



EDICIÓN 2017
TecnoINTI

13° Jornadas Abiertas de **DESARROLLO,
INNOVACIÓN y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación



Jornadas Abiertas de **DESARROLLO,**
INNOVACIÓN y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI

Edición 2017 TecnoINTI: Jornadas Abiertas de Desarrollo, innovación y transferencia tecnológica; contribuciones de María Cecilia Cura ... [et al.]; compilado por Susana Aurora Wasienko; coordinación general de Marina Pérez Zelaschi; María de los Ángeles Cappa; Patricia Alejandra Gatti; prólogo de Javier Ignacio Ibañez. - 1a ed. - San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2017.

435 p.; 22 x 15 cm.

SBN 978-950-532-349-4

1. Jornadas. 2. Innovaciones. 3. Transferencia de Tecnología. I. Cura, María Cecilia, colab. II. Wasienko, Susana Aurora, comp. III. Pérez Zelaschi, Marina, coord. IV. Cappa, María de los Ángeles, coord. V. Gatti, Patricia Alejandra, coord. VI. Ibañez, Javier Ignacio, prolog. VII. Título.
CDD 607

© INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)

"Hecho el depósito que marca la Ley 11.723".

Prohibida su reproducción por cualquier medio electrónico o mecánico, incluyendo fotocopiado, grabación o cualquier otro sistema de archivo y recuperación de Información, sin el previo consentimiento de la Institución.

Diseño Editorial:

Área de Comunicación

RESÚMENES DE LAS JORNADAS



INTI



AÑOS
1957-2017



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación



Índice

| | |
|---|-----|
| >> PRESENTACIÓN | 09 |
| Nuevos aportes a un acervo de conocimiento tecnológico que nos enorgullece JAVIER IBÁÑEZ | |
| >> INTRODUCCIÓN | 11 |
| TecnolINTI, 13° Jornadas de Desarrollo e Innovación Tecnológica COMITÉ ORGANIZADOR | |
| >> TRABAJOS PRESENTADOS: | |
| Ambiente y Desarrollo Sustentable | 14 |
| Diseño | 52 |
| Electrónica, TICs e Industria 4.0 | 74 |
| Energías Convencionales y Renovables | 110 |
| Equipamiento Industrial, Transporte y Logística | 140 |
| Fortalecimiento Institucional | 148 |
| Industria y Procesos Químicos | 174 |
| Industrialización de Alimentos | 182 |
| Materiales | 246 |
| Metrología | 288 |
| Nanotecnología y Biotecnología | 336 |
| Salud (Farmaquímica y Farmacéutica / Tecnologías Médicas) | 362 |
| Seguridad Industrial y Pública | 378 |
| Tecnologías de Gestión | 386 |
| >> LÍNEA DE TIEMPO | 422 |
| Nuestro compromiso con la innovación tecnológica | |

Nuevos aportes a un acervo de conocimiento tecnológico que nos enorgullece

Presentación

La transmisión de conocimiento es casi impensable sin escritura. En una era en la que se debate más que nunca el lugar de los libros, su transformación y hasta su continuidad, tal como los concebimos hoy, no imagino un centro tecnológico que aspira a la excelencia, como el INTI, sin la comunicación sistematizada de sus propuestas y avances reunidas en un libro, sea éste en formato gráfico o digital.

Por ese motivo me llena de orgullo presentar esta nueva compilación de los trabajos presentados en la 13° edición de las Jornadas de Innovación y Desarrollo del INTI.

El INTI tiene una particularidad con respecto a los demás organismos de ciencia y tecnología del país. La tarea que realizan sus integrantes está centrada en brindar respuesta a las necesidades de la industria, en promover la calidad, la innovación, el agregado de valor. Esto incluye desde resolver el problema que presenta la formulación de un producto de una pyme local hasta proponer un desarrollo tecnológico de punta, que compita en los mercados internacionales y que pueda ser adoptado con relativa facilidad por nuestra industria.

En esa dirección, la escritura de "paper", propia de la comunidad de ciencia y tecnología, nunca es el objetivo. Lo prioritario es estar donde una industria nos necesite, para ello se sella un compromiso de confidencialidad con quien requiere de nuestros servicios.

Esto hace a las TecnoINTI doblemente valiosas. Quienes trabajan en los laboratorios no sólo cumplen con el compromiso esencial de brindar asistencia a la industria, y escriben los informes técnicos pertinentes, sino que además dedican tiempo a extraer de ese proceso aquello que pueda significar un avance, una mejora, resultando de valor para la comunidad técnica, el ámbito académico o un sector de la industria.

La institución promueve vivazmente la participación en estas Jornadas. A los tecnólogos no se los evalúa por el número de papers presentados, sino que se prioriza su labor en pos de agregar valor a la industria, de resolver situaciones concretas.

Por ese motivo en la historia del INTI, estas jornadas han sido clave. Antes de ellas los tecnólogos sólo escribían informes técnicos, con lo que un enorme porcentaje del conocimiento desarrollado se perdía o quedaba restringido a la memoria de algunos pocos. Hoy contamos con un acervo que nos enorgullece, y que sintetiza la producción de conocimiento generada por el Instituto y que está plasmada en los compilados de trabajos presentados en cada edición de las jornadas.



Este año las TecnoINTI guardan un valor adicional, ya que se realizan en el marco de la celebración de los 60 años de vida del INTI. Este evento nos obliga a reflexionar, más que nunca antes, sobre los desafíos que nos depararán los próximos 60 años. Innovación, Industria 4.0, alimentos diferenciados, energías renovables, sustentabilidad, son algunos de los ejes que comienzan a dibujarse. Pero sin duda aparecerán más.

Creemos que el conocimiento compartido en las TecnoINTI, de la mano de 600 autores y más de 330 trabajos, es digno de ser incorporado a esa mirada reflexiva sobre los desafíos que enfrentaremos a futuro.

Este libro habla, entonces, del compromiso de nuestros técnicos y profesionales. De la necesidad de transmitir el conocimiento, para que las nuevas generaciones que se van incorporando al sistema tecnológico puedan conocer los pasos que ha seguido la tecnología argentina, en casi todas las ramas de la industria, así como los desafíos enfrentados y las soluciones propuestas.

Mi enorme agradecimiento a todos lo que contribuyeron con su esfuerzo a hacer posible esta iniciativa.

Javier Ibañez
PRESIDENTE DEL INTI

TecnoINTI, 13° Jornadas de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Introducción

Las Jornadas de Desarrollo e Innovación Tecnológica del INTI tienen una larga trayectoria que comienza hacia mediados de los años 80. Su objetivo central es favorecer la transmisión de los avances tecnológicos alcanzados por la institución a diferentes sectores: el sector productivo, académico y la sociedad en general. Se busca, asimismo, fortalecer la capacidad de innovación, fomentar la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo, aumentar la comprensión y valoración pública de los proyectos desarrollados y estrechar el vínculo con el sector productivo, los diferentes niveles de gobierno y la sociedad en su conjunto.

En 2017 llevan el nombre de TecnoINTI (al igual que en 2013 y 2015), y son organizadas por la comunidad INTI, con el liderazgo de la Gerencia de Innovación y Desarrollo, los días 21 y 22 de noviembre en el Parque Tecnológico Miguelete.

Se realizan conferencias plenarias, con invitados considerados referentes nacionales e internacionales en su área de conocimiento, las que incluyen las temáticas de innovación, alimentos, materiales, metrología y neurociencias. También charlas breves e inspiradoras, narradas por especialistas de nuestra institución, y mesas en las que los protagonistas de avances tecnológicos comparten los entretelones de sus proyectos, aquello que trasciende al trabajo en el laboratorio.

Todas estas actividades brindan el marco adecuado para descubrir el verdadero corazón de las TecnoINTI, que es la presentación de trabajos técnicos desde todos los centros y áreas del INTI del país, que muestren la diversidad de su producción tecnológica, a través de los resultados y logros alcanzados, en los últimos 3 años.

Luego de un proceso de selección y evaluación realizado por un Comité Académico designado ad hoc, este año, 339 trabajos pasan a integrar el acervo de conocimiento que el INTI pone a disposición de la comunidad, en las áreas de Ambiente y Desarrollo Sustentable; Diseño; Electrónica, Tics e Industria 4.0; Energías Convencionales y Renovables; Equipamiento Industrial, Transporte y Logística; Fortalecimiento Institucional; Industria y Procesos Químicos; Industrialización de Alimentos; Materiales; Metrología; Nanotecnología y Biotecnología; Salud (Farmaquímica y Farmacéutica / Tecnologías Médicas); Seguridad Industrial y Pública; y Tecnologías de Gestión.

Los invitamos a conocer el contenido de esa producción y un recorrido por las diferentes ediciones de las jornadas y sus contextos de producción plasmados en una línea de tiempo, en las páginas que siguen a continuación.

Comité Organizador
TECNOINTI 2017



Comité Académico

COORDINADORES DE ÁREAS TEMÁTICAS

- Alejandro Ariosti
- Claudio Berterreix
- Maria de los Angeles Cappa
- Geraldine Charreau
- Leila Devia
- Ariel Días Vieira
- Javier Fernández Am
- Patricia Gatti
- Cesar Marmora
- Graciela Muset
- Marina Perez Zelaschi
- Larisa Pozo
- Marcos Rodríguez
- Ana Svensen

EVALUADORES

- Jorge Álvarez
- Marcela Álvarez
- Pablo Alvarez
- Karina Bastida
- Alejandra Benítez
- Ricardo Boeri
- Alejandro Burgueño
- Jorge Ciolli
- Marcela Cordara
- Alicia Irene Cuesta
- Lucas Di Lillio
- Alejandro Domínguez
- Daniel Egidi
- Jorge Eliach
- Gabriela Fernández
- Juan Forastieri
- Lucia Gandolfi
- Leandro García
- Omar Gasparotti
- Carolina Giannavola
- Karina Gómez
- Ariel Guerbi





>> EVALUADORES

- Laura Hermida
- Estela Kneeteman
- Fernando Kornblit
- Hector Laiz
- Maria Cristina Lopez
- Daniel Lupi
- Reinaldo Mancini
- Estela Martínez Espinoza
- Gladys Mastromonaco
- Carlos Moina
- Liliana Molina Tirado
- Hernan Morello
- Gabriela Munizza
- Mónica Pinto
- Mabel Puelles
- Laura Pujato
- Viviana Renaud
- Mariana Rivara
- Alejandro Roccatagliata
- Gabriel Rodríguez
- Adriana Rosso
- Mariana Ruiz
- Marcela Saldivia
- Mariana Sanchez
- Guillermo Santos
- Gustavo Schembri
- Maria Eugenia Suarez
- Alejandra Tonina
- Gabriel Ybarra
- Julia Ziolo

>> COLABORADORES

- Patricia Eisenberg
- Gustavo Elvira
- Virginia Kuklis
- Lourdes Ojeda
- Claudia Pascual
- Juan Szombach
- Susana Wasienko



Ambiente

Sustentable



Ambiente y Desarrollo Sustentable

Índice

Ambiente y Desarrollo Sustentable

| | |
|---|----|
| Adaptación y resiliencia de la agricultura familiar del NEA ante el impacto del cambio climático y su variabilidad | 19 |
| Aportes del INTI en la implementación del SGA* en Argentina | 20 |
| * Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos | |
| Asistencia técnica para el montaje de una planta de reciclaje de residuos en complejo penitenciario | 21 |
| Características polínicas de las mieles producidas en el departamento de San Carlos, Mendoza, Argentina | 22 |
| Caracterización de residuos del Mercado Central de Buenos Aires | 23 |
| Conformación del laboratorio ambiental INTI proyecto VERSU: desarrollo de un GIRSU con tecnología de valorización energética | 24 |
| Creación de un área de gestión ambiental integral a partir de un consorcio público-privado | 25 |
| Desarrollo de cadena de valor textil artesanal, en la Provincia de Entre Ríos - "Tramagua" | 26 |
| Diseño de planta modular para el abatimiento de arsénico en aguas de consumo humano | 27 |
| Diseño de un horno de baja escala para el secado de nueces | 28 |
| Elaboración de aislantes térmicos a partir de fibras de origen animal de bajo valor de mercado. Región Sur, Provincia de Río Negro | 29 |
| Estudio de parámetros de calidad de la fibra de vicuña | 30 |
| Evaluación de membranas basadas en celulosa microfibrilada y arcillas naturales como soporte para la generación de biofilms de microalgas para remediar metales pesados. Estudio metabólico | 31 |
| Evaluación de residuos industriales como potencial sustrato de biodigestión anaeróbica | 32 |
| Gestión de biosólidos de la industria láctea: aprovechamiento de grasas residuales mediante procesos aeróbicos de degradación | 33 |
| Huella de carbono de la cadena del algodón en Argentina | 34 |
| Huella hídrica de quesos de pasta semidura | 35 |

| | | |
|---|--|----|
| » | La ceniza volante y la sostenibilidad en la industria del hormigón | 36 |
| | La etapa de uso en el análisis del ciclo de vida de un producto | 37 |
| | Mapa provincial de residuos de la industria aceitera olivícola. San Juan, campaña 2016 | 38 |
| | Muestreo de aguas recreativas en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos | 39 |
| | Nanoremovas: diagnóstico inicial de la zona objetivo | 40 |
| | Nuevas alternativas de valor agregado a la cáscara de huevo | 41 |
| | Olivera recicla | 42 |
| | Oxidación de efluente líquido industrial con ozono | 43 |
| | Peptidasas vegetales como alternativa eco-compatible para la tecnología del cuero | 44 |
| | Producción de energía con biomasa de origen agropecuario en la Provincia de San Luis | 45 |
| | Quinoa para evaluar toxicidad ambiental | 46 |
| | Residuos de construcción y demolición en Córdoba. Soluciones dinamizadas por el INTI. | 47 |
| | Saneamiento sustentable - mingitorios secos en el INTI | 48 |
| | Selección y entrenamiento de un panel sensorial para identificar olores del medio ambiente | 49 |
| | Tolerancia a arsénico en bacterias del suelo: relación con la capacidad de formación de biofilms | 50 |
| | Uso de colorantes naturales para el tinte de ropa interior de abrigo de uso militar | 51 |

ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA DE LA AGRICULTURA FAMILIAR DEL NEA ANTE EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VARIABILIDAD

N. Medel (1), J.J. Armas(1), G. Pereira (1), C. Belistri(1), C. Iglesias (1),

G. Baudino (2), H. Mery (2), F. Gómez (2), J.L. Barconty (2), J. Andrés (3), C. Almada (4)

(1) INTI Programa de Tecnología Industrial para la Agricultura Familiar, (2) INTI Salta, (3) INTI Entre Ríos, (4) INTI Corrientes
ptiaf@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar tareas conjuntas entre INTA e INTI a fin de realizar acciones de apoyo técnico y colaboración en diversos aspectos tecnológicos vinculados al acceso al agua segura* en ecosistemas campesinos y de la agricultura familiar con la perspectiva de desarrollo socio territorial.

* Agua que no contiene bacterias peligrosas, metales tóxicos disueltos, o productos químicos dañinos a la salud, y es por lo tanto considerada segura para beber



Foto 1: Perforación mecánica con método Rotary



Foto 2: Desarrollo de obra

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Se parte del diagnóstico de una vacancia tecnológica en tecnologías de acceso al agua para pequeños productores en zonas rururbanas.
- Desde una perspectiva socioterritorial y desde la disciplina de la hidrogeología, el INTI realiza diagnósticos hidrogeológicos con la finalidad de determinar la accesibilidad al agua, y las obras necesarias para proyectar el desarrollo socio productivos. .
- Con dinámicas teórico prácticas, se capacita a actores locales en obras de captación de agua
- En conjunto con el INTA, se investigan y aplican insumos para el mejoramiento de las pérdidas por evaporación y filtración de espejos de agua, tecnologías de almacenamiento, etc.
- Se diseñan y dictan capacitaciones específicas según requerimientos de la población o evaluación de los organismos (INTA, INTI, Min. Agro Industria)
- El proyecto brinda gran importancia a las evaluaciones y seguimiento ex post de uso y acceso al agua



Foto 3: Estudio de Geoprospección (SEV)

| Provincia | Localidades donde intervino e INTI | Acciones de Inti | Alcances del Proyecto |
|---------------------|---|---|--|
| Chaco | Libertador San Martín, Las Breñas, Gral. Pinedo, Gancedo, Las Palmas, Charadai, Colonia Benítez, Vedia, Pampa del Indio | Diagnósticos Hidrogeológicos, Estudios Geoelectrónicos (SEV), Capacitaciones y monitoreos de perforación manual, perforación mecánica, construcción de pozos calzados y excavados, seguimiento de obras replicadas, perfiles geofísicos, ensayos de bombeo y rendimiento, licitaciones, perfil técnico de obra, modelos de organización para el trabajo, reglamentos de uso y legislaciones vigentes, talleres de capacitación para construcción, capacitación para la construcción de filtros y prefiltros | Se beneficiaron 955 familias productoras 619 alumnos y maestros de 11 escuelas y un hogar infantil |
| Formosa | Pirané, Villa 213 | | Se han capacitado: 1268 productores y productoras |
| Corrientes | Goya, San Cosme | | |
| Santiago del Estero | Quimilí, Añatuya | | |

3. Logros y resultados del Proyecto

Se valora la metodología de trabajo interinstitucional con las y los productores en diálogo e intercambio permanentes. Si bien el trabajo conjunto muchas veces requiere reformular los términos y los acuerdos, es un aprendizaje para todos los agentes implicados. Además, sienta precedente para la proyección y continuidad de las líneas de trabajo en base a la experiencia ya realizada en territorio.

La formación de formadores en tecnologías de acceso al agua resulta fundamental en zonas donde el agua de red no es accesible (zonas rururbanas, parajes, etc.) en un corto o mediano plazo, ya sea por los costos en infraestructura como por las condiciones geográficas que tornan cuasi imposible esta posibilidad. Asimismo, el aprovechamiento de fuentes locales de agua y la organización correspondiente para el acceso a las mismas contribuye al fortalecimiento de los lazos comunitarios y a sus producciones locales.

APORTES DEL INTI EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA* EN ARGENTINA

*Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos

J. Bensignor (1), E. Planes (1), A. Rosso (2), L. Devia (2)
 (1) INTI Química, (2) INTI Ambiente
 sga@inti.gob.ar

1. Objetivo

Crear capacidad para la implementación del SGA en la Argentina en organismos públicos y en empresas.



El SGA es un sistema de clasificación de productos químicos, desarrollado por Naciones Unidas, armonizado a nivel mundial.

El SGA define los peligros de los productos químicos y los criterios para la clasificación de un producto como peligroso

♦SGA en Argentina: Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Implementación obligatoria en ámbito laboral.

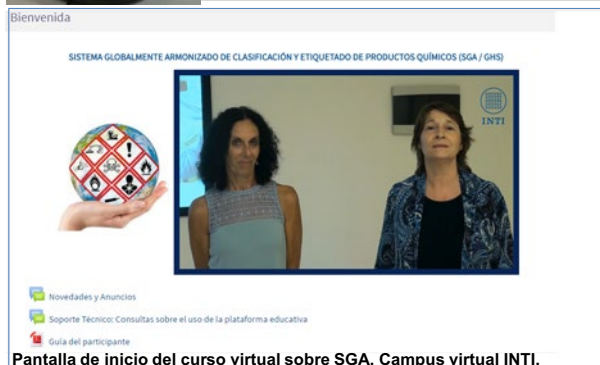
2. Descripción

La implementación del SGA es un proceso que comprende diferentes acciones e involucra a numerosos actores.

Desarrollo de capacitación

Detección de necesidad no cubierta de capacitación, a nivel de organismos públicos y de empresas.

Desarrollo de formato de capacitación innovador con modalidad de taller, que promueve la participación activa de los asistentes. Actualización permanente. Desarrollo de capacitación virtual con propuestas interactivas, usando la plataforma educativa del INTI, para cámaras químicas de países de América Latina con el auspicio del Centro Regional Convenio de Basilea para América del Sur.



Pantalla de inicio del curso virtual sobre SGA. Campus virtual INTI.

Ensayo de ecotoxicidad sobre algas



Incubadora para algas



Articulación con organismos públicos

Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT), autoridad de aplicación del SGA en Argentina.
 Unidad de Medio Ambiente (UMA) del Ministerio de la Producción.
 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Articulación con cámaras empresariales

Cámara de la Industria Química y Petroquímica (CIQyP)
 Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA)
 Unión de Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (UART)

Articulación con asociaciones científicas

Asociación toxicológica Argentina (ATA)

Difusión del SGA

Servicios de asistencia técnica a la industria

Confección de fichas de datos de seguridad según el SGA. Asistencia para la clasificación de productos. Ensayos. Consultas sobre aplicación del sistema.

Participación en Comités Técnicos en IRAM

Normas IRAM 41400 y 41401 sobre la confección de fichas de datos de seguridad y etiquetado según el SGA.

3. Logros y resultados

- ♦ Desarrollo y dictado de capacitaciones presencial y virtual. Herramientas eficaces para implementadores, capacitadores y usuarios de productos químicos del ámbito público y privado.
- ♦ Capacitación virtual, con alcance internacional cubriendo necesidades de los países de la región de habla castellana.
- ♦ Video para capacitación de trabajadores.
- ♦ Publicaciones en revistas, presentaciones en congresos y jornadas
- ♦ Aumento de la capacidad operativa para asistencia técnica.
- ♦ Habilitación de casilla de mail específica para consultas sobre SGA.

El SGA es un avance muy importante para una gestión sustentable de los productos químicos.

El INTI cumple un rol dinámico como referente técnico en la implementación del SGA, ampliando en forma continua las herramientas y ofreciendo nuevas alternativas para acompañar a los diferentes sectores involucrados.

Agradecimiento

INTI-Trabajo y Educación a Distancia por el trabajo realizado en el desarrollo del curso virtual sobre SGA.

ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS EN COMPLEJO PENITENCIARIO

A. Dietrich (1), J. Nuñez (1), N. Mazzeo (1), F. Costantini (2), B. Fiorentino (3)

(1) Programa Desarrollo de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos, (2) Gerencia de Comercialización, (3) Ente de Cooperación Técnica y Financiera del Servicio Penitenciario Federal (ENCOPE)

dietrich@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Enseñar un oficio para las personas privadas de la libertad, en tanto representa una herramienta real de reinserción social, y estimula la participación de los internos en talleres y cursos de capacitación para el desarrollo de habilidades laborales.
- Establecer un modelo de taller con el aprendizaje de un trabajo, una incorporación de conciencia ambiental respecto al reciclaje de materiales y una mejora en el manejo de los residuos.
- Replicar este modelo de taller en otras unidades penitenciarias.



Planta de reciclaje en el penal de Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires, año 2015



Folleto del Taller de Reciclado

2. Descripción del Proyecto

El proyecto consistió en la realización de las siguientes etapas:

1. Definición del lugar y alcance del taller de reciclaje.
2. Readecuación del sistema de recolección de residuos dentro del penal para realizar la separación diferenciada.
3. Concientización del personal penitenciario e internos (usuarios del nuevo servicio) sobre buenas prácticas ambientales y en materia de higiene interna.
4. Diseño y montaje de la planta de reciclaje de materiales secos.
5. Capacitación para el personal penitenciario e internos para la realización de las tareas de separación de los residuos secos en la nueva planta.
6. Arranque y puesta a punto de la planta.
7. Inauguración y muestra de las tareas que se desarrollan en el nuevo taller a las autoridades.

En noviembre de 2014 se hizo una presentación de una idea de planta de reciclaje de residuos para establecimientos carcelarios, en concordancia con los requerimientos del ENCOPE (Ente de Cooperación Técnica y Financiera del Servicio Penitenciario Federal).

A partir de allí se diseñó la planta, los equipamientos a disponer y su layout, en función de la disponibilidad del edificio destinado para este taller y los accesos de entrada y salida de los residuos.

En el diseño de la planta se contempló la recepción de material previamente seleccionado y la clasificación de los distintos materiales. Inicialmente se recibirían materiales plásticos de distintas composiciones, si bien sería posible agregar otros materiales secos. La planta contiene una cinta de clasificación para tratar hasta tres toneladas por hora de residuos seleccionados, dos enfardadoras y un triturador de plásticos.

Durante los meses de abril y mayo de 2015, se realizaron charlas sobre concientización de la nueva metodología para la separación de residuos en los pabellones y los beneficios que la actividad generaría.

A fines de mayo se realizaron las capacitaciones destinadas al personal penitenciario y a los internos, sobre la forma de trabajar en este nuevo taller de reciclado, el manejo de los materiales, y uso y mantenimiento de los equipos, en conjunto con proveedores de los mismos, prácticas de las tareas de clasificación, del uso de las enfardadoras y del triturador de plásticos. También se capacitó en seguridad e higiene.



Entrega de certificados en la inauguración de la planta frente a autoridades.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Instalación de la planta de reciclaje de residuos cuya aprobación fue en diciembre de 2014.
- Concreción de la operatoria de recolección de residuos dentro del Penal en forma separada consistente en la separación dentro de cada celda de los materiales reciclables y el resto (basura).
- En la planta trabajan veinte internos, que se van renovando en la medida en que se va produciendo la finalización de penas. Al recobrar la libertad las personas estarán capacitadas para emplear sus capacidades en emprendimientos de recuperación de residuos reciclables.

- Concientización al personal penitenciario y los internos sobre los beneficios del reciclaje y cómo desarrollarlo internamente.
- Capacitación a un grupo de internos y personal penitenciario en la operación, manejo y mantenimiento general de las máquinas.
- Inauguración oficial el 17 de junio de 2015 del nuevo taller, mostrando a las autoridades y a los invitados el nuevo servicio que se ofrecía dentro de un penal: una planta de reciclado.
- Entrega de certificados al personal que fue capacitado en la operación de una planta de clasificación de residuos sólidos domiciliarios

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS DE LAS MIELES PRODUCIDAS EN EL DEPARTAMENTO DE SAN CARLOS, MENDOZA, ARGENTINA

R.S. Jiménez (1), A.M. Planchuelo (2)
(1) INTI Mendoza,

(2) Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN-IMBIV-UNC-CONICET). Facultad de Ciencias Agropecuarias
rjimenez@inti.gob.ar ; aplanchuelo@crean.edu.com.ar

1. Objetivo del Proyecto

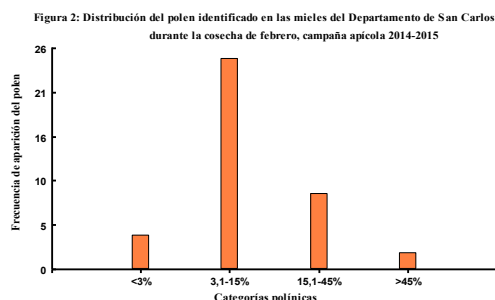
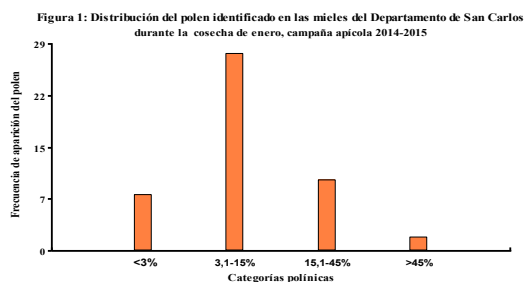
Reconocer las características polínicas de 13 mieles producidas en el Departamento de San Carlos perteneciente a la región del Valle de Uco, Provincia de Mendoza

3. Resultados

Los resultados melisopalinológicos se resumen en la Tabla 1 que presenta el origen floral de las 13 mieles procedentes del Departamento de San Carlos.

| Cosecha | Nº | Departamento | Apicultor | Origen floral de las mieles | Frec. Porcent. (%) | |
|---------|----|--------------|-----------|--|--------------------|------|
| Enero | 1 | San Carlos | M. Girodo | Miel multiflora de Brassicaceae, <i>Bulnesia retama</i> , <i>Condalia microphylla</i> , <i>Larrea divaricata</i> , <i>Origanum vulgare</i> y otros. | 38,5 | |
| | 2 | San Carlos | M. Girodo | Miel multiflora de <i>Atriplex lampa</i> , <i>Condalia microphylla</i> , Brassicaceae, <i>Origanum vulgare</i> , <i>Taraxacum officinale</i> y otros | | |
| | 3 | San Carlos | A. Araya | Miel multiflora de Brassicaceae y <i>Larrea divaricata</i> | | |
| | 4 | San Carlos | O. Campos | Miel multiflora de <i>Larrea</i> sp y Brassicaceae | | |
| | 5 | San Carlos | C. Campos | Miel multiflora de Brassicaceae y <i>Origanum vulgare</i> | | |
| Febrero | 6 | San Carlos | F. Rojas | Miel monoflora de Brassicaceae | 15,4 | |
| | 7 | San Carlos | F. Arturo | Miel monoflora de <i>Origanum vulgare</i> | | |
| | 8 | San Carlos | A. Araya | Miel monoflora de <i>Larrea</i> sp | | |
| | 9 | San Carlos | O. Campos | Miel monoflora de <i>Larrea</i> sp | | |
| | 10 | San Carlos | C. Campos | Miel multiflora fam. <i>Condalia microphylla</i> , Brassicaceae, <i>Acantholippia seriphoides</i> , <i>Atriplex lampa</i> , <i>Larrea divaricata</i> y <i>Origanum vulgare</i> | | |
| | 11 | San Carlos | F. Rojas | Miel multiflora de Brassicaceae, <i>Larrea divaricata</i> y <i>Origanum vulgare</i> | | 30,8 |
| | 12 | San Carlos | F. Arturo | Miel multiflora de Brassicaceae y Compositae | | |
| | 13 | San Carlos | M. Girodo | Miel multiflora de Brassicaceae, <i>Bulnesia retama</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Prosopis flexuosa</i> y otros | | |

La distribución del polen identificado en las mieles, registró una mayor concentración en los porcentajes denominados como polen menor (3,1%-15%) y polen secundario (15,1%-45%), durante ambas cosechas obtenidas en la campaña apícola evaluada.



4. Logros del Proyecto y resultados alcanzados

A pesar del emplazamiento de algunos apiarios en áreas de cultivo de orégano, solo una miel registró el mencionado origen floral, no coincidiendo con lo aseverado por los productores apícolas. Estos resultados son un aporte al conocimiento de la flora apícola del Departamento de San Carlos, quedando otros aspectos importantes que complementar en futuras investigaciones que beneficien la industria apícola de esta región.

2. Descripción del Proyecto

Este estudio se realizó en la zona de producción apícola del Departamento San Carlos, que está enclavado en la región del Valle de Uco, que comprende los Departamentos de San Carlos, Tunuyán y Tupungato, en el centro oeste de la provincia de Mendoza (Fig.1).

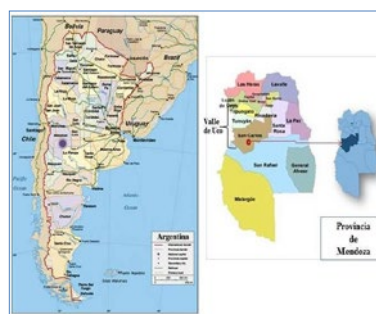


Figura 1: Área de estudio demarcado dentro de la República Argentina, Provincia de Mendoza, Departamento de San Carlos.

En este Departamento la vegetación nativa se encuentra representada por agrupamientos florísticos que corresponden a los Bolsones y Huayquerías según el Mapa de vegetación descrito por Roig et al. (1989).

Muestras

Las mieles evaluadas corresponden a las cosechadas a finales de la campaña apícola de 2014-2015 (enero-febrero). Se analizaron un total de 13 muestras, obtenidas en dos salas de extracción de miel del Valle de Uco referenciadas como, salas de San Carlos y de Apitum. Cada muestra extraída se colocó en frascos que fueron cerrados herméticamente y rotulados con los datos de los apicultores.

Análisis melisopalinológico

El proceso de las muestras para la identificación del origen floral se realizó siguiendo la metodología convencional de acetólisis de Erdtman modificada por Faegri e Iversen (1975). Para interpretar los resultados se siguieron las definiciones dadas por Loveaux et al. (1978), respecto a las categorías de frecuencia y clases de las mieles. Los resultados fueron compilados en tablas Excel y las frecuencias de los taxones polínicos en las mieles obtenidas en la cosecha de enero y febrero se graficaron mediante el Software Infostat, versión 2016.

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES

A. Muzlera (1), N. Mazzeo (2)
 (1) INTI Ambiente, (2) INTI Programa Desarrollo de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos
 amuzlera@inti.gov.ar, nmazzeo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Reducir los residuos que La corporación del mercado central envía a disposición final y valorizarlos los objetivos
 - Caracterizar los residuos de la Corporación Mercado Central de Buenos Aires.
 - Diagramar un plan de gestión integral de los residuos.

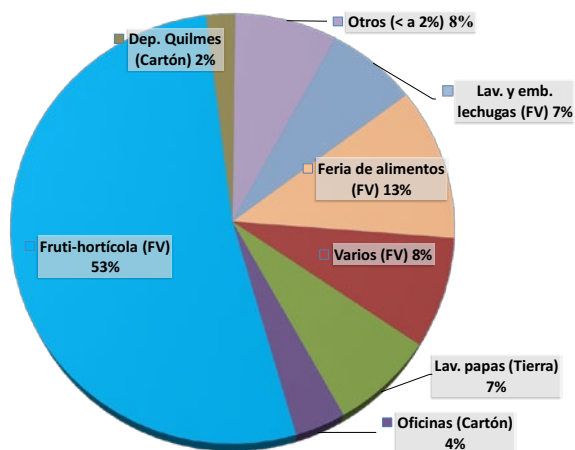


Gráfico 1. Aporte de cada actividad al total de los residuos del MC. Entre paréntesis el componente mayoritario de esa actividad. FV=fruti-hortícola

2. Descripción del Proyecto

Caracterización

La Corporación del Mercado Central de Buenos Aires (MC) está conformada por un área fruti-hortícola y un área que es concesionada a diversas actividades (Ferias, depósitos, cámaras de frutas y hortalizas, etc.). Como producto de estas actividades durante 2016, el MC envió a disposición final 31.725 t de residuos. El personal del MC y The New port (empresa que recolecta actualmente los residuos) brindaron información sobre generación de residuos totales por mes del MC durante el periodo 2013-2015, generación diaria por contenedor para abril-agosto 2016 y ubicación de contenedores en el espacio, entre otros datos. Con esta información se diseñó un plan de muestreo y caracterización. En agosto de 2016, se realizó un muestreo completamente aleatorizado por estratos y la caracterización siguiendo el procedimiento de la Norma IRAM 29.523 (sobre caracterización de residuos domiciliarios) con adaptaciones. A diferencia de lo propuesto por la norma, se procedió a volcar el contenedor completo y realizar dos cuarteos de los que se obtuvo una muestra de aproximadamente 150 kg. Los componentes tenidos en cuenta para la clasificación fueron: celulósicos (papel y cartón), plásticos (reciclables y no reciclables), vidrio, metal (ferroso y no ferroso), madera, desechos alimenticios (frutas y verduras, carne vacuna, pollo, pescado y otros orgánicos), barrido, textil, tierra, papel higiénico y otros (Figura 1).

Análisis

Con el dato de pesada diaria de cada contenedor para el período abril-agosto 2016 se calculó el porcentaje ponderado de cada contenedor y se proyectó el aporte para los otros meses asumiendo el error de la variabilidad estacional. Con estos dos índices (porcentaje de cada categoría de residuos por contenedor y porcentaje de impacto de cada contenedor a la masa total de residuos) se realizaron las proyecciones de generación por categoría y para las distintas etapas de gestión propuestas. Con la información brindada por el MC y los datos generados en la caracterización, se procedió a diagramar una propuesta de gestión de residuos.



Figura 1: Clasificación en componentes.

Gestión

La elección y posibilidad de implementar un tratamiento de residuos están condicionadas principalmente por: tipo y cantidad de cada componente, gestión que se realice en cada actividad y los actores involucrados en su generación. En consecuencia, se propuso un plan de gestión en cuatro etapas (Tabla 1). Las dos actividades del área de Concesiones con mayor generación de residuos (feria de alimentos y varios) se consideraron de difícil gestión dada su localización, capacidad de control y mezcla con otros residuos. Las demás, fueron consideradas como plausibles de ingresar a una gestión integral en el mediano plazo.

Tabla 1. Etapas de gestión propuestas

| Etapa | Resultados esperados | % de reducción |
|---|--|----------------|
| 1: planificación participativa y formación de personal. | Plan de gestión consensuado entre todos los actores involucrados. Personal del MC capacitado. | - |
| 2: Prueba piloto. | Reducción de: 2.284 tn/año de tierra; 130,7 t/año de residuos secos; 2.739 t/año de residuos orgánicos. | 17% |
| 3: Gestión de residuos en el área frutihortícola. | Reducción de: 2.284 tn/año de tierra; 1.070 t/año de residuos secos; 10.889 t/año de residuos orgánicos. | 47% |
| 4: Gestión de residuos del área de concesiones | Reducción de: 2.284 tn/año de tierra; 1.488 t/año de residuos secos; 11.148 t/año de residuos orgánicos. | 49% |

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

La caracterización mostró que el componente frutihortícola fue el dominante, aún en la mayoría de las actividades del área de concesiones. La figura 1 muestra el aporte de cada actividad o estrato al total de los residuos. Se observó que el 70 % de los residuos del mercado corresponden a restos de frutas y verduras, seguido por tierra (7 %), procedente de la actividad de los lavaderos de papa, y madera y cartón con 5 % y 4 % respectivamente.

Con los resultados de la caracterización, las reuniones con personal del Mercado y lo observado en territorio, se planteó un plan de gestión a implementar escalonadamente (tabla 1) el cual, considerando un 70% de eficiencia en la separación, permitiría reducir un 49 % el entierro de los residuos que se generan. Adicionalmente, el trabajo continuó con la capacitación al personal del Laboratorio del MC y la realización conjunta de una caracterización otoñal realizada en abril de 2017. Se recomienda la planificación de nuevas caracterizaciones que permitan percibir variaciones estacionales y aquellas debidas a los cambios a implementar en la gestión.

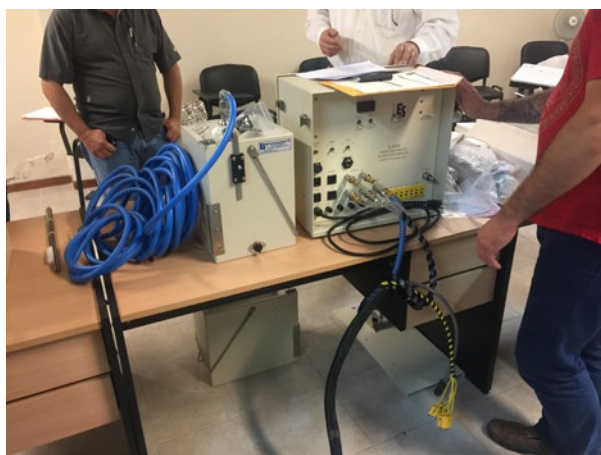
CONFORMACIÓN DEL LABORATORIO AMBIENTAL INTI PROYECTO VERSU: DESARROLLO DE UN GIRSU CON TECNOLOGÍA DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

JC. Najul (1), M. Fabro (2), L. Renzi (2), N. Vanin (1)
(1) INTI Mendoza, (2) INTI San Juan

jcnajul@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Equipar y poner en marcha el Laboratorio Ambiental INTI de la Planta VERSU que actuará con el fin de realizar el seguimiento, detección y cuantificación de valores asociados a parámetros referidos a emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos sólidos de los efluentes generados en el proceso. Capacitar y entrenar a los recursos humanos en la operación y mantenimiento del equipamiento recibido.



Capacitación equipo de muestreo isocinético de material particulado y otros contaminantes.

2. Descripción del Proyecto

Con la finalidad de minimizar el impacto ambiental, la Planta VERSU implementa sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, caracterización y disposición final de cenizas y un sistema de depuración y lavado de gases.

El Laboratorio Ambiental INTI será clave para poder validar el correcto desempeño y darle viabilidad al proyecto en general.

Selección y adquisición de equipos:

Para la finalidad de minimizar el impacto ambiental, la Planta VERSU implementa sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, caracterización y disposición final de cenizas y un sistema de depuración y lavado de gases. El Laboratorio Ambiental INTI será clave para poder validar el correcto desempeño y darle viabilidad al proyecto en general.

El proceso de adquisición se realizó mediante Licitación Pública Nacional y los fondos para la compra corresponden a un financiamiento del FONARSEC. Los pliegos incluían:

- ▶ Equipo de muestreo isocinético de material particulado y otros contaminantes.
- ▶ Analizador de gases de combustión.
- ▶ Estación meteorológica.
- ▶ Estufa con convección forzada.
- ▶ Horno Mufla.
- ▶ Bomba calorimétrica de tipo isoperibol.
- ▶ Balanza Analítica.
- ▶ Balanza Granataria.
- ▶ Equipo Jar test.
- ▶ Espectrofotómetro UV Visible.
- ▶ Consola para medición de pH, temperatura y conductividad.

Formación de recursos humanos:

El proceso de conformación del Laboratorio Ambiental INTI tiene asociadas etapas referidas a la formación de recursos humanos calificados. En este sentido la primera etapa consistió en el armado del equipo de técnico, liderado por INTI Ambiente y en donde se encuentran representantes de los Centros de INTI Mendoza, INTI San Juan e INTI San Luis; y una segunda etapa referida a la capacitación y entrenamiento del los técnicos INTI. Ya se desarrolló una primer fase en donde los técnicos recibieron la capacitación teórica por parte de expertos de las empresas proveedoras de equipos. Se está planificando una segunda fase en donde se contempla el entrenamiento del personal para operación en campo de los equipos, para esto se está trabajando vinculados a empresas locales que generan efluentes gaseosos y que serán las facilitadoras de las instalaciones para realizar las mediciones.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Se han recibido los primeros equipos que conformarán el Laboratorio Ambiental INTI de la Planta VERSU, los mismos ya se encuentran operativos en los Centro INTI Mendoza e INTI San Juan; se trata de un Analizador de Gases de Combustión, TESTO 350.

Y un Muestreador isocinético de Material Particulado y otros contaminantes atmosféricos A-2000.

Se ha recibido también un Espectrofotómetro UV Visible SHIMADZU para el control de efluentes, y en breve se estarán recibiendo el resto de los equipos.

Se ha iniciado la obra civil en donde se instalarán físicamente los equipos, la misma se está construyendo en el predio del centro de disposición de RSU Sarmiento, en donde funcionará la Planta VERSU.

Conclusiones

Además de las actividades propias del Proyecto VERSU, con la incorporación de estos equipos y la conformación del LABORATORIO AMBIENTAL INTI se pretende avanzar y adquirir las capacidades para ser referentes tecnológicos en la región en la medición emisiones gaseosas.

Actualmente se está trabajando con los cuerdos con Empresas para trabajar en el entrenamiento del personal.

Además se están gestionando las capacitaciones correspondientes para formar al equipo como Auditores para monitoreo y gestión de emisiones gaseosas.

El proceso de adquisición de equipos se concretó gracias al trabajo articulado de profesionales y técnicos pertenecientes Centros y Áreas del INTI tales como Centro INTI Mendoza, Centro INTI San Juan, INTI Ambiente, Programa Desarrollo de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos y Unidad Ejecutora Administrativa, División Importaciones.

CREACIÓN DE UN ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL A PARTIR DE UN CONSORCIO PÚBLICO-PRIVADO

E. Schmidt, M.B. Pirola, D. Cazzaniga, M. Alarcón
INTI Lácteos Rafaela
 eschmidt@inti.gob.ar

1. Objetivos

- Planificar y desarrollar un área científico-tecnológica, con capacidad analítica para la caracterización de efluentes líquidos y biosólidos, estudiar el aprovechamiento de subproductos lácteos y estandarizar la calidad del lactosuero para su posterior agregado de valor.
- Formar parte de una red de acción que permita materializar un modelo científico-tecnológico basado en la cooperación entre organismos públicos y privados.

2. Descripción

INTI Lácteos ha formado parte de un consorcio asociativo público – privado durante el período 2011 - 2015 en el desarrollo de un proyecto a través del Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS) Agroindustria 2010: “Ecosuero con valor agregado”. En este marco de articulación surgió la necesidad de fortalecer las capacidades e intereses del Centro para con el ambiente. Se propuso que parte de las inversiones sean utilizadas para construir un laboratorio de Ambiente y de aprovechamiento de subproductos de la industria láctea. En la zona de la cuenca lechera central de la provincia de Santa Fe existía una vacancia de oferta de servicios en el área de caracterización de efluentes y control de calidad de aguas, como servicio industrial y de uso en producción primaria. A este contexto debe sumarse la alta degradabilidad de las muestras de efluentes líquidos que hace que deban analizarse rápidamente para obtener resultados confiables y representativos.

La valorización del suero lácteo como materia prima para una alta gama de productos, fue lo que se adoptó como eje central de este proyecto FONARSEC. Para esto se construyó un laboratorio con capacidad analítica de modo tal de contribuir a la gestión eficiente de procesos de tratamiento de efluentes. Se adquirió el equipamiento necesario para poder realizar las determinaciones especificadas en la Tabla 1.

Se trabajó en la transferencia de conocimientos y asistencia en planta, apuntando a optimizar la calidad de los lactosueros, potenciando al máximo su utilidad (y sus beneficios), como así también la calidad de los efluentes con la consecuente minimización del impacto ambiental y su aproximación a los parámetros de descarga dentro de los prefijados en la Resolución Nº 1089/92 (Prov. de Santa Fe). Se propuso también trabajar sobre el aprovechamiento de los subproductos generados en las empresas asociadas (ejemplo: producción de levaduras).

Adicionalmente, para mejorar los sistemas de tratamiento de efluentes se propuso abordar la temática de Herramientas de Gestión Ambiental y las Buenas Prácticas de Manufactura como estrategias proactivas.



Laboratorio de ambiente de 60 m² finalizado.

Tabla 1: Oferta tecnológica actual – Laboratorio de ambiente de INTI Lácteos

| Determinaciones | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Aniones totales (F ⁻ , BrO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , Br ⁻ , ClO ₃ ⁻ , PO ₄ ⁻³ , SO ₄ ⁻²) | Multiparamétrico (pH, cond, OD, T, por. RedOx, SDT) | Sólidos sedimentables |
| Arsénico (determinación cualitativa) | Dureza debida al Ca | Sólidos suspendidos fijos y volátiles |
| Cationes (Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺) | Dureza total | Sólidos suspendidos totales |
| Cloro residual total | Hierro total | Sólidos totales |
| Clorofila | Demanda química de oxígeno | Sólidos totales fijos y volátiles |
| Conductividad eléctrica | pH | Sulfuros |
| Demanda biológica de oxígeno | Sólidos disueltos fijos y volátiles | Sustancias solubles en éter etílico |
| DBPNA (Gerbicida en equipos de OI) | Sólidos disueltos totales | Turbidez |



Interior del laboratorio de Ambiente.

3. Logros y resultados

Se optimizaron 28 metodologías analíticas normalizadas para la caracterización y control de calidad de aguas y aguas residuales. Se participó de ensayos de aptitud e intercomparaciones con resultados satisfactorios lo que contribuye a la mejora constante de la performance analítica. Se ha incorporado este laboratorio al Sistema de Calidad del Centro con el propósito de acreditar ensayos críticos, como así también, a la red de participantes del Subcomité de Normalización de IRAM para el análisis fisicoquímico de aguas.

Se trabaja en conjunto con INTA y UTN en el aprovechamiento de subproductos residuales de la industria láctea mediante estudios de fitorremediación y de bioproceso. Se ha iniciado la articulación con la Facultad de Ingeniería Química de la UNL para el desarrollo de trabajos finales de grado.

Además se participa del proyecto internacional Nanoremovas (Marie Curie Actions – RISE de Horizon 2020) para la remoción de arsénico en aguas subterráneas.

Se ha logrado gestar un laboratorio ambiental con características duales, la analítica en sí y la de Asistencia Tecnológica, compartida con el resto de la Unidad Técnica a la que pertenece.

De los 17 proyectos FONARSEC en los que INTI participó, éste es el único a través del cual se propició la construcción integral de un laboratorio estratégicamente ubicado en la Región Centro de nuestro país, donde la alta actividad agrícola-ganadera e industrial favorece su rápida expansión analítica y de servicios.

A través de esta nueva área analítica de trabajo, tanto el sector público como privado ha encontrado un punto de apoyo para visualizar y resolver en forma breve y concreta un problema ambiental específico, del cual se hace eco, articulando con otros centros de INTI que también participan en la temática.

DESARROLLO DE CADENA DE VALOR TEXTIL ARTESANAL, EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS - “TRAMAGUA”

C. Hermosid (1), R. Rousset (1), D. Biagetti (2), M. Melaragno (2)

(1) INTI Entre Ríos, (2) Desarrollo de Cadenas de Valor

•hermosid@inti.gob.ar - rousset@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

Favorecer a la consolidación de una Cadena de Valor Textil Artesanal en Entre Ríos, como una organización asociativa, que rescata antiguos oficios y saberes, y hace de la misma una fuente de trabajo genuina, para hiladoras y tejedoras artesanales;

Contribuir al progreso del sector artesanal textil, mediante aportes tecnológicos específicos, desarrollo de procesos y productos, investigación aplicada, mejoramiento de materias primas, y capacitación.

Introducir herramientas de gestión: determinación de costos; fijación de precios.

Difundir metodología de trabajo desde INTI, de intervención en territorio; organizando el sistema de intercambio de bienes entre las diferentes etapas del proceso.

Lograr formas de comercializaciones dinámicas y estables para el grupo.



Figura 1: Territorio de la Experiencia



Figura 2: Actores interinstitucionales (trabajo articulado con emprendedores Textiles y referentes de organismos públicos y privados).

2. Descripción del Proyecto

Organización de un grupo de emprendedores textiles artesanales, en un sistema de trabajo común, bajo la forma de cadena de valor. Todo esto con una amplia dispersión en el territorio de la provincia de Entre Ríos; zona noroeste de la misma.

Ubicación: En la región noroeste de la provincia de Entre Ríos, incluyendo los departamentos de Paraná, La Paz, San José de Feliciano, Federal y Federación.

Se ha logrado llegar a brindarles capacitación en Buenas Prácticas y Herramientas de Comercialización a 90 artesanos textiles, entre hiladores, tejedores de la región; de los cuales, 36 se conformaron en Marca Colectiva, como forma asociativa de producción y actualmente están dándose una forma asociativa institucional (cooperativa).

Colaboración de PyMEs, de la región, Cooperativa Apícola Paraná Ltda.; Cooperativa Agrícola La Paz Ltda., y de organismos públicos y privados: INTA; Consejo Empresario de Entre Ríos; Bolsa de Cereales de Entre Ríos; Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social-GECAL Entre Ríos; Caritas Arquidiocesana Paraná;

Asistencia Técnica y Capacitaciones Aportada desde INTI:

Asistencia Técnica

Organización en una CVTA-ER.

Organización de un Banco de Insumos Estratégicos (BIE).

Incorporación de herramientas apropiadas: Realización de Ruecas - Diseño INTI (ii).

Identificación participativa de una marca colectiva.

Visita e intercambio con otras experiencias:

Ej.: Proyecto De Manos y de Palabra; Exposiciones en Eventos y Jornadas Nacionales;

Capacitaciones en Herramientas Textiles (ii):

Reconocimiento de Fibras Textiles;

Protocolo de Hilados;

Teñido con Tintes Naturales;

Herramientas de Diseño Textil;

Capacitaciones en Herramientas de Comercialización (i):

Tabla de Costeo, Fijación de Precios;

Imagen e Identidad del Emprendimiento;

Logo, Exhibición en Puntos de Venta y Ferias (iii) Apoyo a la

Comercialización de la Economía Social.

Bibliografía

“Cadena de Valor de Artesanos Textiles en la provincia de Córdoba. Procesos de Innovación Tecnológica en una Fabrica a cielo abierto.”

Pujol, Andrea; Biagetti, Daniel y otros. Trabajo de investigación de la Cátedra Psicología Laboral Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Córdoba, y Area de Extensión de INTI.

3. Logros y resultados del Proyecto

Rescate de saberes populares y oficios textiles artesanales.

Organización de grupos de artesanos textiles en 6 localidades del territorio; involucrando a 90 como Cadena de Valor Textil Artesanal (CVTA-ER), y 36 como Marca Colectiva;

Organización de un Banco de Insumos Estratégicos (BIE).

Incorporación de herramientas de gestión en los emprendimientos (elementos de costeo y de fijación de precios). Protocolos de hilados, e instrumentos de organización grupal como: Reglamentos, Actas.

Identificación participativa e Inscripción de una marca colectiva; “TRAMAGUA”.

Incorporación de herramientas apropiadas: Ruecas con Diseño INTI.

Presencia en Ferias y Exposiciones locales, provinciales y nacionales, y socialización de la experiencia.

Realización de una operación comercial con un grupo de tiendas de Comercio Justo de Alemania. (Tiendas del Mundo – WELTLADEN).

Entramado interinstitucional público-privado, con diferentes organizaciones locales, provinciales y nacionales, que acompañan el proyecto.

DISEÑO DE PLANTA MODULAR PARA EL ABATIMIENTO DE ARSÉNICO EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO

G. Difeo (1), D. Lelli (1), R. Ruiz Díaz (1), E. López (1), M. Peralta (1), A. Elizondo (1), H. González (2), V. Bartoloni (1), S. Baravalle (3)
 (1) INTI Química, (2) INTI Gerencia de Comercialización, (3) Ministerio de Desarrollo Social
 quimica_as@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Provisión de agua potable a poblaciones afectadas por la problemática de la presencia de As en sus aguas de consumo.
- Diseño de una planta modular para el abatimiento de arsénico en aguas de consumo humano.
- Transferencia de tecnología mediante la confección de los correspondientes manuales de uso y armado de la planta modular, capacitación de personal para el armado y operación de la misma y a través de la asistencia técnica brindada para la puesta en marcha y el seguimiento del su funcionamiento.



Representación digital 3D del diseño de la planta modular

2. Descripción del Proyecto

Dentro del plan de acción llevado a cabo por INTI-Química para la eliminación de arsénico en aguas destinadas a consumo humano, se realizó el diseño de una planta modular que permite reducir el nivel de este contaminante hasta los límites admisibles establecidos en el CAA. La planta modular diseñada empleará la tecnología de coagulación-filtración. La misma podrá ser instalada en localidades donde las características fisicoquímicas del agua a tratar sean adecuadas para emplear la tecnología seleccionada.

La capacidad de producción de la planta se definirá considerando un consumo promedio por habitante de 5 l diarios de agua utilizada para consumo directo y cocción de alimentos con un máximo de población a abastecer de 500 habitantes. El espacio requerido para su instalación será de 3 x 2 x 3,5 m. Para el funcionamiento, la planta necesitará disponer de servicio eléctrico.

El diseño y armado de la planta modular permitirá que pequeñas poblaciones sean abastecidas de agua potable de manera centralizada.

Es necesario contar con el apoyo y el compromiso de muchos de los actores involucrados en el proyecto para lograr el éxito del mismo.

Con la transferencia de tecnología, además de poder brindar agua segura, se podrán generar fuentes de trabajo para aquellas personas que se desempeñen en el armado y la operación de la planta modular. En esta oportunidad, este último punto se está llevando a cabo a través del plan Argentina Trabaja del Ministerio de Desarrollo Social.

3. Logros y resultados del Proyecto

Actualmente se trabaja sobre el requerimiento de una municipalidad de la provincia de Buenos Aires para la instalación de la primera planta modular. El Ministerio de Desarrollo Social colabora con INTI en la búsqueda de fondos para la fabricación, traslado, instalación, puesta a punto, operación y mantenimiento de las plantas, como así también para costear las capacitaciones que se dictarán a los futuros operarios de la planta modular y las campañas de concientización sobre la problemática a difundir dentro de la comunidad.

El diseño fue presentado ante el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual y en septiembre de 2016 el mismo le otorgó el título N° 90732 para protección de imagen.

DISEÑO DE UN HORNO DE BAJA ESCALA PARA EL SECADO DE NUECES

M. Reynoso, P. Cerutti
INTI Mendoza.
 ambienteyenergiamza@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- 1-Promover la incorporación de tecnologías sustentables en la post-cosecha de la nuez.
- 3-Dimensionar, diseñar y transferir un horno de baja escala para el secado de nueces.
- 4- Brindar asistencia técnica a PyMEs del sector en el diagnóstico de funcionamiento y propuestas de mejora de sus hornos.

2. Descripción del Proyecto

El presente proyecto consiste en dos líneas de trabajo:

- 1)-Desarrollo de una alternativa tecnológica para el secado de nueces, adaptada a la realidad de los pequeños productores de la Provincia de Mendoza.
- 2)- Asistencia tecnológica a PyMEs regionales en el diagnóstico de funcionamiento y propuestas de mejora en hornos de secado de nueces ya instalados.

Las etapas realizadas durante el proyecto fueron:

a-Relevamiento de tecnologías:

Se relevaron las alternativas tecnológicas que se implementan hoy en el medio productivo y las tecnologías no difundidas pero con potencial de adopción.



Figura 1: Ejemplos de tecnologías relevadas.

b-Ensayos de funcionamiento de diferentes tipos de hornos:

Se realizó una evaluación del funcionamiento de distintos sistemas de secado: a) quemador directo a gas, b) quemador a electricidad, c) quemador a biomasa y d) quemador indirecto a gas.

Parámetros medidos y calculados

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 Humedad inicio/final de nueces. (% wb) | 5 Combustible consumido. |
| 2 Temperatura y humedad de aire. | 6 Volumen de nueces a secar. |
| 3 Caudal de aire erogado por el soplador | 7 Gases de combustión. |
| 4 Tiempo de secado | |

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se diseñó un horno de secado de nueces adaptado a un pequeño productor nogalero tipo.
- Se asistió a más de 15 PyMEs regionales en el diagnóstico de funcionamiento y propuestas de mejora de hornos de secados de nueces.
- Se transfirió al medio productivo la tecnología generada, a través de 3 charlas técnicas destinadas a acondicionadores, empresas metalúrgicas y productores.



Figura 2: Medición de consumo eléctrico y gases de combustión.

c-Diseño de una alternativa tecnológica para el medio industrial:

Se trabajó sobre el dimensionamiento y diseño de un horno de secado de nueces de baja escala.

El diseño realizado parte de la premisa de obtener un sistema modelo de baja complejidad, pero con la incorporación de un sistema que permita monitorear los parámetros operativos del secado de manera logar un comportamiento eficiente.

Parámetros de diseño:

Tipo de horno:

Se plantea un horno de secado de proceso discontinuo, tipo paso derecho con dirección de flujo de aire vertical ascendente.

Dimensionamiento del bin:

La capacidad de secado se fija en un valor equivalente al 10 % de la producción total anual. Al afectar la cantidad anterior mencionada por la inversa de su densidad aparente, tenemos como resultado un volumen de nueces secar.

Dimensionamiento del soplador y del sistema de conducción de gases de secado:

Se procedió a la elección del soplador centrífugo adecuado. Para esto se cálculo: 1-Caudal de aire necesario, dependiente de los m³ de nuez a secar. 2- Presión estática, dependiente de la altura de la cama de nueces a atravesar.

Cálculo de potencia del quemador:

Se procedió a calcular el salto entálpico (ΔH) necesario para calentar el aire ambiente hasta la temperatura objetivo.

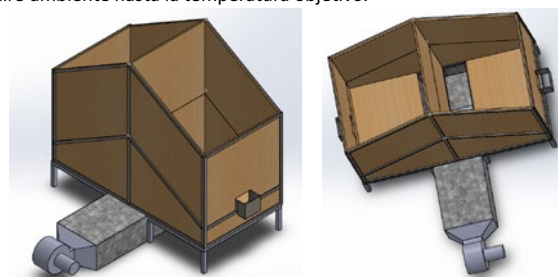


Figura 3: Dibujo 3D del horno diseñado

Conclusiones:

La asistencia técnica brindada por el INTI al sector, permitió mejorar la competitividad de las PyMEs regionales y contribuyó a la consolidación del Cluster de Frutos Secos de Mendoza. A su vez, al interior del Instituto se generaron nuevas capacidades técnicas y se adquirieron nuevos equipos de medición, que permiten incorporar un nuevo servicio a la Oferta Tecnológica del INTI Mendoza.

ELABORACIÓN DE AISLANTES TÉRMICOS A PARTIR DE FIBRAS DE ORIGEN ANIMAL DE BAJO VALOR DE MERCADO. REGIÓN SUR, PROVINCIA DE RÍO NEGRO

S. Maugeri (1), C. Dorado (1), L. Zanovello (2), B. Cardoso (3)

(1) INTI Diseño Industrial, (2) INTA - IPAF Patagonia, (3) INIBIOMA-CCT COMAHUE-CONICET
smaugeri@inti.gov.ar, cdorado@inti.gov.ar, zanovello.lucas@inta.gov.ar, cardoso.betina@gmail.com

1. Objetivo del Proyecto

Mejorar la aislación térmica de las viviendas rurales, impactando en la mejora de la calidad de vida y la economía de las familias, mediante la generación de procesos para elaborar aislantes térmicos a partir de lanas de bajo valor.



Figura 1: Viviendas de Laguna Blanca.

2. Descripción del Proyecto

A partir de talleres y mesas de trabajo con productores y artesanas de la Línea Sur de Río Negro se decidió trabajar en sistemas constructivos y de calefacción de las viviendas de los parajes rurales. Para ello se propuso avanzar sobre la evaluación de aislantes a partir de lanas de oveja, principal producción de la zona. Los mismos fueron desarrollados para incorporarlos a las viviendas de los parajes de Laguna Blanca y Pilquiniyeu del Limay. Este proyecto se realizó a partir de la línea de financiamiento PROCODAS (Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Proceso y actividades.

Se relevó los de sistemas de aislación y el mercado de construcción sustentable. Se analizaron las tecnologías para la producción de aislantes con la adecuación a los parajes. En paralelo, se relevaron las viviendas situadas en Laguna Blanca para conocer los sistemas de construcción empleados. Se detectó que se producen grandes pérdidas de energía a través de las aberturas sin sellos ni burletes, y a través de los techos que en general están contruidos con chapa de cartón o galvanizada sin aislación adicional. Se evaluó la producción lanera de la región, la situación local de los productores y el circuito comercial. Una de las actividades más importantes de las familias es la producción ovina. En este escenario se presentan dos situaciones: por un lado, la fibra es vendida a un precio muy bajo a los acopiadores. Por otro lado, las fibras "no vellón" se entierran, queman o se venden a un precio bajo ya que no es útil para hilar.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

- Se realizó una recopilación de antecedentes de sistemas de aislación térmica con fibras de lana.
- Se relevaron las construcciones de las viviendas y se evaluaron necesidades.
- Se investigaron métodos para medición de conductividad térmica y se desarrolló un dispositivo y protocolo de ensayo.
- Se realizaron pruebas para ensayar y evaluar posibilidades tecnológicas para la producción de aislantes.
- Se realizó un taller para compartir los resultados del proyecto, validar las herramientas diseñadas y aislar una vivienda.

En este sentido para la aislación térmica, se pueden utilizar lanas de baja calidad, pudiendo de esta manera darle valor a fibras de descarte y/o de difícil introducción en el mercado.

Se realizaron muestras para ensayar la conductividad térmica. Los ensayos requirieron del desarrollo de un dispositivo de geometría cilíndrica para medición y un protocolo según las especificaciones y experiencias de las investigaciones de Saravia (2009) y González (2012) tomadas como referencia.

Las pruebas se realizaron con fibras de los productores: lana suelta abierta, lana cardada, fieltros húmedos (afieltradora INTI Y afieltradora de tambor), fieltros agujados y fieltros húmedos manuales.



Figura 2: Dispositivo de medición.

Se adecuaron distintas herramientas para procesar fibras: una abridora de fibras y punzones para las agujas de afieltrado. Se relacionaron los índices de conductividad térmica y la complejidad tecnológica en relación a la aplicación final y a la adaptación en las viviendas. Los productos seleccionados fueron ensayados en INTI Construcciones para validar el proceso y los aislantes obtenidos.

En Laguna Blanca se realizó un taller en el cual los pobladores conocieron con detalles las actividades y resultados que se obtuvieron y las ventajas que implica el uso de aislantes en la vivienda. Durante el taller se realizó la aislación de una vivienda con mantos de lana agujados y lana abierta a granel como prueba piloto.



Figura 4: aplicación de fibras para su aislación.

Conclusiones

Este proyecto es parte de una investigación conjunta que pone en relieve el abordaje de la eficiencia energética de parajes rurales en ambientes hostiles como la estepa patagónica. Resulta un punto de partida para avanzar y continuar aplicando este sistema de reutilización de lana de descarte como aislante térmico. Por un lado, permite mejorar la calidad de vida de los pobladores, la economía familiar y aliviar la presión sobre el recurso leñero local. Por otro lado, resulta una oportunidad para los productores y PyMEs, ya que resulta un producto factible de producción local.

ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA FIBRA DE VICUÑA

C. Takashima (1), A. Dionicio (2), M. Carfagnini (1), S. Saralegui (1), C. Regente Pacheco (3)
(1) INTI Textiles, (2) INTI Jujuy, (3) Depto. de Ing. Textil de la UTN Buenos Aires

ceciliat@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Elaborar y brindar información técnica sobre los parámetros de calidad de la fibra de vicuña que podrían incidir en la implementación de buenas prácticas de esquila, condiciones de acopio, modos de producción, comercialización y calidad del producto final.



Esquila comunitaria de vicuñas en silvestría en Jujuy

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La fibra de vicuña tiene un alto valor de mercado y su demanda se encuentra concentrada en pocas empresas extranjeras que requieren la fibra en bruto. Es así que ante intentos de agregar valor local, ya sea con procesos de clasificación o avanzando en la cadena de producción, tanto productores como instituciones cuentan con escasa información para planificar un desarrollo técnico y comercialmente sustentable.

En el espacio interinstitucional "mesas vicuñeras", INTI Jujuy participó en la tarea de caracterizar la fibra obtenida en las primeras esquilas comunitarias y en silvestría de los Departamentos de Yavi y Rinconada, Provincia de Jujuy, en los años 2014 y 2015, en conjunto con el Centro Textiles.

Materiales y métodos

Se estudiaron 161 vellones de fibra de vicuña seleccionados aleatoriamente de un total de 791 animales esquilados en 8 esquilas. Las muestras (puñados de entre 2 g y 4 g) fueron tomadas de distintas partes o zonas: el lomo (L), costillas (C) y borde del vellón (B). Las muestras se midieron en el laboratorio de INTI Textiles, con equipo OFDA (Diámetro Medio -DM-) y la Longitud de mecha (LM) con regla milimetrada.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos permiten describir las características de la fibra de vicuña proveniente de las primeras esquilas comunitarias realizadas en los Departamentos de Yavi y Rinconada de la provincia de Jujuy, con valores similares a registros obtenidos en otras esquilas de la región.

Se diferenció la calidad de la fibra entre dos zonas del vellón, lo que podría implementarse como un primer grado de clasificación: (1) la fibra que constituye el borde externo del vellón, y (2) la fibra que constituye la parte interna del vellón, incluyendo la zona de costillas y el lomo.

Los resultados demuestran la importancia de realizar un especial seguimiento en el método de esquila, para mejorarlo y reforzar el entrenamiento de esquiladores en pos de obtener la mayor longitud de fibra posible.

En líneas generales, ya que la finura de la fibra de vicuña se mantiene en valores muy finos (<15 µm), el principal parámetro a controlar durante la esquila y la preparación de lotes de fibra sucia, es entonces la longitud de la fibra.

En base a datos registrados de cada vellón, se estudió estadísticamente la influencia del sexo del animal y del método de esquila sobre los valores medidos.

Las muestras restantes se midieron en conjunto para determinar los parámetros de distribución de longitud con 3 equipos: el Almeter, diseñado para lana, y el AFIS y COMB-SORTER, diseñados para algodón.

Resultados

Caracterización de fibra

En la tabla 1 se encuentran los resultados generales de Diámetro Medio y Longitud de mecha.

El análisis ANOVA da evidencias de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) de LM entre las muestras extraídas de las distintas zonas del vellón.

Por otro lado, no existen evidencias de que la variable "sexo" influya en los valores de DM y LM, mientras que la variable "método de esquila" sí influye sobre el valor de LM ($p < 0.05$). Tampoco existe interacción entre los 2 factores.

| Parte del vellón | Diámetro medio [µm] | | | Long. de mecha [mm] | | |
|------------------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|
| | DM ± SD | Min | Máx | LM ± SD | Min | Máx |
| Año 2014 | | | | | | |
| C (n=56) | 12.9±0.9 | 11.2 | 15.3 | 40.6±8.3 | 20.0 | 70.0 |
| L (n=56) | 12.6±1.1 | 10.8 | 16.7 | 33.8±8.9 | 20.0 | 75.3 |
| Año 2015 | | | | | | |
| C (n=86) | 13.6±1.0 | 11.3 | 17.0 | 35.0±7.8 | 18.7 | 55.3 |
| B (n=86) | 13.9±1.2 | 11.5 | 19.6 | 30.0±7.9 | 16.7 | 54.3 |

Tabla 1

Comparación de métodos de medición de parámetros de longitud

En la Figura 1 se encuentran gráficos que comparan los resultados obtenidos con cada método de ensayo.

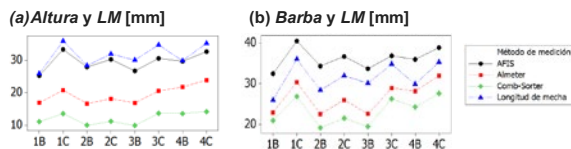


Figura 1

Se encontró una aceptable repetibilidad de los métodos, principalmente en el método con equipo Almeter; aunque el punto crítico es la baja reproducibilidad y, ya que no existen patrones o valores de referencia de fibra de vicuña, no es posible determinar cuál es el método más exacto. Las diferencias encontradas entre métodos se deben a los distintos niveles de reconocimiento de fibras cortas.

La longitud de la fibra de vicuña es una característica decisiva para determinar los parámetros del proceso de hilatura (define el uso del sistema cardado o peinado, ajustes de máquina, rendimientos, resistencia y uniformidad de hilados y tejidos). Hemos analizado que el método de Longitud de mecha con regla milimetrada será útil de manera estimativa durante la esquila, aunque será necesario incorporar un nuevo método luego de que la fibra entra en procesamiento, principalmente luego de un proceso clave como el descerchado y para esto se propuso el uso del equipo Almeter.

Finalmente, a partir de la reflexión sobre el proceder de este trabajo y los resultados obtenidos, se evidenció la falta de información objetiva sobre los atributos de calidad que podrían generar variación en el valor comercial de la fibra de vicuña y que además repercutan en sus modos de procesamiento. Iniciativas como estas y más que se puedan acumular en un futuro, permitirán a los productores de fibra, artesanos e industriales del país contar con información cada vez más pertinente para la comercialización y el procesamiento de la fibra de vicuña.

EVALUACIÓN DE MEMBRANAS BASADAS EN CELULOSA MICROFIBRILADA Y ARCILLAS NATURALES COMO SOPORTE PARA LA GENERACIÓN DE BIOFILMS DE MICROALGAS PARA REMEDIAR METALES PESADOS. ESTUDIO METABÓLICO.

M. M. Areco(2), G.A. de Titto(1), S. Perrone(1), D. Wallace(2), P. Eisenberg(1,2) G. Curutchet(2)

(1) INTI-Plásticos; (2) UNSAM

patsy@inti.gov.ar

1. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es el desarrollo y evaluación de materiales soporte para biomasa microalgal a partir de la inclusión de arcillas naturales (Montmorillonita sódica, MMTNa) en membranas de celulosa microfibrilada (CMF-MMTNa) y estudiar el metabolismo de respiración y fotosíntesis de *Botryococcus braunii* libre en solución, y soportada sobre los materiales obtenidos (CMF-MMTNa) tanto en presencia como en ausencia de Zn(II).

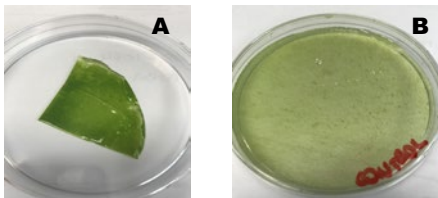


Figura 1 : A) Biofilm de *B. braunii* soportado en CMF-MMTNa y B) *B. braunii* libre en suspensión.

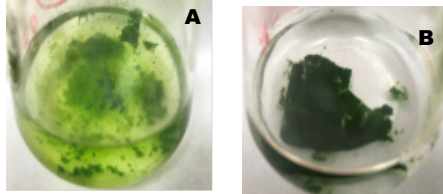


Figura 2. Matriz de CMFL-MMTNa (A) y de CMF-MMTNa (B) recubiertas con biofilm luego de ser trasvasadas.

2. DESCRIPCIÓN

Suspensión de α -celulosa (Sigma C8002), 1% m/v en agua destilada, se procesó en un Microfluidizador M-110P (Microfluidics Corp) para producir la microfibrilación de las fibras (CMF). Se incorporó 5 % m/m de MMTNa a CMF. Se obtuvieron 4 matrices (películas de aproximadamente 80 mg/cm²): celulosa (MFC), MFC+ 5 % de arcilla: (MFC-MMTNa) (Micrografía SEM Figura 4); MFC liofilizado (L) + 5 % arcilla Na: (MFCL-MMTNa) y MFC liofilizada: (MFCL). Las membranas obtenidas se resuspendieron en distintos erlenmeyers con 100 ml de Bold Basal Medium (BBM), a los que se los inoculó con 5 ml de un cultivo concentrado de *B. braunii*. Se incubó a temperatura ambiente, en constante agitación orbital (30 rpm) durante 90 días. Luego, se tomó una muestra de una porción de 1 cm² de cada uno de los biofilms formados (Fig. 1.A) sobre la matriz de celulosa sin liofilizar (MFC-MMTNa y MFC), se observó el recubrimiento de la biomasa sobre la superficie en microscopio óptico, y se resuspendió la biomasa en agua destilada para determinar crecimiento por recuento de células (cámara Thoma) y espectrofotometría (DO:680 nm). Utilizando un respirómetro (Micro-Oxymax) se evaluó durante 24 hs. en condiciones de luz (1000 lux) y oscuridad (18:8 horas), la tasa (mg/hora) y la cantidad acumulada (mg) de O₂ y CO₂ de: 1) biofilm sobre soportes de CMF-MMTNa; 2) biofilm sobre soportes de CMF-MMTNa en presencia de 40 ppm de Zn; 3) *B. braunii* libre en suspensión en presencia y ausencia del metal, y 4) matrices de CMF-MMTNa, libres de biomasa en presencia y ausencia de Zn(II). Luego de 24 hs. las matrices de CMF-MMTNa se secaron (60°C) hasta peso constante. Se determinó la cantidad inicial y final de carbono orgánico total (TOC) en solución en cada experiencia, así como la concentración de glucosa (Wiener lab.), y las concentraciones de Zn(II) cuando correspondiese, por absorción atómica.

3. LOGROS Y RESULTADOS

Desempeño de las membranas:

- Las membranas previamente liofilizadas (CMFL-MMTNa y CMFL), fueron difíciles de manipular sin que se rompan, mientras que las matrices CMF y CMF-MMTNa presentan una mayor resistencia (Figura 2)
- Se observó por microscopía el recubrimiento de la biomasa sobre las dos matrices observándose un mayor recubrimiento de la biomasa sobre la matriz CMF-MMTNa, respecto de CMF (Figura 3).
- Los resultados gravimétricos y de TOC demuestran que la matriz al estar cubierta por el biofilm de microalgas es menos susceptible a la degradación por hidrólisis (hidrólisis: 10 % y 5%, valor TOC: 64 y 27 mg/l matriz sin y con biofilm, respectivamente)

Resultados de Respirimetría

- El biofilm formado sobre CMF-MMTNa, mostró una velocidad de producción de O₂ equiparable a la velocidad de producción de O₂ por la biomasa libre en suspensión.
- La presencia de Zn(II) parecería afectar la fijación de CO₂ (ciclo de Calvin) por la biomasa libre en suspensión.
- Para el control (CMF-MMTNa libre de algas y de metal) se observa una marcada disminución en la velocidad de producción de O₂ y un aumento en la velocidad de producción del CO₂, posiblemente debido a la hidrólisis de la CMF, liberando al medio distintos monosacáridos ((CH₂O)_n), utilizados como fuente de carbono en el metabolismo de las bacterias consumiendo O₂ y liberando al medio CO₂, compensando los aportes y consumos de ambos gases generados por el biofilm. La presencia de glucosa en el medio fue determinada y los resultados demostraron que luego de 24 horas la concentración de este monosacárido en el medio BBM pasó de 0 mg/l a 24±3 mg/l.
- La presencia de Zn(II) no parecería afectar el ciclo de Krebs, dado que la velocidad de aporte de CO₂ al medio en presencia y ausencia del metal es la misma.
- La velocidad de consumo de O₂ por la biomasa libre en suspensión es mayor que la del biofilm, y no parecería verse afectada la cadena respiratoria por la presencia del metal.

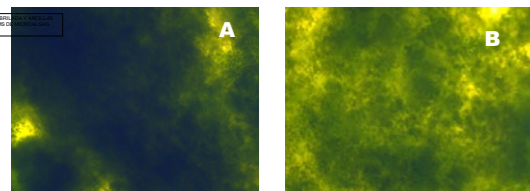


Figura 3. Recubrimiento sobre las matrices sin liofilizar CMF-MMTNa (A) y CMF (B), respectivamente.

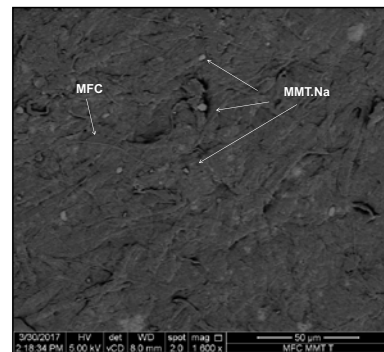


Figura 4: Micrografía SEM de CMF-MMTNa

4. CONCLUSION

Los resultados obtenidos permitieron obtener un soporte adecuado para la generación de biofilms de microalgas que permita evaluar de forma preliminar como se ve afectado el metabolismo de *B. braunii* en biofilms respecto de cuando se encuentra libre en suspensión y cómo afecta la presencia del Zn(II) a dicho metabolismo.

EVALUACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES COMO POTENCIAL SUSTRATO DE BIODIGESTIÓN ANAERÓBICA

R.A. Rodríguez, F.L. Bailat, C.B. Farias, M.A. Miño
INTI Ambiente
 ruthr@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Identificación de residuos o subproductos orgánicos industriales que puedan ser utilizados como sustratos de biodigestión anaeróbica.
 Comparación del potencial de generación de biogás de cada sustrato identificado.
 Identificación de las industrias localizadas dentro del área delimitada que generen estos sustratos y determinación de su valor energético.

2. Descripción del Proyecto

Introducción
 Actualmente las industrias que generan residuos orgánicos o subproductos que no pueden colocar en el mercado, en general los disponen en forma inadecuada, o los brindan a pequeños productores como alimento para su ganado. A partir de esta realidad, se decide analizar e identificar el potencial de generación de biogás de empresas que generan estos sustratos dentro de CABA, primer y segundo Cordón Industrial del conurbano bonaerense, y comparar la obtención posible de generación de energía renovable.

Residuos con potencial energético

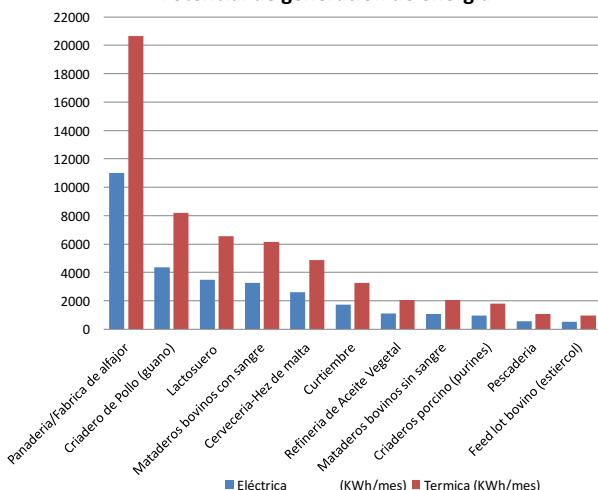


Descripción y Resultados

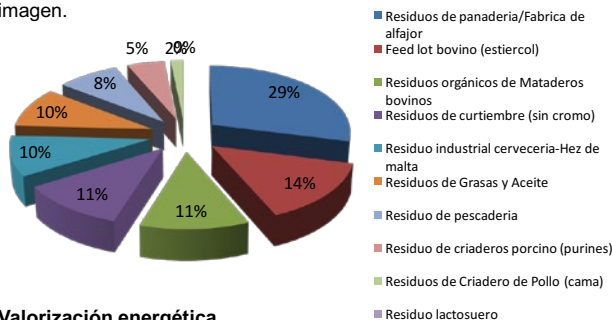
Se seleccionaron 10 tipos de residuos industriales y a partir del estudio de datos, se determinaron los valores de potencial de biogás y metano como se muestra en la siguiente tabla:

| Residuos/ Sustratos | Biogás m ³ /ton Sustrato | Metano m ³ /ton Sustrato |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Panadería/Fabrica de alfajor | 505 | 268 |
| Criadero de Pollo (guano) | 216 | 129 |
| Lactosuero | 140 | 94 |
| Cervecería-Hez de malta | 139 | 82 |
| Mataderos bovinos con sangre | 131 | 81 |
| Curtiembre | 111 | 67 |
| Mataderos bovinos sin sangre | 87 | 51 |
| Refinería de Aceite Vegetal | 70 | 42 |
| Criaderos porcino (purines) | 61 | 37 |
| Feed lot bovino (estiercol) | 40 | 24 |
| Pescadería | 30 | 19 |

Potencial de generación de energía



A partir de esta selección se realizó un relevamiento de empresas que respondan a estos rubros emplazadas dentro del area definida, identificando 62 empresas distribuidas de acuerdo a la siguiente imagen.



Valorización energética

Con el objeto de comparar el potencial aprovechamiento de biogás, se realizó una estimación para una alimentación del biodigestor de 500 kg/d para cada sustrato, y bajo condiciones fijas se estimó la energía eléctrica o térmica que se podría obtener por mes.

3. Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones

Se pudo evaluar diferentes sustratos provenientes de industrias locales que actualmente no saben cómo gestionarlos, manejándolos como residuos. Se detectaron empresas que podrían evaluar como alternativa el aprovechamiento energético de los mismos. Se pudo comparar el valor energético de cada sustrato para en una segunda etapa contactar empresas que los generen, y realizar ensayos experimentales de Potencial Biometano (BMP) para ajustar los valores teóricos calculados.

GESTIÓN DE BIOSÓLIDOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA: APROVECHAMIENTO DE GRASAS RESIDUALES MEDIANTE PROCESOS AERÓBICOS DE DEGRADACIÓN

E. Schmidt (1), C. Martin (2)
(1) INTI Lácteos Rafaela, (2) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)
eschmidt@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Generar conocimientos acerca del aprovechamiento de residuos de la industria láctea, mediante la degradación de los biosólidos provenientes de la misma en co – digestión con otros residuos de naturaleza orgánica.
- Optimizar las condiciones de mezcla y operativas del proceso a fines de obtener las mejores calidades del producto resultante.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La contaminación en la industria láctea se caracteriza por ser de tipo orgánica y biodegradable con una alta tendencia a la fermentación por la conversión de lactosa a ácido láctico. A los sistemas estándares de tratamiento de efluentes se le han incorporado tecnologías de pretratamiento que permiten mejorar sus eficiencias, como es el caso de los separadores por flotación (Dissolved Air Flotation-DAF) que logran segregar una cantidad importante de grasas de los efluentes crudos. No obstante su eficiencia, los biosólidos generados en los DAF representan un nuevo problema ambiental ya que este residuo se genera en grandes cantidades, presenta una alta carga orgánica y su disposición final es un tema aún no resuelto en forma efectiva. Si bien la gestión de estos residuos es complicada es esperable que por su alta biodegradabilidad puedan ser procesados en reactores anaeróbicos o mediante co- compostaje aeróbico. Muchos autores describen las limitaciones que presenta el tratamiento de grasa por vía anaeróbica, centrándose fundamentalmente en la acción inhibitoria de los ácidos grasos de cadena larga sobre las bacterias metanogénicas. En tanto, diversos grupos de investigadores estudiaron con resultados favorables el co-compostaje de residuos de naturaleza lipídica lo que hace suponer que este residuo proveniente del DAF sería eficientemente tratado en procesos de co-compostaje.

Materiales y método

En este trabajo se evaluaron distintas concentraciones del residuo DAF – r DAF (70, 60, 50, 30, 0 % peso), que fueron incorporados a un sustrato base compuesto por chips de poda y césped, como materiales estructurantes y fuentes de nutrientes C/N. Las experiencias se llevaron a cabo en reactores de 100 L c.a., con volteos periódicos y a temperatura ambiente. Los análisis de laboratorio incluyeron humedad, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Nitrógeno total, K, P, Mg, Ca, Na, metales pesados y fitotoxicidad del compost.

Resultados

En las Tabla 1 se muestran los resultados de caracterización del residuo DAF (sustrato principal). Los valores que se presentan corresponden, para cada parámetro al valor medio calculado en base a tres réplicas.

En la totalidad de las experiencias realizadas se ha considerado con especial atención la evolución del parámetro temperatura ya que es clave en los procesos de compostaje, se pudo observar que en todos los casos de agregado de residuo DAF a la mezcla la temperatura alcanza el rango termofílico (Gráfico 1).

En el grafico 2 se observa la evolución de la masa seca considerando una serie completa de experiencias desde el reactor 0% rDAF al que contiene 60 % rDAF.



Disposición de reactores en la planta piloto

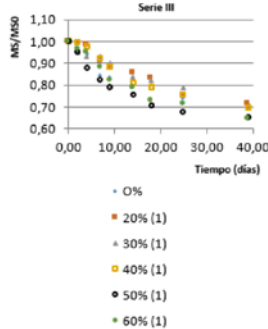
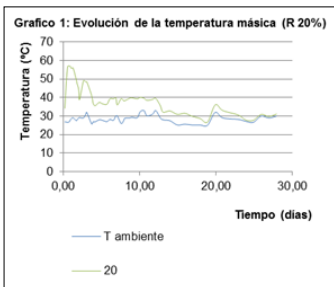


Gráfico 2: Evolución masa seca

Tabla 1: Caracterización físico química del residuo DAF

| Residuo DAF | |
|---------------------------------|-------|
| Humedad (% b.h) | 85.95 |
| pH | 5.91 |
| Sólidos Volátiles (g/100 g b.s) | 83.40 |
| Sólidos Totales (g/100 g) | 14.05 |
| SSEE (g/Kg) | 41.81 |
| N total (% b.s) | 2.21 |

3. Logros y resultados del Proyecto

En base a los resultados obtenidos se pudo observar que el residuo DAF es factible de utilizar en procesos de codigestión aeróbica.

El porcentaje de residuo DAF utilizado afecta directamente la calidad del producto final. Se obtuvo un producto final con buena calidad física y química resultando a su vez con efectos benéficos para la fisiología vegetal.

Si bien los resultados vinculados a índice de germinación se encuentran en proceso de análisis se han obtenido buenos resultados preliminares utilizando el compost generado en el cultivo de semillas de *Capsicum annuum*.

Los resultados experimentales permitieron determinar las condiciones óptimas iniciales y de proceso en términos de la calidad del producto final, medida esta última en su relación C/N, tamaño de partícula, pH y fitotoxicidad.

HUELLA DE CARBONO DE LA CADENA DEL ALGODÓN EN ARGENTINA

L.Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2)
 (1) INTI Córdoba, (2) INTA EEA Manfredi
 leticiat@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Calcular la huella de carbono de **un pantalón de jean** a través del método de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), con la finalidad de identificar las actividades que generan los mayores impactos y que tienen mayor potencial de mejora. Obtener un inventario ambiental confiable y actualizado sobre la producción de fibra de algodón y la manufactura textil en Argentina, brindando herramientas al sector para diferenciarse y adecuarse a las tendencias mundiales respecto a la toma de decisiones con base en aspectos ambientales.

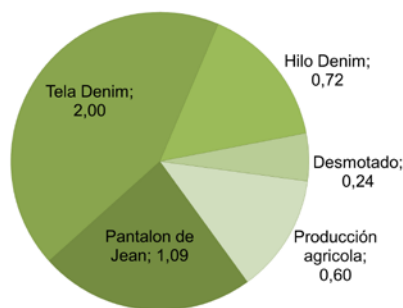


Figura 1: Emisiones en la cadena del algodón, para la fabricación de un pantalón de jean (kg CO₂ equivalente).

2. Descripción del Proyecto

Las actividades relacionadas a la producción textil han representado históricamente una de las principales fuentes de ingreso de las poblaciones del Noreste y Noroeste argentino. El método ACV consiste en evaluar el impacto ambiental potencial y del uso de recursos de un producto a lo largo de todo su ciclo de vida.

Proceso Productivo

El estudio incluye las siguientes etapas productivas del pantalón y los transportes que las conectan entre sí: 1) **producción de fibra de algodón** en bruto en el campo (prácticas agrícolas); 2) **desmotado** y obtención de fibra de algodón en fardos; 3) **manufactura textil** y obtención de hilo y tela *Denim*, con el agregado de hilos sintéticos; 4) **confección de la prenda** con el agregado de avíos (tachas, etiquetas, cierres). Teniendo en cuenta mermas, pérdidas y subproductos obtenidos a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida, se necesitan 1,51 kg de fibra de algodón en bruto en la puerta del campo para obtener un pantalón de jean de hombre, que pesa 0,55 kg. El principal subproducto es la semilla de algodón, resultante del desmotado, que se utiliza para alimentación animal¹.

Obtención y sistematización de datos

Los datos agrícolas fueron obtenidos de diferentes publicaciones de INTA. La información se agrupó en tres regiones dentro del país: Centro-Norte (Santiago del Estero, Córdoba, San Luis) Noreste (Formosa, Chaco, Corrientes, Salta) y Este (Santa Fe, Entre Ríos). Los porcentajes de producción corresponden a la campaña 2014 (Tabla 1). Los datos de la etapa manufactura textil y de confección de la prenda se relevaron en industrias del sector, durante el año 2015. Para el análisis de inventarios y obtención de resultados, se usó el método CML 2000, disponible en el software SIMAPRO 8.

¹ Asignación de cargas realizada en base a criterios económicos.

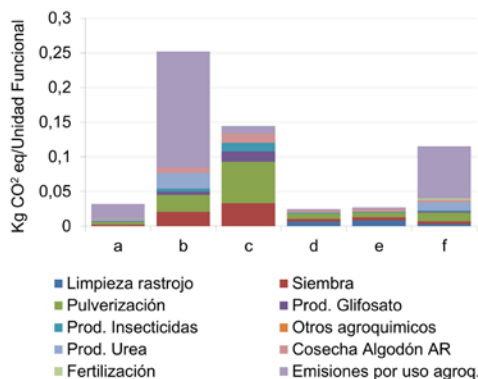


Figura 2: Aporte de los diferentes planteos técnicos agrícolas al impacto total de la cadena del algodón.

| Planteos | a ⁽¹⁾ | b ⁽¹⁾ | c ⁽²⁾ | d ⁽³⁾ | e ⁽³⁾ | f ⁽¹⁾ |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Zona | Centro-Norte | Noreste y Este | | Centro-Norte | | |
| Participación (%) | 3,7 | 27,2 | 37,9 | 8,1 | 8,1 | 15 |
| Riego | Sí | No | No | | Sí | |
| Siembra | Directa | | Convencional | | | |
| Cosecha | Picker | | Stripper | Picker | | |
| Rendimiento (t/ha) | 2,8 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 3,25 |

(1) Mondino (2016); (2) Quirolo (2016); (3) Elena, Ybran, & Lacelli (2008). Información complementaria tomada del Manual de Cultivo de Algodón (Mares et al., s/d).

Tabla 1: Planteos productivos de fibra de algodón en Argentina.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

La huella de carbono de un pantalón de jean resultó en 4,65 kg de CO₂ equivalente. La fabricación del pantalón aporta el 25% de las emisiones, la producción de tela 46%, la producción de hilo 16%, el desmotado 5% y la producción agrícola 8% (Figura 1). En la etapa de producción agrícola se destacan las emisiones derivadas de la aplicación de agroquímicos y fertilizantes como la urea. También se destacan las emisiones derivadas del uso de combustible en la pulverización y en la siembra. En las fases industriales se destacan las emisiones derivadas del uso de energía, eléctrica y GLP. También existe un aporte por la incorporación de hilo poliéster para la fabricación de la tela y en menor medida aparecen las emisiones debidas a la producción del hilo usado para coser la prenda.

Conclusiones

El estudio sienta un precedente en el sector algodonero y textil, que cuenta con un trabajo detallado respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero de la cadena, y que muestra los "hot spots ambientales" sobre los cuales trabajar. Sin dudas el consumo energético de la mayoría de las etapas industriales presenta una alta oportunidad de mejora. Mientras que en la etapa agrícola, hacer más eficientes las operaciones de labranza, y reducir el consumo de fertilizantes y pesticidas son las opciones que más impactos positivos pueden generar.

HUELLA HÍDRICA DE QUESOS DE PASTA SEMIDURA

C. Falabella(1), J.Garro(2), M. Korb(3); M. Minaglia (4), L.Tunineti(5),
 M. Cornacchini(6), J. di Rísio(6), A. Toledo(6), L. Aguilar (7), I. Nieto(7), V. Goicoa(3), L. Zubiaurre (8), P. Piacentini (9), M. Zito(10)
 (1) INTI Agroalimentos, (2) INTI Ambiente, (3) INTI San Luis, (4) INTI Entre Ríos, (5) INTI Córdoba,
 (6) INTI Lácteos PTM, (7) INTI Lácteos Rafaela, (8) INTI Mar del Plata, (9) INTI Carnes, (10) INTI Diseño Industrial
 leticiat@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

La Comisión de Huella Hídrica de Alimentos (COHAL) conformada en el marco del Programa de Alimentos de la Gerencia de Asistencia Regional del INTI, está integrada interdisciplinariamente por técnicos, en particular de Alimentos y de Ambiente, de varios Centros distribuidos en todo el país.

El grupo se propuso llevar adelante un caso piloto de estudio de Huella Hídrica de un producto agroalimentario de consumo masivo; y crear solvencia en la temática para incluir este servicio en la oferta tecnológica del INTI para otros productos del sector.

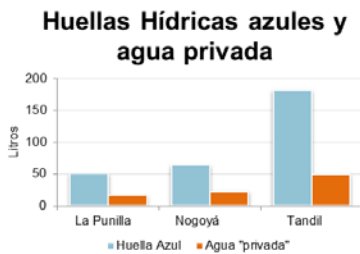


Figura 2: Huellas hídricas azules y agua privada

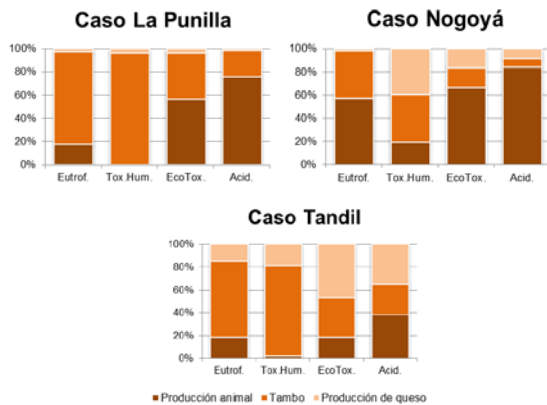


Figura 3: Impactos ambientales en los casos de estudio

NOTA: Agradecemos especialmente al Dr. Joan Colón Jordá de la Universidad de Vic, Barcelona, España por su asistencia permanente. A los profesionales de INTA, S. Butarelli y A. Anschau, por sus aportes.

3. Logros y resultados del Proyecto

La "Huella Hídrica Azul" en litros de agua/kg de queso, resulta mayor en el caso de Tandil con **180 l/kg**, seguido de Nogoyá con **64 l/kg** y La Punilla con **50 l/kg**. Así, el caso de mayor complejidad en la cadena de valor (Tandil) contribuye con mayor impacto como "agua privada" para otros usos dentro de la misma cuenca hidrográfica (Figura 2).

Respecto a las diferentes categorías de impactos (Figura 3), se destacan componentes que contribuyen a la **eutrofización** en las etapas primarias de la cadena; en el caso de Nogoyá se debe a la alimentación de las vacas lecheras con cultivos que implican el uso de fertilizantes. En La Punilla y Tandil existe un importante aporte de nutrientes al efluente del tambo.

Tanto para **ecotoxicidad** como **acidificación** en La Punilla y Nogoyá, se advierte mayor aporte al primer impacto de la etapa alimentación de animales, debido al uso de pesticidas y fertilizantes en los cultivos y a causa de las deposiciones (orina y estiércol) al segundo impacto.

2. Descripción del Proyecto

La **Huella Hídrica** de un producto es el volumen total de agua dulce utilizada directa e indirectamente para su elaboración, contabilizando todas las entradas y salidas en su cadena de valor. Es una herramienta de diagnóstico ambiental con foco en los consumos y degradaciones del agua. Su componente azul, es el agua dulce superficial o subterránea evaporada, incorporada al producto o no devuelta a la cuenca inicial.

Actualmente, la metodología más reconocida en el mundo se basa en el concepto de Análisis de Ciclo de Vida bajo la norma ISO 14046, donde se contemplan impactos al medio ambiente y la privación del agua disponible para otros usos.

Este caso piloto estudia la producción de **un kilogramo de queso de pasta semidura**, tipo "Gouda", fabricado en tres niveles productivos diferentes:

| Tipo de producción | Ubicación | Procesamiento de leche (litros/día) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Artisanal | La Punilla, San Luis | 650 |
| Semi Industrial | Nogoyá, Entre Ríos | 1.210 |
| Industrial | Tandil, Buenos Aires | 2.250 |

El alcance del estudio comprendió las etapas de Producción animal, Tambo y Producción de queso, tal como muestra la Figura 1.

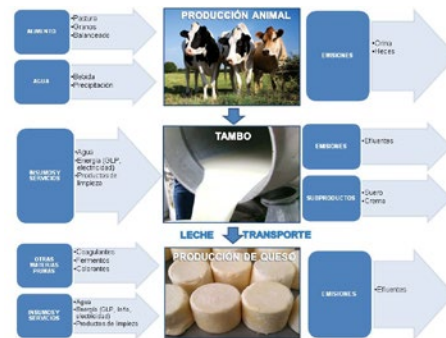


Figura 1: Entradas y salidas en la producción de un queso de pasta semidura

Los datos de entradas y salidas (inventarios ambientales), se relevaron en dos y tres visitas a las industrias lácteas durante los años 2015 y 2016. La información faltante se completó con investigaciones en fuentes de referencia y se usaron perfiles ambientales de la base de datos Ecolnvent, regionalizados para Argentina.

En el caso de Tandil, las etapas definidas en el alcance aportan con similar relevancia a las categorías antes mencionadas; mientras que en la etapa de alimentación animal son válidas consideraciones análogas a las anteriores, en el caso del tambo y la quesería, la contribución se debe al uso de combustibles GLP y leña. Finalmente la categoría de impacto **toxicidad humana** se destaca en el tambo en los tres casos y se asocia al uso de GLP debido a la extracción del crudo en yacimiento.

Conclusiones

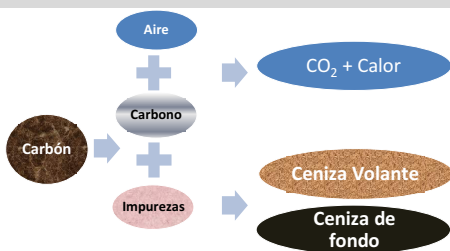
El caso de Tandil, que responde a un nivel de producción de quesos más desarrollado, contribuye fuertemente con su etapa industrial a la mayoría de las categorías de impactos; mientras que en los casos con tecnologías menos desarrolladas, se destacan las emisiones en etapas primarias (alimentación animal y tambo). A nivel de Gestión Integrada del Recurso Hídrico en una cuenca es necesario contar con métodos más sensibles, datos regionalizados y mayor número de estudios para poder evaluar la sinergia de los impactos en ella.

LA CENIZA VOLANTE Y LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DEL HORMIGÓN

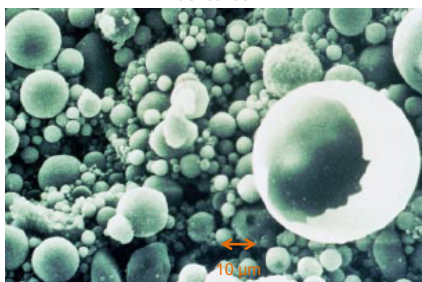
A. Benítez (1), A. Ruiz (1), E. Köber (1), M. Leiberman (2), A. Scarano (2)
 (1) INTI Construcciones, (2) Maternix S.R.L.
 aruiz@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Evaluar el desempeño de la ceniza volante proveniente de la combustión del carbón en la Central Térmica San Nicolás que se comercializa una empresa del mercado local.
- Contribuir al uso responsable en el mercado de la construcción de un producto que además de disminuir costos de producción, mejora la calidad del hormigón, haciéndolo más resistente, durable y ecológico.
- Confirmar sus efectos beneficiosos debido a su comportamiento puzolánico.



Proceso de obtención de la ceniza volante (CV) a partir de la combustión del carbón



Micrografía de la ceniza volante (CV). Forma esférica.

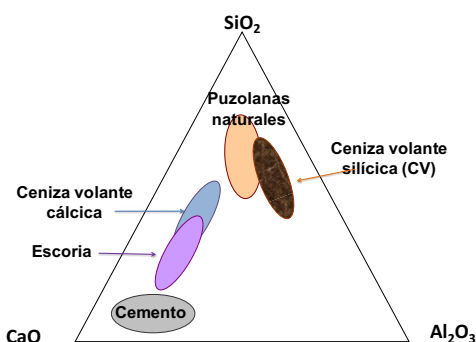


Diagrama ternario de la composición del cemento y adiciones minerales

2. Descripción del Proyecto

Génesis y plan de trabajo

La empresa Maternix SRL comercializa y distribuye la ceniza volante, material suplementario al cemento que posee mayor propiedades puzolánicas de acuerdo con su composición mayoritariamente silícica tal como se observa en el diagrama ternario. Dado su interés en promover el uso responsable de la CV, solicitó a la UT Tecnología del Hormigón la caracterización completa según las normas vigentes desde el punto de vista químico, físico, mecánico y de durabilidad. Las normas aplicables corresponden a la IRAM 1654 y 1668. El material requiere de un secado previo, no así de una molienda para proceder a realizar las evaluaciones mencionadas.

Determinaciones realizadas

Se determinó el retenido en el tamiz de 45 µm y la superficie específica Blaine ya que estos parámetros tienen influencia en la progresión de la reacción puzolánica con el cemento. La densidad interviene en los cálculos de la dosificación de un hormigón. El requerimiento de agua es un dato necesario ya que el aumento de la finura puede generar una mayor demanda de agua que perjudica la trabajabilidad, lo cual se evalúa comparando un mortero de referencia (CR) con cemento portland normal (CPN) y otro que contiene 25 % de CV. De esta misma manera se determina el Índice de Actividad Puzolánica (IAP) como la relación entre la resistencia a la compresión a 28 días de ambos morteros normalizados. La durabilidad se evalúa en función de la disminución de la expansión por la reacción álcali sílice (RAS). Esta reacción ocurre cuando los agregados a utilizar contienen minerales potencialmente reactivos y la prevención de la misma es crítica.

Resultados obtenidos

| Determinaciones | CV | FA | Requisitos Norma IRAM 1668:2015 |
|--|------|-------|---------------------------------|
| Humedad [g/100g] | 0,78 | --- | < 3 |
| Pérdida por calcinación [g/100g] | 6,26 | 3-12 | < 12 |
| Trióxido de azufre (SO ₃) [g/100g] | 0,35 | < 4 | < 3 |
| Dióxido de silicio (SiO ₂) [g/100g] | 55,9 | 40-60 | --- |
| Óxido de aluminio (Al ₂ O ₃) [g/100g] | 21,1 | 21-22 | --- |
| Óxido de hierro (Fe ₂ O ₃) [g/100g] | 8,06 | 6-9 | --- |

| Determinaciones | CR | 25 % CV + CR | FA | Requisitos Norma IRAM 1668:2015 |
|--|------|--------------|-----------|---------------------------------|
| Retenido tamiz 45 µm [%] | --- | 11,2 | 11 / 38 | < 12 |
| Densidad [g/cm ³] | 3,09 | 2,3 | 2,3 / 2,9 | --- |
| Superficie Específica [m ² /kg] | 263 | 396 | 250 / 600 | > 300 |
| Requerimiento de agua [%] | NA | 100 | 110 | < 110 |
| Reducción de expansión por RAS a 14 días [%] | NA | 78,0 | 60/90 | > 75 |
| IAP [%] | NA | 89,7 | 75/130 | > 75 |

3. Logros y resultados del Proyecto

En las tablas se observan los resultados obtenidos. Todos los parámetros se compararon con datos de una ceniza volante ("fly ash" FA) la bibliografía internacional y con los requisitos de la norma IRAM aplicable. Se debe resaltar que la CV no requiere de un proceso de molienda a diferencia de otras adiciones minerales. La forma esférica de la partícula que se observa en la micrografía disminuye la demanda de agua necesaria para lograr una óptima fluidez y capacidad de bombeo. La ceniza volante proveniente de la Central Térmica de San Nicolás cumple con los requisitos especificados por la norma respectiva.

Como aspecto saliente se puede mencionar su gran capacidad de disminuir las expansiones por Reacción Alcali-Sílice, la baja demanda de agua y un índice de actividad puzolánico que garantiza una evolución de la resistencia a la compresión muy satisfactoria. Esto permite concluir que esta adición mineral que de otra manera constituye un pasivo ambiental, resulta apta para su uso en hormigones de diversos tipos mejorando sus propiedades y contribuyendo a la mejora del perfil sostenible en la industria del hormigón. Cabe destacar que la empresa a partir de este trabajo cuenta con una herramienta imprescindible para el asesoramiento en la comercialización responsable del producto.

LA ETAPA DE USO EN EL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

V. Díaz, M. Zito
 INTI Diseño Industrial
 diaz@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) aporta datos acerca de los impactos ambientales de un producto o servicio determinado. Si bien desde su definición se incluyen todas las etapas (extracción, fabricación, distribución, uso y fin de vida), en la práctica suelen omitirse algunas. La etapa de USO es con frecuencia dejada de lado, no porque se desconozca su relevancia sino, probablemente, debido a la dificultad que reviste medir sus impactos.

El diseño, muchas veces a partir de pequeños cambios, puede modificar la manera en la que los productos se utilizan y consecuentemente los impactos que se deben a ello.

La formalización del proyecto de evaluación del uso en ACV tiene como principales objetivos:

- demostrar la relevancia de incluir esta etapa siendo muchas veces la que posee mayores impactos
- desarrollar herramientas para poder medir sus impactos
- evidenciar cómo el diseño puede afectar positiva o negativamente los impactos de esta etapa



Figura 1: Ciclo De vida de un producto

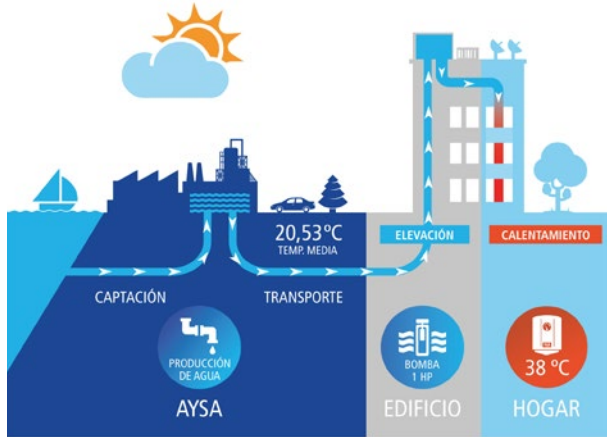


Figura 2: Modelo de uso de grifería

2. Descripción del Proyecto

Alcances del análisis

Para comprender y delimitar los alcances del análisis de esta etapa se definen previamente un "modelo de uso" y un "usuario".

Medir el impacto ambiental implica conocer **la cantidad de energía y la cantidad y tipo de insumos debidos al uso, por unidad funcional**. Estos datos no suelen presentarse de manera directa, por eso, debemos construirlos a partir de los datos que sí podemos obtener: *Tiempo, cantidad y forma de uso, tipo y cantidad de insumos, detalles de consumo en distintas situaciones de uso*.

Generalmente la construcción final se debe a datos que facilita el usuario, datos que facilita el fabricante y datos que provienen de otros organismos como pueden ser los prestadores de servicios, por ejemplo.

Herramientas para obtener los datos de uso

Para acceder a los datos de los usuarios seleccionamos herramientas existentes o desarrollamos herramientas adhoc. En cualquier caso lo que se busca es conocer las variables antes mencionadas.

Las encuestas resultan valiosas porque nos permiten llegar a gran cantidad de personas. Las entrevistas presenciales nos ofrecen la posibilidad de incluir preguntas abiertas, en las que se destaca el carácter cualitativo frente al cuantitativo.

Apelamos también a otras herramientas del tipo "cultural probes" que recogen datos de manera directa, minimizando la subjetividad.

Los datos obtenidos son luego ingresados al software que utilizamos para medir el impacto ambiental (Simapro).

Como parte del trabajo consideramos distintos escenarios de uso que nos ayudan a evaluar supuestos y eventuales cambios en el diseño del producto.

En este sentido es clave el desarrollo de la **base de usuarios que hoy está en construcción**. Cada proyecto nos pone frente al desafío de convocar personas que cumplan con un perfil definido. Ampliar y fortalecer esta base nos dará la posibilidad de contar en poco tiempo con muestras más ajustadas y representativas.

NOTA 1: Desempeño cuantificado de un sistema producto para su uso como unidad de referencia. (Ref.: norma ISO 14040:2006).

Herramientas

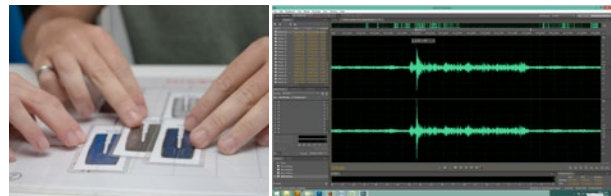


Figura 3 y 4: A la izquierda, herramienta para caracterizar el uso de jeans A la derecha registro de tiempo de uso de calefones a través de grabación del audio desarrolladas.

3. Logros y resultados del Proyecto

Asumir este desafío significó enfrentar el aumento de la complejidad del estudio al incluir en el mismo una serie de variables para las cuales no se dispone de métodos ni valores consensuados.

La etapa de uso tiene complejidad distinta a otras etapas. Los datos que se necesitan para analizarla se encuentran muchas veces en "la vida privada de las personas" y por ello resultan de difícil acceso si no se cuenta con las herramientas adecuadas.

La experiencia nos permitió verificar el "peso" relativo de esta etapa y entender cómo pequeños gestos de diseño que modifican

el uso pueden muchas veces ser más significativos en términos de impacto que la reducción de algún material o el cambio en algún proceso.

Desconocer los impactos debidos al uso es un grave error estratégico para las empresas, puesto que la información recabada ha demostrado que se generan grandes oportunidades para que las organizaciones innoven en sus productos, ofreciendo soluciones más sustentables y aportando un beneficio económico tanto a la empresa como a los consumidores.

MAPA PROVINCIAL DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ACEITERA OLIVÍCOLA. SAN JUAN, CAMPAÑA 2016

L. Renzi (1), E. Suarez (3), P. Monetta (2), M. Fabro (1)

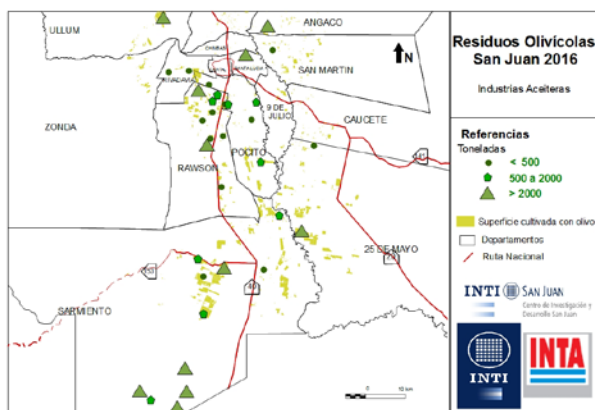
(1) INTI San Juan, (2) INTA EEA San Juan, (3) Profesional independiente
lrenzi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Construir un mapa actualizado de los residuos sólidos y semisólidos de la industria aceitera olivícola sanjuanina.

Objetivos específicos

- Relevar la información existente sobre residuos sólidos y semisólidos de la industria aceitera olivícola sanjuanina. Completarla y sistematizarla.
- Construir un Sistema de Información Geográfica (SIG) con capacidades específicas para procesar y presentar datos espacialmente referenciados.



Mapa Provincial de Residuos de la Industria Aceitera Olivícola San Juan 2016

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La extracción de aceite de oliva es la segunda actividad agroindustrial en importancia en la provincia de San Juan. Anualmente esta industria genera grandes cantidades de residuos que presentan inconvenientes relacionados a su gestión y disposición final en relación al deterioro de la calidad de los recursos suelo y agua. Por otra parte la escasez de alternativas locales para su valorización impacta negativamente en los costos operativos de la industria extractiva de aceite de oliva.

Los antecedentes a nivel mundial indican claramente la necesidad de alternativas tecnológicas que aseguren el aprovechamiento integral de todos los componentes de los mismos. En este sentido, con el fin de analizar las posibles soluciones tecnológicas a plantear a nivel local, se requiere en principio contar con información sobre localización y cantidad de residuos generados en cada campaña. En consecuencia, las representaciones provinciales del INTI y del INTA, Centro San Juan y Estación Experimental Agropecuaria (EEA) San Juan respectivamente,

3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró actualizar y compendiar la información existente relativa a la generación de este tipo de residuos en la provincia de San Juan presentándola en un formato de fácil actualización, con proyección a su aplicación en toda la cuenca olivícola nacional.

Se trabaja actualmente en las vinculaciones institucionales que permitan concretar este objetivo, ya sea dentro del INTI como también dentro del INTA, CONICET y Universidades Nacionales y Regionales.

Se relevaron y georreferenciaron un total de 37 industrias aceiteras en el territorio provincial.

Se detectó un nivel basal superior a las 60.000 toneladas de residuos sólidos y semisólidos.

se asociaron estratégicamente para realizar diversos trabajos colaborativos que contribuyan de manera sistemática a la promoción de la industria orujera nacional.

Relevamiento de información sobre los residuos de la industria aceitera olivícola.

Se partió de una nómina de industrias olivícolas provinciales aportadas por INTA, tomadas de un relevamiento similar en las campañas 2009-2010 y de encuestas realizadas en el año 2015 sobre 15 empresas comprendidas en la muestra anterior. Además, INTA obtuvo información vinculada a la producción de la campaña 2016 vinculándose con el Grupo CREA Olivícola de San Juan y también por contacto directo con las industrias correspondientes. Por su parte el Centro INTI San Juan realizó un relevamiento de las industrias restantes actualmente en actividad vinculándose con la Cámara Olivícola de San Juan y con otras empresas no asociadas a la misma, relevando de manera simultánea los volúmenes de materia prima procesada en la campaña 2016 (aceitunas). El procesamiento preliminar de la información fue realizada en conjunto por ambas instituciones.

Construcción del SIG

De manera simultánea el Centro INTI San Juan trabajó sobre el diseño de un sistema de base de datos georreferenciados con capacidades específicas para realizar operaciones y procesamiento de los mismos, dando como resultado la confección de la cartografía en formatos editables. Este diseño tuvo por objetivo construir una herramienta que pudiera ser actualizable al cierre de cada campaña anual, por un lado y, por otro, ampliar la base de datos con información recolectada en las diferentes provincias de la cuenca olivícola nacional, de manera de compendiar y sistematizar la información relevada a nivel nacional cada año. A partir de la información relevada del sector olivícola provincial se realizó la georreferenciación partiendo de Coordenadas Geográficas en el software *Google Earth Pro* en su versión gratuita. En una segunda etapa se transformó la información de la hoja de cálculo en archivos de formato *shapefiles*. Luego, el archivo de Coordenadas Geográficas se transformó en un Archivo Shape con coordenadas POSGAR (Posiciones Geodésicas Argentinas), sistema de referencia utilizado en la provincia de San Juan. Por último se relacionó el archivo con formato de hoja de cálculo conteniendo la información del sector olivícola con la tabla de atributos del archivo empresas aceiteras de oliva utilizando un software libre Kosmo.

Construcción del mapa provincial de residuos de la industria olivícola.

A partir de los datos trabajados, del Atlas Digital de la Provincia de San Juan, del relevamiento digital de cultivos de San Juan (PROSAP 2015) y de los datos relevados en las empresas, se realizaron composiciones cartográficas. Luego se construyeron tres mapas de las industrias grandes, medianas y pequeñas, y uno general donde se muestran las tres categorías de industrias, agrupadas según cantidad de residuos generados.

Este valor, superior de las estimaciones establecidas con anterioridad, resulta de especial interés en el planteo de soluciones tecnológicas que promuevan la industria orujera, con foco en la valorización del alperujo como subproducto de la industria aceitera, más que en el concepto de "disposición final de un residuo".

Por último, este trabajo es de importancia fundamental en el planteo de soluciones tecnológicas viables desde el punto de vista tecnológico, social, ambiental, económico y financiero para la promoción de la industria orujera local siendo, a su vez, el primer paso de una propuesta de trabajo sinérgico de instituciones tecnológicas pertenecientes al Sistema Nacional de Innovación con representación en el territorio provincial.

MUESTREO DE AGUAS RECREATIVAS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

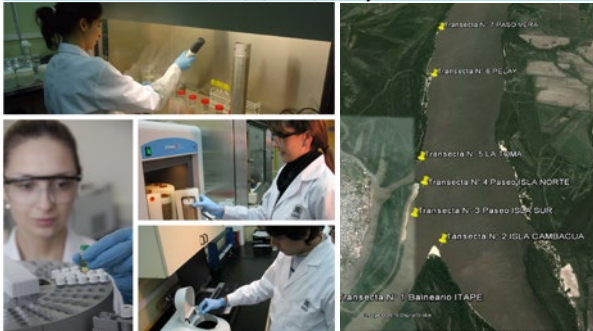
S.Claret, V.Gaspart, D.Gonzalez, C.Guibaudo, A.Larrivey, M. Minaglia, A.Ochoteco, G.Rodriguez, F.Toledo, M.Trossero, V.Uchitel, I.Villamonte, S.Walser
INTI Entre Ríos
 minaglia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Aplicar el trabajo integral y coordinado de la Unidad Técnica Analítica de INTI Entre Ríos al estudio de casos con el fin de evaluar exhaustivamente la calidad de aguas naturales superficiales para el uso recreativo, involucrando la recolección y el análisis de datos técnicos y ambientales por medio de acciones de observación, el muestreo, mediciones insitu y en laboratorios específicos.

En el caso del estudio del Río Uruguay en Concepción del Uruguay y San José, mas allá de ampliar el conocimiento del estado de salud del río incorporando parámetros que no fueron contemplados en monitoreos anteriores, perseguía transferir conocimientos a los delegados municipales que tienen responsabilidades sobre el mismo, analizar el estado de situación de las normativas vigente frente a los niveles guías, evaluar oportunidades de mejora frente a los impactos de las actividades antrópicas, generar información para la conciencia colectiva y relevar necesidades de estudios y desarrollos para continuar evolucionando en la performance analítica frente a nuevos compuestos.

| Capacidad Analítica INTI Entre Ríos – Aguas recreativas | |
|---|---|
| Parámetros microbiológicos | Coliformes totales, coliformes fecales y E. coli |
| Parámetros fisico-químicos | Temperatura, transparencia, oxígeno disuelto, pH, conductividad, DBO5, DQO, SSEE, SAAM, amonio, nitratos, nitritos, color, dureza total, cloruros, Al, As, Cd, Ca, Cu, Ba, Fe, Cr, Mn, Mg, P, Ag, Pb, K, Se, Na, Zn, Hg. |
| Pesticidas/Herbicidas | Diclorvos, diazinon, fenitrotión, malatión, fentión, clorpirifos metilo, bromofos metilo, clorfenvinfos, bromofos etilo, etión, alfa-HCH, HCB, beta-HCH, g-HCH, HC, aldrin, beta-HCE, alfa-HCE, oxiciordano, g-clordano, alfa-endosulfán, alfa-clordano, dieltrin, endrin, beta-endosulfán, endosulfán sulfato, 2,4 DDT, 4,4 DDT, 2,4 D y atrazina. |



Izq.: Laboratorio de la UT Analítica. Der.: puntos de muestreo Río Uruguay

2. Descripción del Proyecto

Generalidades

INTI Entre Ríos a través de su recurso humano cualificado y tecnología aplicada, ha decidido estratégicamente abordar la temática ambiental relacionada a la gestión de los recursos hídricos, desarrollando nuevos parámetros analíticos claves para ser aplicados a los estudios de calidad del agua como ser residuos de pesticidas mediante la implementación de métodos cromatográficos, lo que permite ampliar la información de diagnóstico y completar la base de datos que los municipios tras los años venían estudiando.

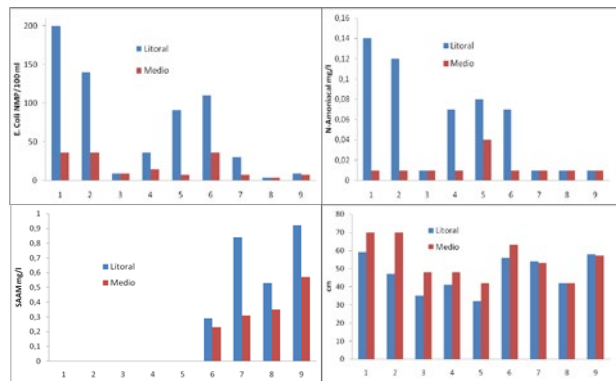
El diseño se realizó de acuerdo a normas internacionales, ISO 5667 e ISO 17025 como aseguramiento de la calidad analítica.

De los parámetros estudiados, ninguno supero los valores establecidos en los niveles guía de referencias elegidas para el uso recreativo. Se observa que algunos manifiestan mayor presencia en las áreas cercana a la orilla del río.

Caso de estudio

Un caso de estudio fue el desarrollado en las ciudades de Concepción del Uruguay y San José, abarcando 40 km lineales sobre el Río Uruguay, utilizando el criterio de transectas perpendiculares al sentido del escurrimiento del río para cada área, siendo sus puntos, litoral (10 metros de la orilla) y medio (400 metros de la orilla). Las muestras fueron extraídas a un metro de profundidad en 9 puntos de muestreo.

De los parámetros estudiados, ninguno supero los valores establecidos en los niveles guía de referencias elegidas para el uso recreativo. Se observa que algunos manifiestan mayor presencia en las áreas cercana a la orilla del río.



Arriba Izq.: Indicador biológico (E. Coli). Arriba Der.: Indicador Inorgánico (N-amoniaco) Abajo Izq.: Indicador Orgánico (detergentes). Abajo Der.: Indicador Físico (Transparencia).

3. Logros y resultados del Proyecto

La coordinación de los laboratorios de la Unidad Técnica Analítica para la ejecución de la logística de muestreo, análisis y procesamientos de datos permitió llegar a las conclusiones en el tiempo pautado, y sienta precedente para el tratamiento integral de una problemática regional.

Del desarrollo de la campaña llevada a cabo, se ha adquirido una valiosa experiencia a nivel grupal dentro de la Unidad Técnica Analítica de INTI-ER, tanto en la preparación e implementación de la logística que implica tomar muestras naturales con las características del Río Uruguay, en la puesta a punto de nuevas técnicas analíticas y en el trabajo coordinado de los distintos

laboratorios que llevan a cabo las tareas de muestreo y ensayos. Se observa la necesidad de replicar estos estudios a otras regiones de la misma cuenca a los fines de completar el perfil hidroquímico del corredor Este entrerriano.

Se detecta la oportunidad de avanzar en la mejora de las normativas vigentes que regulan la calidad de los ríos y sus permisos de vuelcos urbanos/agropecuario/industrial, a través de trabajos interdisciplinarios e interinstitucional.

Se considera necesario la continuidad de los estudios interinstitucionales a los fines de generar una mejor vigilancia de la salud de la cuenca hidrográfica.

NANOREMOVAS: DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA ZONA OBJETIVO

A. Galli (1), G. Difeo (1), E. Planes (1), O. Acosta (1), D. Cazzaniga (2), E. Ramos (2), F. Luna (3), J. Salminci (3), A. Supanitsky (4)
 (1) INTI Química, (2) INTI Lácteos Rafaela, (3) INTI Construcciones, (4) INTI Celulosa y Papel
 agalli@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Caracterizar la zona definida en referencia a su calidad de agua y calidad de suelo.

2. Descripción del Proyecto

NANOREMOVAS es un proyecto financiado por la comunidad europea, dentro de las acciones Marie-Curie, Horizon2020 y tiene dos objetivos principales: Impulsar los intercambios y la transferencia tecnológica, y desarrollar e instalar una planta piloto para remoción de arsénico en Argentina, basado en la innovadora tecnología del material nanoestructurado.

La presencia de arsénico en aguas subterráneas y su riesgo es bien conocido. Estudios veterinarios demuestran su presencia en riñones e hígado de ganado (Pérez Carrera, A., 2010).

El arsénico se está convirtiendo en una preocupación creciente debido a la exportación de ganado al mercado Europeo. El proyecto contempla la instalación de una planta de tratamiento en una zona de Argentina que represente a la cuenca lechera y donde se utilicen pozos de agua con concentraciones elevadas de arsénico. El proyecto esta dividido en 6 etapas. La primera etapa se basa en un diagnóstico inicial del agua y suelo de la zona seleccionada para definir especificaciones en la tecnología a utilizar.

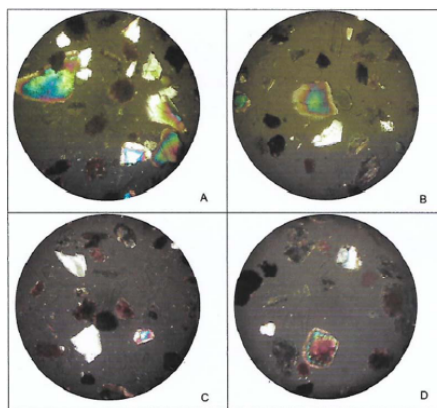
La zona objetivo seleccionada fue la Ciudad de Rafaela en Santa Fé, Argentina (más puntualmente los predios de INTA e INTI en Rafaela), que esta incluida en una de las cuencas lecheras con mayor concentración de tambos, en donde se hace uso del acuífero Pampeano, que tiene una concentración de arsénico superior al límite para aguas de bebida de ganado.

Los análisis al agua y suelo de la zona fueron realizados a partir de muestreos periódicos de agua en Agosto, Octubre y Noviembre del 2015 y Enero, Febrero y Abril del 2016.

Los primeros muestreos de suelo fueron realizados en Abril del 2016, bajo condiciones de elevada precipitación fluvial.



Muestreo de suelo en Rafaela, Santa Fé.



Microfotografías de diferentes profundidades del suelo

| Determinación / Bacterias | Resultado |
|-------------------------------|----------------------------|
| Rto. Total Microorg. | Cumple con límites del CAA |
| Bacterias coliformes | Cumple con límites del CAA |
| <i>Escherichia coli</i> | Cumple con límites del CAA |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Cumple con límites del CAA |
| Capacidad formar biofilm | Presencia |
| Perjudiciales por corrosión | Niveles bajos |

Análisis microbiológico de aguas

| Parámetro | Unidad | INTA 1 | INTA 2 | INTI |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Conductividad (20°C) | us/cm | 2608 | 3692 | 1880 |
| pH | | 8.13 | 7.92 | 7.75 |
| Temperatura | °C | 23,2 | 22,5 | 21,8 |
| Pot. Redox | ORP/mV | 220,2 | 164,2 | 233,5 |
| SDT | mg/l | 2015 | 2905 | 1423 |
| Alcalinidad (CO ₃ Ca) | mg/l | 863,3 | 823,3 | 628,3 |
| Cloruro (Cl) | mg/l | 186,7 | 361,7 | 145,0 |
| Nitrato (NO ₃) | mg/l | 160,2 | 83,2 | 21,4 |
| Sulfato (SO ₄) | mg/l | 297,5 | 795,0 | 261,7 |
| Dureza total (CO ₃ Ca) | mg/l | 87,0 | 150,8 | 190,8 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 14,4 | 24,8 | 36,7 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 12,4 | 22,0 | 24,0 |
| Fluoruro (F) | mg/l | 1,35 | 0,95 | 0,97 |
| Arsénico (As) | mg/l | 0,32 | 0,18 | 0,18 |

Análisis fisicoquímico de aguas

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

La microscopía óptica determina la presencia de vidrio en suelos, el cual podría contener arsénico en su composición.

Alrededor de un 9% de arsénico en el suelo podría considerarse disponible, según ensayo de extracción secuencial.

La presencia de bacterias con capacidad de formar biofilms es una condición a tener en cuenta para el desarrollo del material nanoestructurado.

Las aguas de pozo analizadas en Rafaela tienen concentraciones elevadas de arsénico.

Conclusiones

Se caracterizó la zona objetivo presentando concentraciones significativas de arsénico, por lo tanto, se concluye que es necesario un tratamiento para reducir el contenido observado.

NUEVAS ALTERNATIVAS DE VALOR AGREGADO A LA CÁSCARA DE HUEVO

G. Burquet, V. Uchitel
INTI Entre Ríos
gburquet@inti.gob.ar – vuchitel@inti.gob.ar

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Identificar un interesado clave de la industria avícola que genere un gran volumen de cáscara de huevo como residuo de su proceso industrial y lograr un acuerdo como contraparte y validador de un proyecto de investigación.
2. Investigar a partir de los componentes básicos de la cáscara de huevo las diferentes alternativas actuales de aprovechamiento comercial incluidos los usos no convencionales
3. Ponderar con el interesado la potencialidad de las alternativas que resulten de la investigación y diseñar los diagramas de flujo para la elaboración de los productos elegidos que agreguen valor según las potencialidades de mercado que resulten del hallazgo producto de la investigación.
4. Disponer el producto de la investigación al conjunto de las industrias que generan cascara de huevo (plantas de incubación y de ovoproductos).



Proceso de quebrado de huevo en la industria de ovoproductos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las etapas del proyecto son las siguientes:

1. Relevamiento in situ de las **condiciones en que se genera la cáscara de huevo** en los procesos de: **Postura de huevos** (Producción primaria), **Proceso Productivo de elaboración de ovoproductos** (Planta Industrial), **Deposición final** (vertedero municipal fin de ciclo de vida actual)
2. **Caracterización de la cáscara de huevo.** (Composición orgánica e inorgánica)
3. **Investigación de las aplicaciones tradicionales y de las tendencias mundiales.** (Productos potenciales y existentes en el mercado, patentes, proyectos, investigaciones).
4. **Alternativas viables: ficha técnica de sub productos, diagrama de proceso y aproximación a la tecnología para la**



Vista de la cáscara de huevo y de la membrana a la salida del proceso de generación de ovoproductos.



Vista de la acumulación diaria de cáscara de huevo a la salida del proceso de generación de ovoproductos.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

A raíz de los resultados obtenidos se avanzó en el estudio de las alternativas con mejor ranking de viabilidad, que fueron:

- Método de tratamiento de descontaminación de la cáscara previo a deposición final** en el vertedero municipal (Mejora de la situación actual)
- Método de tratamiento térmico y molienda para su utilización como fuente de calcio en alimentación animal** como sustituto de la conchilla actualmente utilizada.
- Informe sobre procesos y tecnología disponible o a desarrollar para la separación eficiente de la capa interna** (membrana – parte orgánica), **de la capa externa** (cáscara – parte inorgánica):

a)Materia orgánica: redacción de las fichas técnicas de los sub productos, los diagramas de flujo del proceso productivo para: membrana en polvo como suplemento dietario, colágeno y ácido hialurónico.

b)Materia inorgánica: redacción de las fichas técnicas de los sub productos y los diagramas de flujo del proceso productivo para: carbonato de calcio para alimentación animal .y papel de piedra (carbonato de calcio con resinas para la fabricación de envases, tarjetas, etiquetas, etc. para la propia empresa industrial).

Transferir el informe final del proyecto de investigación al resto de los generadores de este residuo para su conocimiento y para la articulación de convenios para el tratamiento y/o producción de sub productos.

OLIVERA RECICLA

J. Núñez (1), A. Dietrich (1), C. Fianza (2), E. Añazco (3), S. Arella (4)

(1) INTI Desarrollo de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos (DTRSU), (2) Universidad Nacional de Luján (UNLu)
(3) Escuela N° 23 de Olivera, (4) Colegio de Graduados en Cooperativismo y Mutualismo de la República Argentina (CGCyM)
jorgen@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Desarrollar el proyecto **Modelización de un sistema cooperativo de recuperación de residuos reciclables**, para solicitar financiamiento a la Secretaría de Políticas Universitarias – Ministerio de Educación y Deportes, con el propósito de afianzar el proceso iniciado por la Escuela N° 23 de Olivera, Partido de Luján, Provincia de Buenos Aires.
- Establecer un modelo en base a esta experiencia, aplicable en poblaciones de baja escala poblacional.



Figura 1: Acto de constitución de la Cooperativa de Provisión de Servicios "Sumando Voluntades" Ltda.

2. Descripción del Proyecto

Formulación

A partir de la experiencia iniciada en la Escuela N° 23 "Esteban Echeverría", como un proyecto pedagógico-ecológico para la recuperación de residuos reciclables, desde el INTI observamos la potencialidad del proceso, y al mismo tiempo, la importancia de consolidarlo mediante un proyecto basado en dos ejes:

1. La dotación de los elementos necesarios para construir un espacio de trabajo para la clasificación y acondicionamiento de los materiales reciclables, que la comunidad de Olivera, en respuesta a la convocatoria de la Escuela, entregaba;
2. La modelización de la experiencia, para propiciar la réplica en poblaciones de baja escala (menor a 10.000 habitantes, que en Argentina representan el 82% del total de localidades).

El proyecto involucró a las siguientes Instituciones:

- La Escuela N° 23 de Olivera (originadora y sostén del proyecto).
- El INTI-Programa DTRSU (asistencia tecnológica).
- La UNLu (solicitante del financiamiento y sistematizadora de la modelización).
- El CGCyM (asesoramiento y constitución de cooperativa para la sustentabilidad del proyecto).

La decisión de conformar una cooperativa de provisión de servicios se adoptó en razón de que se concluyó en que una cooperativa de trabajo no reflejaba la realidad de la localidad, ya que toda la comunidad de Olivera estaba involucrada. De este modo, todos los mayores de 18 años podrán asociarse a la Cooperativa de Provisión de Servicios "Sumando Voluntades" Ltda.

Desarrollo

El proyecto presentado a la SPU-ME contempló las siguientes acciones:

- Promoción de la convocatoria a la comunidad para la organización cooperativa; diseño de campañas de concientización ambiental; soporte físico para las reuniones vinculadas al proyecto (*Escuela N° 23 "E. Echeverría" – Olivera – Prov. de Bs. As.*).
- Capacitación precooperativa; constitución de la cooperativa de provisión de servicios; organización interna (administración, reglamentos, criterios de distribución de excedentes, etc. (*Colegio de Graduados en Cooperativismo y Mutualismo*)).
- Asesoramientos en: diseño y construcción o refacción de galpón; equipamiento; sistemas de seguridad e higiene; capacitación operativa (*INTI – Programa Desarrollo de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos*).
- Acciones para la modelización de la experiencia: relevamiento de galponeros y acopiadores; armado de circuitos administrativos y de comercialización; asignación de responsabilidades; relevamiento de canales de comunicación locales; diseño de material de difusión; talleres para "formación de formadores"; integración y capacitación de multiplicadores ambientales; sistematización de la información en un manual de procedimientos; edición y publicación de este manual (*Universidad Nacional de Luján*).



Fig. 2: Elementos a incorporar: enfardadora para papel, cartón y plásticos; balanza electrónica; mesa de clasificación

3. Logros y resultados del Proyecto

El proyecto fue aprobado por la Secretaría de Políticas Universitarias – Ministerio de Educación y Deportes por Resolución 2016-2641-E-APN-SECPU#ME con fecha 14 de diciembre de 2016.

El monto del subsidio es de \$ 641.000, desglosado en los siguientes conceptos:

- Galpón y equipamiento: \$ 480.000.
- Organización de la Cooperativa: \$ 50.000.
- Organización de las tareas operativas y de comercialización: \$ 29.000
- Estrategias comunicacionales: \$ 30.000.

•Sistematización y elaboración del manual "*Modelo de recuperación, tratamiento y comercialización de residuos domiciliarios para poblaciones de hasta 10.000 habitantes en Argentina*": \$ 52.000.

No se computan en este presupuesto los aportes de contraparte, constituidos por horas de trabajo donadas por las instituciones involucradas en el proyecto, que representan aproximadamente un 20%.

Aunque a la fecha no se recibieron los fondos del subsidio, se anticiparon acciones como la constitución de la Cooperativa el 23/11/2016, que se encuentra en trámite de matriculación.

OXIDACIÓN DE EFLUENTE LÍQUIDO INDUSTRIAL CON OZONO

R. Rodríguez, C. Fariás, C.R. Rodríguez
 INTI Ambiente
 ruthr@inti.gov.ar

1. Objetivo

- Determinar la factibilidad técnica para reducir la coloración del efluente líquido generado en una industria textil a través de tratamientos de oxidación avanzada con ozono.
- Determinar el régimen cinético de las reacciones químicas en el proceso de oxidación.
- Estudiar el rendimiento en la reducción de contaminantes refractarios.

2. Descripción

Descripción del proyecto

La oxidación con ozono es una tecnología avanzada de oxidación (TAO) que fue adquiriendo importancia en el tratamiento de efluentes líquidos. En el presente trabajo se analiza la eficiencia de este proceso para la remoción de color en efluentes industriales, una problemática que afecta sobre todo a industrias textiles. Además se busca degradar contaminantes refractarios que están asociados a la coloración. En este sentido en Argentina se encuentran instaladas numerosas industrias como Químicas, Farmacéuticas y Papeleras que por la naturaleza de sus efluentes podrían hacer uso de esta tecnología. De acuerdo a las características del efluente, este proceso de oxidación puede simularse mediante diferentes modelos cinéticos de reacción y de transferencia de masa. Actualmente son escasos los estudios que hayan podido determinar el régimen cinético que rige este tipo de tratamiento.

Por este motivo fue necesario realizar un diseño experimental del proceso y luego aplicarlo en la ejecución de ensayos de tratabilidad a escala laboratorio. La importancia de los ensayos de tratabilidad reside en la posibilidad de poder variar las condiciones del tratamiento, determinar parámetros de diseño (tiempos y constantes de reacción) y rangos óptimos de operación, que minimizan los costos de inversión y operación en una planta de tratamiento a escala industrial.

Descripción del ensayo

El efluente utilizado proviene del proceso industrial de una empresa textil ubicada en la provincia de Buenos Aires que realiza su vuelco en la colectora pluvial. En el caso de estudio se evaluó el tratamiento con ozono luego del sistema fisicoquímico y biológico, es decir, como Tratamiento Terciario.

La contaminación refractaria fue medida en términos de DQO (SM 5220 D), siendo el valor inicial de 190 mg/l, y el color, medido en % de Transmitancia (SM 2120 D), 81,5%T. El tren de ensayo está compuesto por un tanque de oxígeno, un generador de ozono y un reactor de acrílico de 16 litros.

El sistema fue operado en forma semibatch donde el líquido ingresó en forma discontinua pero el gas ingresó en forma continua al reactor. El volumen de muestra tratado fue de 10 litros con un caudal de ozono de 5,42 g/h, y el tiempo de ensayo programado fue de 90 minutos, extrayendo 5 muestras a diferentes intervalos de tiempo.

Debido a la ausencia de normativa respecto al vuelco de color en efluentes, se emplea agua de río como referencia para analizar los valores de coloración del efluente para que sus características luego del tratamiento sean asimilables a las de un cuerpo receptor. Se espera que durante el ensayo se alcancen valores de transmitancia iguales o mayores a los del agua del río.

Luego del ensayo, se analiza el ajuste de la oxidación con las ecuaciones cinéticas para un régimen semibatch, se extrapola la constante de velocidad de degradación para diseñar un reactor en un régimen continuo.

La determinación de la k (constante de velocidad de degradación) de la ecuación de mejor ajuste, conociendo las DQO inicial y final deseada, se utiliza para el cálculo del tiempo de permanencia a utilizar en el diseño de reactores de oxidación en escala piloto o real.

4. Logros

Análisis de resultados

A partir del ensayo realizado se obtuvo un valor final de DQO de 67 mg/l y un porcentaje de transmitancia de 97,4%. En la figura 1 se puede observar el aumento la transmitancia (reducción de la coloración) a medida que transcurrió el ensayo. A los 30 minutos del ensayo, ya no se observa coloración en el efluente (96,9 %T).

El agua del Río de la Plata posee 84,1%T, por lo que se supera este valor en poco tiempo de reacción. Aunque la transmitancia del crudo y del agua del río poseen valores similares, visualmente se denota una diferencia en la coloración, que podría deberse a la materia en suspensión del río.

Los resultados de degradación de la DQO en función del tiempo, reflejan tres fases características en la oxidación con ozono para efluentes industriales. La primera y segunda fase corresponde a regímenes de cinética rápidos a moderados, y es posible identificarlas entre 0 y 30 minutos de reacción. La tercera fase corresponde a un régimen de cinética lento, y en este caso ocurre entre los 30 y 90 minutos de reacción (ver figura 2).

De esta manera, se analizó en forma preliminar el ajuste de los modelos cinéticos de las fases rápidas y la fase lenta en forma separada, obteniendo un buen grado de ajuste con una cinética de orden cero y de segundo orden, respectivamente. Sin embargo, la primera fase de la reacción está caracterizada por la oxidación directa en el film líquido y por lo tanto limitada por transferencia de masa. Es por esto que sería necesario ejecutar ensayos de transferencia de O_3 en el efluente, para determinar los coeficientes que modelan esta fase. De esta forma se podría identificar el mejor ajuste tanto de transferencia como cinético para cada fase y obtener las ecuaciones correspondientes que describan el proceso de oxidación con ozono.

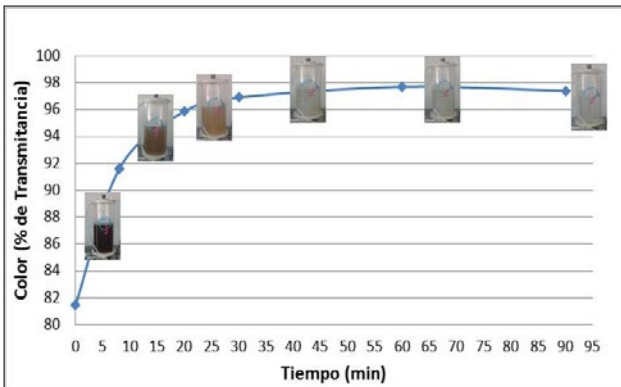


Figura 1: Remoción de color

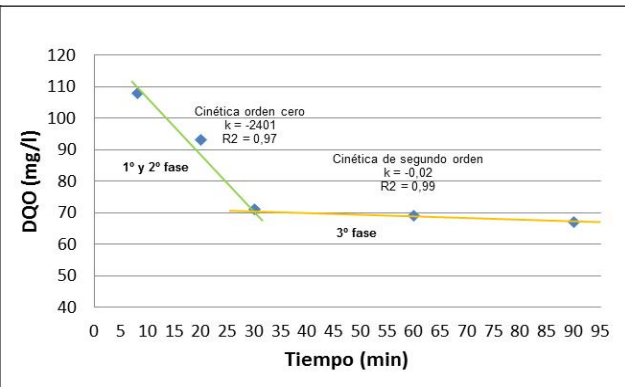


Figura 2: Análisis de la cinética del ensayo realizado

Conclusiones

A partir de este ensayo de tratabilidad de oxidación con ozono, se determinó que técnicamente es factible la remoción de color hasta valores de transmitancia superiores a los de un río natural. Además se logró una degradación de contaminantes persistentes con eficiencia del 65%. Se pudo analizar la velocidad de degradación de DQO mediante diferentes modelos cinéticos, obteniendo el mejor ajuste con la combinación de modelos de reacción rápidos y lentos. Sin embargo para obtener variables de diseño representativas, se deben repetir estos ensayos.

PEPTIDASAS VEGETALES COMO ALTERNATIVA ECO-COMPATIBLE PARA LA TECNOLOGÍA DEL CUERO

M.E. Errasti, J.E. Martegani, G. Mazzilli, L.M.I. López

INTI Cuero
josem@inti.gov.ar.

INTRODUCCIÓN

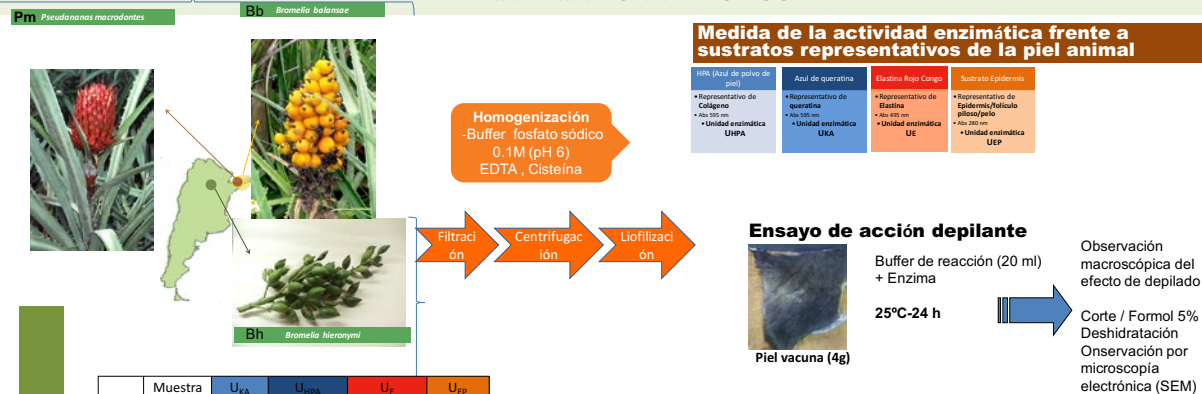
Durante el curtido la piel es convertida en cuero mediante una serie de pasos químicos, biológicos y mecánicos. Como todo proceso industrial los desechos generados constituyen un problema medioambiental. Sólo un 25 % de la piel es transformada en cuero, mientras que el resto son desechos sólidos de alto contenido proteico, principalmente colágeno y queratina. Uno de los pasos más importantes en las curtiembres es el depilado, en el cual la epidermis y el pelo son eliminados. El depilado convencional usa Na₂S y CaO y se caracteriza por la producción de efluentes de alta alcalinidad, alto contenido de sólidos en suspensión (SST), alta DBO y DQO, además del riesgo de liberación del SH₂. El depilado enzimático mediante uso de proteasas constituye una alternativa biotecnológica eco-compatible ya que, además de eliminar el riesgo en la producción de SH₂, disminuye significativamente las DBO y DQO y los SST de los efluentes. Por otro lado, las proteasas son de naturaleza no tóxica y autodegradables.

OBJETIVO

Estudiar la potencial aplicación de proteasas vegetales en la industria del cuero como:

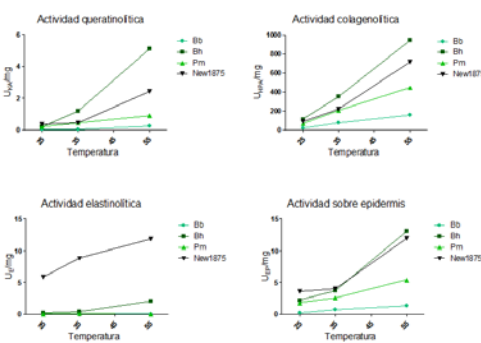
- ✓ agente depilante
- ✓ tratamiento de los residuos proteicos

MATERIALES Y MÉTODOS

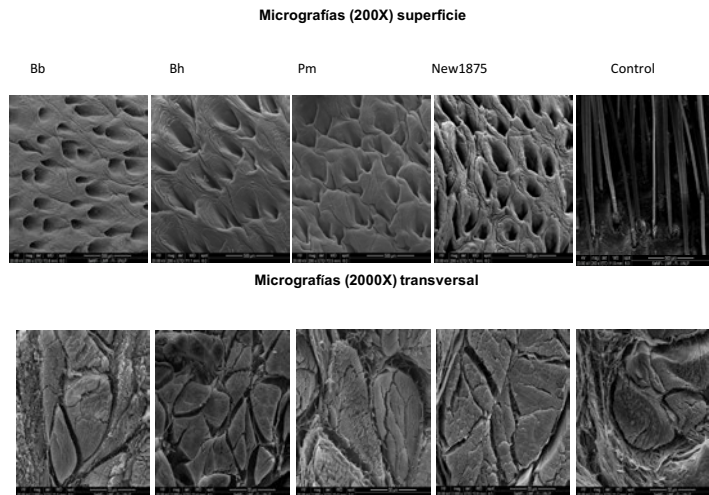


| Muestra | U _{KA} | U _{NHA} | U _E | U _{EP} |
|---------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| Bb | 1 ± 0.3 | 1840 ± 93 | 1.1 ± 0.2 | 17 ± 5 |
| Bh | 7 ± 3 | 2052 ± 75 | 2.5 ± 0.3 | 22 ± 5 |
| Pm | 5 ± 1 | 2305 ± 255 | 0.46 ± 0.04 | 29 ± 3 |
| New1875 | 5 ± 1 | 2468 ± 235 | 98 ± 2 | 45 ± 2 |

RESULTADOS



Evaluación de la acción depilante (pH8-Cys20mM-25°C)



CONCLUSIONES

- ✓ Las enzimas vegetales ensayadas fueron capaces de degradar queratina, colágeno y el sustrato epidermis. Estas actividades, sumado a su buena estabilidad térmica, permiten concluir que poseen potencialidad para ser empleadas en el tratamiento/aprovechamiento de los desechos proteicos de las curtiembres
- ✓ Se logró el depilado de piel bovina empleando proteasas vegetales que permitieron la eliminación de pelos completos y epidermis, mostrando propiedades deseables tales como poros pilosos sin residuos de pelos, superficie limpia y haces de colágeno sin daño aparente. Estos resultados permiten concluir que las preparaciones enzimáticas obtenidas a partir de frutos de *Bromelia hieronymi*, *Bromelia balanseae* y *Pseudanana macrodentes* podrían ser utilizadas como agentes depilantes eco-compatibles

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CON BIOMASA DE ORIGEN AGROPECUARIO EN LA PROVINCIA DE SAN LUIS

V. Goicoa (1), M. Guillermo (2), A. Menuet (3)

(1) INTI San Luis, (2) INTA Experimental San Luis, (3) Ministerio de Medioambiente Campo y Producción
vgoicoa@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Evaluar la factibilidad técnica y económica para la instalación de plantas de biogás en la provincia de San Luis, para la generación de energía eléctrica (1MW) y al mismo tiempo mejorar el desempeño ambiental en la gestión de los efluentes asociados a la cría de cerdos



Figura 1: Planta de Biodigestión Anaeróbica – Mezcla completa

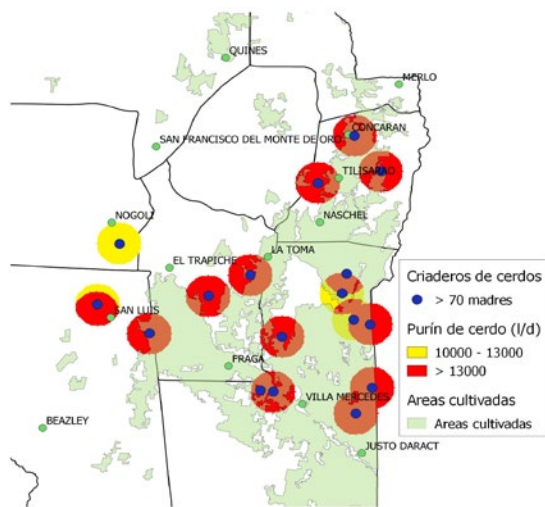


Figura 2: Ubicación geográfica de las zonas potenciales (criaderos y áreas de cultivo)

| | Purín de cerdo | Ensilado de maíz |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| Sólidos Totales | 7% | 32% |
| Sólidos Volátiles | 80% | 95% |
| Potencial de Biogás | 400m ³ /tsv | 576m ³ /tsv |

Tabla 1: Características de los sustratos

2. Descripción del Proyecto

Los sistemas de producción porcina, una vez que alcanzada cierta escala, se caracterizan por una intensificación en el manejo del rodeo. Los animales son confinados en pistas con pisos que permiten el escurrimiento del purín (mezcla de excrementos sólidos-líquidos, restos de alimentos y agua) hacia una fosa donde se almacenan para luego ser aplicado, generalmente, por riego en el campo. Estas prácticas pueden generar problemas ambientales: contaminar napas, suelo y el aire de las zonas periféricas.

La demanda de energía eléctrica se encuentra en sostenido crecimiento, por lo que resulta imprescindible para la provincia encontrar fuentes de energía propias, a fin asegurar la disponibilidad de la misma. Al mismo tiempo la cría de cerdo requiere de energía térmica para la calefacción de los cerdos, de manera que a través de esta metodología se procura contribuir a la disponibilidad energética y el mejoramiento del desempeño ambiental de los criaderos.

Sustratos

Los productores porcinos se encuentran concentrados en la zona norte de la provincia, sobre todo hacia el noreste (Figura 2). De los productores registrados, sólo una pequeña proporción alcanza un tamaño de rodeo suficiente para justificar un manejo intensivo del mismo (aproximadamente, 70 madres). La localización se comparó con la ubicación del área cultivada en la provincia, a fin de conocer las zonas con alto potencial.

La cantidad de purín generado depende principalmente de la gestión de la limpieza del establecimiento, sin embargo, de acuerdo a medidas realizadas la producción de purín ronda los 125l/d por madre (La cantidad de cerdos asociados a cada madres son aproximadamente 10). El ensilado de maíz se utiliza como co-sustrato para aumentar la productividad de biogás por unidad de reactor (sustrato energético). Las características del purín y del silo de maíz se detallan en la tabla 1.

Tecnología

Dadas las características de la alimentación y las condiciones ambientales de la provincia, la tecnología de biodigestión seleccionada corresponde al tipo de mezcla completa. Las etapas más importantes son: alimentación, biodigestión (primario y secundario), acondicionamiento del biogás, cogeneración térmica y aplicación del digestato.

Energía

El modelo energético propuesto corresponde al uso del biogás en combustión para generar energía eléctrica (motogenerador), la cual se vende en el sistema interconectado nacional. Como consecuencia de este proceso se obtiene un remanente de energía térmica (Camisa de combustión y gases de escapes principalmente) que se destina al mantenimiento del estado térmico de la planta de producción de biogás (38° C) y a las necesidades de calefacción en la cría de cerdos: gestación 22° C, maternidad y destete 33° C, engorde 25° C.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se evaluó la composición de la alimentación: 13 t/d de purín y 56 t/d de ensilado de maíz. La escala mínima de granja para producir el purín de alimentación es de 104 madres, al mismo tiempo para alcanzar las 56t/d de ensilado de maíz, de acuerdo a la productividad de la provincia, es necesario cultivar 680ha.

La generación de energía es de 24.000kWh/d (eléctrico) y 20.000kWh/d (térmico). La demanda térmica del biodigestor asciende a 9.128,6 kWh/d (invierno) y el consumo térmico en la cría de cerdo es de aproximadamente de 3kWh/d por madre (a través de losa radiante)

Desde el punto de vista económico se determinó el capital fijo, con un valor de US\$ 3.125.000. El capital de trabajo se calculó considerando, el costo de la MOD, la materia prima, la distancias recorridas, los insumos, mantenimiento, etc. En un periodo de dos meses, el valor calculado es de US\$ 99.587,10.

El principal ingreso del proyecto es la venta de energía eléctrica. El valor de venta se tomó como 160 U\$S/MWh (última licitación de RenoVar), lo que aporta un ingreso anual de US\$1.360.000. La utilización de la energía térmica en la calefacción de cerdo representa US\$233.774 anuales. Con estos considerandos se obtuvo: Pay Back de 6 años; TIR de 15,5% y un VAN de US\$3.957.822.

QUINOA PARA EVALUAR TOXICIDAD AMBIENTAL

A. Storino, C. Parise, A. Rojas, E. Planes
INTI Química
 astorino@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un ensayo de toxicidad aguda para obtener resultados a corto plazo, utilizando semillas de quinoa (*Chenopodium spp*). Los estudios de toxicidad con plantas superiores se encuentran entre los más utilizados para la evaluación de la ecotoxicidad de suelos contaminados, residuos y productos químicos. La especie más utilizada para la realización de estos estudios es *Lactuca sativa L.*, con una duración de 5 días. Al no existir ensayos con plantas que den resultados a corto plazo, se decidió trabajar con semillas de quinoa (*Chenopodium spp*) que germinan y crecen rápidamente, y evaluar su aptitud para la realización de ensayos de toxicidad.

2. Descripción del Proyecto

El ensayo se realizó tomando como referencia la Norma IRAM 29114. Método de ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga, *Lactuca sativa L.*. Método en papel. Se prepararon soluciones con distintas concentraciones de cromato de potasio, conteniendo entre 26,8 mg/l y 3,35 mg/l de Cr 2+, y de sulfato de cinc conteniendo entre 56,9 mg/l y 14,2 de Zn 2+ en agua deionizada. El ensayo se realizó en placas de Petri; en cada placa se colocó papel para germinación del diámetro de la placa. Se prepararon 3 réplicas con agua deionizada para los controles y 3 réplicas para cada concentración de los diferentes compuestos. El volumen agregado a cada placa fue de 5 ml. Se emplearon semillas de quinoa de uso alimenticio. Se colocaron 10 semillas de quinoa por cada placa. Las placas se incubaron a 24° C durante 48 h en oscuridad (Foto 1). En forma paralela se realizaron ensayos de toxicidad con cromo y con cinc con semillas de *Lactuca sativa L.* utilizando las mismas concentraciones que para las semillas de quinoa; las placas se incubaron a 24° C durante 120 h en oscuridad. Luego del período de incubación se midió la longitud de las raíces (Foto 2). Se determinó para cada una de las concentraciones ensayadas el porcentaje de inhibición de la elongación de la raíz con respecto al control. Se calculó por interpolación lineal el valor de la Concentración Inhibitoria 50 (CI₅₀), que es la concentración de la sustancia que

inhibe en un 50 % la elongación de la raíz respecto del control (Tabla 1).

| | Quinoa 48 horas | Lechuga 120 horas |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Cromo (CI₅₀, mg/l) | 4,8 | 5,3 |
| Cinc (CI₅₀, mg/l) | 74,8 | 23,1 |

Tabla 1: concentración inhibitoria 50 (CI₅₀) para cromo y cinc.

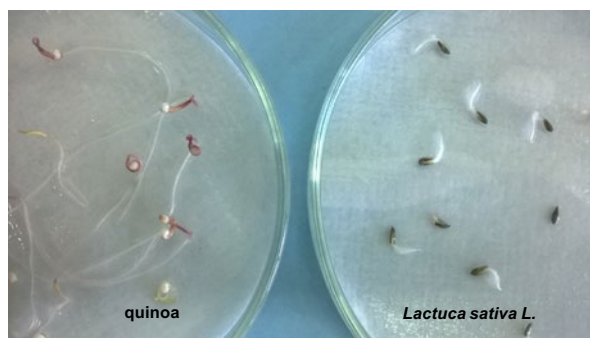


Foto 1: comparación de la longitud de las raíces de cada una de las plántulas a las 48 horas en placa.



Foto 2: comparación de la longitud de las raíces al finalizar cada uno de los ensayos.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados de los ensayos realizados con cromo con semillas de quinoa obtenidos luego de 48 horas fueron similares a los obtenidos con *Lactuca sativa L.* luego de 120 horas. En el caso del cinc las semillas de quinoa resultaron menos sensibles a la acción del tóxico. Las plantas son los primeros eslabones de la cadena trófica en ambientes terrestres, por lo que los efectos sobre ellos pueden afectar a todo el ecosistema. Los estudios con plantas superiores se encuentran entre los más utilizados para la evaluación de la ecotoxicidad de suelos contaminados, residuos y productos químicos. Existen ensayos de toxicidad a corto plazo con otros organismos; algunos emplean un equipamiento más complejo y otros

requieren de la preparación del material para el ensayo con anticipación. Las ventajas del uso de semillas de quinoa para ensayos de toxicidad:

- Obtener resultados en 48 horas
- Disponer del material biológico sin previa preparación
- Uso de equipamiento sencillo y de bajo costo
- Evitar el crecimiento de hongos durante el ensayo que puede invalidar su resultado.

Es importante contar con ensayos de toxicidad que den resultados a corto plazo para la toma de decisiones. Se continuará trabajando con esta especie para estudiar su aptitud como organismo para ensayos de evaluación ambiental.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN CÓRDOBA. SOLUCIONES DINAMIZADAS POR EL INTI

G. Garrido, E. Pettigiani, E. Bernocco, M. Angelelli, S. Ermeninto
INTI Córdoba
 ggarrido@inti.gov.ar

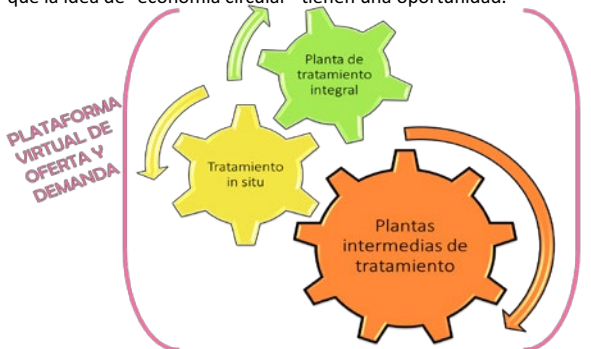
1. Objetivo

Facilitar que, entre municipio, recicladores, transportistas, carreros -fleteros informales-, proveedores de maquinarias, constructoras y especialistas, se empiece a coordinar soluciones tecno-organizativas con sustento económico, ambiental y social para los *residuos de construcción y demolición (RCD) -restos áridos-* producidos en la ciudad de Córdoba.

| | |
|--|--|
|  |  |
| Escombrera municipal | Enterramiento sanitario |
|  |  |
| Disposición informal en ex canteras | Basurales a cielo abierto |

Una ciudad que genera de 200 a 400 mil t/año de RCD y un gasto municipal millonario para limpiar regularmente basurales a cielo abierto (BCA); tiene una oportunidad de potenciar una dinámica también social que en materia de recolección informal, a través del servicio de flete, da sustento a más de 5.000 carreros.

Apoyándose en un Modelo de Gestión público-privado, es posible empezar a valorizar en mayor escala a los RCD. La tasa de generación diaria -superior al kilo por persona- la presión por el uso del suelo cada vez más escaso, los costos de traslado crecientes y los altos índices de recupero en plantas que ya funcionan, muestran que la idea de "economía circular" tienen una oportunidad.



Esquema de cooperación público-privada para la valorización de los RCD.

3. Logros y resultados

Emprendedores que buscaban caracterizar materiales áridos reciclados (eco-áridos) que se proponían comercializar, vecinos que pedían soluciones a la presencia de crónicos basurales a cielo abierto distribuidos en la ciudad, un municipio que buscaba vías para ordenar la gestión de los *residuos de construcción y demolición (RCD)*, fabricantes de maquinaria de clasificación y reciclado, analistas ambientales de la cadena del reciclado; encontraron la oportunidad de poner en diálogo saberes previamente fragmentados y articular iniciativas de gestión y valor agregado de RCD para la ciudad de Córdoba.

2. Residuos de construcción y demolición (RCD)

Ejes de la "Jornada de Intercambios" realizada en el año 2016, junto a la Municipalidad y el INTI de Córdoba.

EJE 1 - Caracterización de la Problemática de los RCD

Generación, destino e impacto ambiental de los RCD (INTI).

- La caracterización de los RCD.
- La cantidad que se generan y dónde van a parar los RCD.
- La ubicación de los BCA y los impactos ambientales que producen.
- Las posibilidades de valorizar los RCD en Córdoba

Gestión de RCD desde el ámbito municipal (Higiene Urbana).

- Marco conceptual.
- Esquema de gestión en la Ciudad
- Marco normativo.
- Lineamientos de gestión a futuro.

Manejo de RCD con enfoque ambiental (UNCu).

- Gestión sustentable e integral de RCD
- Gestión en obra: reducción de RCD
- Plantas de clasificación nivel I, II & III
- Análisis de Ciclo de Vida de la cadena de reciclado del RCD
- Conclusiones ideas-fuerza desde la perspectiva ambiental.

EJE 2 - Alternativas Gestión, Tratamiento y Valorización de RCD

Gestión de RCD en un Modelo Inclusivo (Coop La Victoria y FRC-UTN).

Evaluación de requerimientos técnicos, incluyendo condicionantes sociales, ambientales y económicos, para producir "materiales áridos (eco-áridos)" a partir de los RCD recolectados por carreros.

Empresas de reciclado de materiales áridos (La Escombrera & EVA SA).

Experiencias prácticas de reciclado: un emprendimiento local; y una empresa que opera en la CABA 3.000 t/día.

Normativa técnica de materiales áridos (INTI).

- Medidas de gestión en obra para aprovechar RCD.
- Definición de árido (o agregado) reciclado.
- Posibles usos y limitaciones de los RCD.
- Antecedentes y desarrollos en el país.
- Incentivos para el reciclaje y normativas para su aplicación.
- Hormigones con agregados reciclados.

Consideraciones de diseño en equipamiento que clasifica RCD (DEISA).

- Robustez / resistencia mecánica,
- Resistencia a abrasión / desgaste,
- Control de emisiones de particulado,
- Tolerancia a heterogeneidad en alimentación y transferencia.

SANEAMIENTO SUSTENTABLE - MINGITORIOS SECOS EN EL INTI

D. Hock, F. Dabbah, M. Curutchet, B. Joselevich
INTI Gerencia de Proyectos Especiales
 dhock@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Promoción y difusión de la tecnología en Argentina.
- Instalación y evaluación de la tecnología como proyecto piloto en un organismo público.
- Reducción significativa del uso de agua (potable).
- Mejoramiento del ambiente sanitario y reducción de olores.
- Obtener datos propios sobre el rendimiento de esta tecnología.
- Incorporación y concientización del concepto de saneamiento sustentable en el INTI.
- Incentivo para el desarrollo de proveedores nacionales.
- Minimiza del impacto ambiental y la huella hídrica.
- Contribución y fortalecimiento del Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento del gobierno.
- Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (los acorralados muestran una relaciones directas).



Mingitorio Seco instalado en el Auditorio (Foto: INTI)

2. Descripción del Proyecto

Idea y Meta

El motor principal del proyecto fue la idea de demostrar la tecnología como mejor alternativa en lugares públicos. Es por ello que se decidió instalar los primeros mingitorios secos en el auditorio del INTI debido a que es un espacio de alta concurrencia, donde los artefactos podrían ser visitados no solo por el personal del INTI sino también por el público externo que asista a los eventos en el auditorio. La meta del proyecto es demostrar la funcionalidad de la tecnología en diferentes lugares de la institución, generando un amplio interés tanto dentro del instituto como en el público general y emprendedores.

Potenciales

- El ahorro de agua (hasta 100.000 litros por año y mingitorio) y energía es nada más que el argumento más impactante y visible que justifica la instalación de un mingitorio seco. Sin embargo hay otros potenciales que no son menores como por ejemplo,
- ✓ Reutilización de la orina como fertilizante natural.
 - ✓ Extracción de los nutrientes (nitrógeno, fósforo) en la orina.
 - ✓ Reducción de los costos de operación, mantenimiento y tratamiento de efluentes.
 - ✓ Implementación de una tecnología avanzada a nivel institucional.
 - ✓ Generación de nuevos productos y puestos de empleo.
 - ✓ Aportar al logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

Desafíos y Objetivos

La instalación de mingitorios secos es especialmente apropiada para lugares públicos de alta concurrencia como centros comerciales, estaciones de servicio, aeropuertos, hospitales o hoteles.

- Los desafíos para el futuro son,
- Instalación y aceptación completa de mingitorios secos en el INTI.
 - Aprender de las experiencias hechas en países pioneros (Suecia, Suiza, Alemania, México).
 - Capacitación de actores principales.
 - Difusión masiva de la tecnología.
 - Asesoramiento en la implementación de proyectos pilotos.
 - Generación de un mercado nacional de diferentes proveedores.
 - Asesoramiento de la industria en la reducción de costos.
 - Recuperación y reutilización de nutrientes

NOTA: La siguiente grafica muestra los artefactos (Proveedor y Origen) actualmente instalados y planificados (en cursiva) con su lugar de instalación en el INTI.

Proveedores y Lugar de Instalación

| | Proveedor | Origen | Lugar de Instalación |
|---|-----------|----------------|----------------------|
| A | FERRUM | ESTADOS UNIDOS | AUDITORIO |
| B | URIMAT | SUIZA | ENERGÍAS RENOVABLES |
| C | DURAVIT | ALEMANIA | |
| D | | | |

3. Logros y resultados del Proyecto

Institucional

- ❖ En el corto tiempo (01/2017) que llevan funcionando los mingitorios instalados en el INTI los comentarios de usuarios tanto como del personal de limpieza fueron predominantemente positivos, más que nada por la mejora de los olores.
- ❖ El personal de limpieza (inicialmente escéptico) se ha manifestado a gusto con la tecnología.
- ❖ El acompañamiento del personal es considerado crucial para el buen funcionamiento y la aceptación de la tecnología.
- ❖ Demandas de otros centros en cuanto a la instalación de mingitorios secos.

Nacional

- ❖ Múltiples menciones y publicaciones en medios de alcance.
- ❖ Reconocimiento como tecnología alternativa, equivalente por parte del gobierno nacional de Argentina (Resolución 378-E/2017, Ministerio de Salud).
- ❖ Cooperación y asesoramiento a YPF en cuanto a la instalación de mingitorios secos como tecnología avanzada en sus estaciones de servicio.
- ❖ Oferta de un proveedor nacional.
- ❖ Entrevistas técnicas con emprendedores en el tema..

SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL SENSORIAL PARA IDENTIFICAR OLORES DEL MEDIO AMBIENTE

G. Aranibar¹, P. Maisa², H. Montero¹
1-INTI-Lácteos
2- Agua y Saneamientos Argentinos (AYSA)
 aranibar@inti.gov.ar



1. Objetivo del Proyecto

Formar un panel sensorial en la empresa AYSA, integrado por su personal, para la detección de olores ambientales

La Dirección de Medio Ambiente de AySA realiza monitoreos periódicos de la Calidad Ambiental de Aire, midiendo diferentes compuestos, tanto representativos de nuestro sistema de saneamiento, como otros gases de origen industrial. La generación de olores puede atribuirse a la presencia y/o formación de compuestos durante el tratamiento de efluentes cloacales e industriales asimilables a domiciliarios.

Las concentraciones de compuestos odoríferos en el ambiente pueden ser tan bajas que los equipos de uso habitual no las pueden detectar. Sin embargo, el sentido del olfato en el humano posee un umbral de percepción extremadamente bajo, haciendo posible la detección e identificación de olores aun a niveles de trazas.

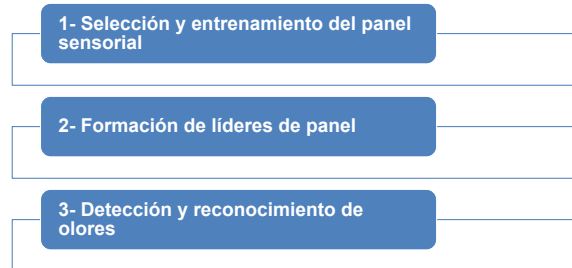
En este marco la Gerencia de Capacitación y Desarrollo de AySA se contactó con el Laboratorio de Evaluación Sensorial del INTI-Lácteos, quien tiene desarrollado una metodología para la medición y determinación de olores basada en la formación y entrenamiento de un panel sensorial.



El entrenamiento finalizó con una evaluación individual, presentando a cada panelista una serie de 25 olores simples y mezclas, con el objetivo de identificar el descriptor correspondiente y/o la familia a la cual pertenecía.

2. Descripción del Proyecto

Se brinda una capacitación en 3 módulos



Los participantes realizaron el entrenamiento sobre 65 estímulos odoríferos. Los mismos corresponden a las siguientes familias de olores: Medicinal, Floral, Frutal, Vegetal, Terrosa, Ofensiva, Pescado y Química

| Sustancia | Descriptor | FAMILIA TERROSO | |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------|
| FAMILIA MEDICINAL | | Esencia hierbas | Hierbas |
| Etolanol | Alcohol | Tiza en polvo | Tiza |
| Amoniaco | Amoniaco | Café | Café |
| Eugenol (clavo de olor) | Desinfectante-Dentista | Madera de fosforo quemada | Madera quemada |
| Alcanfor | Alcanfor | Esencia a hongos | Hongos |
| Hipoclorito de Sodio | Lavandina - Cloro | Hongos naturales 2 | Hongos-Tierra |
| Mentol | Mentol | Hongos naturales 3 | Hongos-Tierra |
| Esencia Jabonoso | Jabonoso | Esencia de rancio | Rancio |
| Acido Acético | Vinagre | Humo líquido | Humo |
| FAMILIA FLORAL | | Levadura de cerveza | Levadura |
| Benzaldehído | Almendras | FAMILIA OFENSIVO | |
| Coco rayado | Coco | Tioacetamida | Sulfuro, azufre |
| Esencia Eucalipto | Eucalipto | Esencia carne | Carne cocida |
| Esencia Hierbas | Hierbas | Cable quemado | Cable quemado |
| Poet Lavanda | Lavanda | p-Cresol | A granja-desinfectante |
| Esencia de Mary Rose | Rosa | Muestras de cloaca | A cloaca |
| Geraniol | Rosa | Muestra de efluente | Cloacal |
| Vainillina | Vainilla | Esencia a frito | Fritura |
| FAMILIA FRUTAL | | FAMILIA PESCADO | |
| Esencia manzana verde | Manzana | Acetate de pescado | A pescado |
| Esencia manzana roja | Manzana | Acido 3-mercaptopropionico | Irritante |
| Esencia citrus | Citrus | FAMILIA QUIMICA | |
| Esencia limón | Limón | Carbon quemado | Carbon-Brasas |
| Esencia naranja | Naranja | Diesel | Combustible |
| Esencia frutilla | Frutilla | Nafta | Combustible |
| Esencia pera-banana | Pera-Banana | Petróleo | Petróleo |
| FAMILIA VEGETAL | | Pintura látex | Pintura |
| Copos de maíz | Maíz | Pintura sintética | Pintura |
| Cubos de pepino | Pepino | Aguarrás | Solvente |
| Ajo en polvo | Ajo | Acetona | Quitaesmalte |
| Esencia de Morrón | Morrón | Acetato de etilo | Quitaesmalte |
| Nuez molida | Nuez | Resinas | Goma |
| Cubos de papa | Papa | Estireno | Goma-Caucho |
| Cubos de tomate | Tomate | Caucho | Caucho |
| Cebolla picada | Cebolla | Fenol | Químico |
| Esencia a pasto recién cortado | Vegetal- Pasto recién cortado | Formol | Químico |

3. Logros y resultados del Proyecto

Módulo 1: Luego de realizar las pruebas de selección a los 49 asistentes, **se seleccionaron 23 personas**

Módulo 2: **Se capacitaron 4 líderes de panel** de la empresa AYSA

Módulo 3: Se dictó una capacitación teórico-práctica y se observó un progreso gradual desde el comienzo de la misma, además de motivación, interés y participación de los panelistas. A partir del tercer encuentro se observó una incorporación completa de la técnica de trabajo y fácilmente reconocían e identificaban los descriptores de los olores y los nombraban adecuadamente ubicándolos en las familias correspondientes.

En el último encuentro se observó que **todo el grupo es capaz de reconocer e identificar los descriptores presentados y pudieron ubicarlos en las familias correspondientes. No se observaron dificultades en la evaluación de olores simples y mezclas.**

Observaciones

El INTI-Lácteos suministró a los líderes de panel una biblioteca de olores para continuar las prácticas en las instalaciones de AYSA.

Recomendaciones:

Se recomienda a los líderes de panel realizar prácticas quincenales con el objetivo de afianzar y mantener activa la memoria olfativa.

TOLERANCIA A ARSÉNICO EN BACTERIAS DEL SUELO: RELACIÓN CON LA CAPACIDAD DE FORMACIÓN DE BIOFILMS

A. Supanitsky (1), D. Russo (2), W. Draghi (2), L. Wall (3), A. Zorreguieta (2)

(1) INTI Centro de Celulosa y Papel, (2) Fundación Instituto Leloir
(3) Departamento de Ciencia y Tecnología Universidad Nacional de Quilmes

asupanit@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

La producción agropecuaria ocurre a expensas de la explotación del suelo. La productividad del mismo está determinada por las distintas comunidades de organismos que habitan en él. Resultan de especial interés las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), por su utilización como biofertilizantes y biocontroladoras de enfermedades de plantas. Especies como *Pseudomonas fluorescens* y diversos miembros del género *Burkholderia* han sido utilizados en este sentido. Así, la supervivencia de dichas bacterias a condiciones ambientales adversas es de suma importancia para la agricultura. En este sentido, cabe mencionar la problemática que implica la presencia natural de arsénico en aguas y suelos de la llanura Chaco-Pampeana de nuestro país, con la consecuente toxicidad en la biota local.

Los biofilms ó biopelículas bacterianas son comunidades de bacterias intercomunicadas, que crecen embebidas en una matriz de exopolisacáridos adheridos a una superficie inerte ó a un tejido vivo.

La forma de vida en biofilm resulta una posible ayuda en situaciones adversas.

Buscamos correlacionar la capacidad de formar biofilms en bacterias del suelo con su aptitud en el medio ambiente. En particular estudiamos la supervivencia a Arsénico sobre aislamientos bacterianos autóctonos para evaluar su relación con la capacidad de dichas bacterias para formar biofilms.

2. Descripción del Proyecto

Materiales y Métodos

Se estudiaron 18 cepas de *Pseudomonas fluorescens* y 10 variedades de *Burkholderia* spp. provenientes de suelos sometidos a distintas prácticas agrícolas de nuestro país. Para evaluar el efecto del arsénico sobre dichos microorganismos se realizó un ensayo de toxicidad aguda utilizando distintas concentraciones de arsénico para determinar la concentración letal media (CL50), que se define como la concentración de arsénico a la cual el 50% de los organismos sometidos al ensayo sobrevive en un tiempo determinado (22 horas en nuestro caso).

El arsénico en agua puede encontrarse en sus dos estados de oxidación: As (III) y As (V), arsenito y arseniato respectivamente. Por su mayor toxicidad evaluamos el efecto del As (III). Las concentraciones utilizadas fueron: 0,5 mM, 2,5 mM, 5mM, 12,5 mM y 25 mM. Las bacterias se cultivaron ON a 28°C con agitación en medio LB. Se transfirieron 100 ul de la suspensión bacteriana y 100 ul de cada solución de arsénico a pocillos de una placa de 96 well. Las placas fueron incubadas durante 22 hs a 28°C. Para determinar la cantidad de bacterias viables se realizaron diluciones seriadas en PBS y se plaqueron de modo de hacer recuento en placa en medio LB (fig.1)

Resultados

Observamos que las pseudomonas estudiadas, identificadas como P1 a P18, muestran resultados diversos. En la tabla 1 se muestran en celeste los aislamientos que manifiestan una correlación positiva, destacándose las cepas P12 y P13 como las más tolerantes con una CL50 de 1,03 y 1,15 mM respectivamente y alta capacidad de formación de biofilms: 2,48 de absorbancia (595 nm) del cristal violeta en bacterias adheridas al poliestireno para la cepa P12 y 1,32 para P13. En el otro extremo, la cepa P8 presentó una mortalidad mayor al 50% (en este caso fue del 100%) en la mínima concentración ensayada y fue incapaz de crecer en biofilm. Por otro lado, las celdas destacadas en rosa corresponden a aislamientos que no correlacionan positivamente: la cepa P3 manifiesta una alta capacidad de adhesión a soporte abiótico, pero su mortalidad a la mínima concentración estudiada fue del 93 %. Los aislamientos de burkholderia involucrados en el estudio presentan baja capacidad de formar biofilms tanto sobre soporte abiótico (PE) como biótico (raíces de trigo). Bajo las condiciones de ensayo solo uno de ellos resultó tolerante al As (B8), mientras que el resto fue sensible con una CL50 menor a 0.5mM (tabla 1)

| Cepa | CL50 (mM) | BIOFILM (Absorbancia 595 nm) |
|------|-----------|------------------------------|
| P1 | 0,93 | 2,57 |
| P2 | <0.5 | 0,92 |
| P3 | <0.5 | 2,25 |
| P4 | 0,74 | 2,39 |
| P5 | 1,06 | 0,21 |
| P6 | 1,12 | 0,13 |
| P7 | <0.5 | 0,193 |
| P8 | <0.5 | <0.05 |
| P9 | <0.5 | 0,120 |
| P10 | 0,68 | 0,74 |
| P11 | 1,13 | 0,27 |
| P12 | 1,03 | 2,48 |
| P13 | 1,15 | 1,32 |
| P14 | 0,69 | 1,80 |
| P15 | 0,78 | 1,66 |
| P16 | 0,81 | 0,95 |
| P17 | 0,92 | 1,83 |
| P18 | <0.5 | 1,45 |
| B8 | 0,78 | <0.05 |



Figura 1: Recuento en placa

Tabla 1: Concentración letal media de As (III) / formación de biofilm sobre soporte abiótico (poliestireno)

Cabe destacarse la colaboración permanente de los Centros de Biotecnología Industrial y Agroalimentos, en especial el laboratorio de Microbiología, brindando sus instalaciones, equipamiento y asistencia en general

Conclusiones

De nuestro estudio podemos decir que las pseudomonas, fuertes formadoras de biofilms, muestran una alta resistencia a la exposición a arsénico, mientras que los aislamientos de burkholderia, con baja capacidad de formar biofilms, resultaron más sensibles ante la exposición al tóxico. Dentro de los aislamientos de *Pseudomonas fluorescens* encontramos diversos resultados, pero en general la correlación entre tolerancia al As y formación de biofilms fue positiva.

3. Logros y resultados del Proyecto

La mínima concentración de arsénico utilizada en el presente trabajo (0,5 mM) supera 750 veces el límite permitido en aguas de consumo en Argentina (0,05 mg/L) y tres veces los valores máximos encontrados en La Francia, provincia de Córdoba (12 mg/L), así podemos decir que los aislamientos de bacterias con una CL50 > 0,5 mM resultan ser altamente tolerantes a los niveles de As

encontrados en aguas locales y consecuentemente **ideales para ser utilizadas como biofertilizantes en las zonas más comprometidas.**

Además pudimos ver que la capacidad de formar biofilms se estaría manifestando en cepas más "robustas" ó con alguna ventaja adaptativa; pudiendo ser esta forma de crecimiento comunitario, un factor más de adaptabilidad al medio ambiente.

USO DE COLORANTES NATURALES PARA EL TINTE DE ROPA INTERIOR DE ABRIGO DE USO MILITAR

J.H. Álvarez (1,2), J. L. Chaves (2), M. Fernández (1), F. Yonni (2), H.J. Fasoli (2,3)

(1) INTI Textiles, (2) Escuela Superior Técnica "Manuel N. Savio" (FE, UNDEF), (3) Facultad de Ingeniería y Cs. Agrarias (UCA)
jhoracio@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Definir una paleta cromática entre distintos tipos de colorantes vegetales autóctonos para ser utilizados en el diseño gráfico de indumentaria accesorio a uniformes y equipos de combate militares mimetizados.

El presente proyecto intenta sentar las bases de alternativas tecnológicas innovadoras de alcance Nacional que tiende a la preservación del medioambiente y potencian el uso de materia prima nativa propendiendo a fomentar el uso de recursos regionales con actividades de bienes y servicios ejecutadas en ámbitos con mayor densidad tecnológica.

El alcance de este trabajo cubre el diseño cromático de distintas tipos de telas para ser utilizados en la confección de ropa interior de abrigo (Primera piel) de uso militar. Posteriormente se llevará a cabo su teñido con tintes naturales según las actuales características de composición de las telas de uso (IRAM INTI CIT G 7553/4) para miembros de las Fuerzas Armadas cuando operacionalmente se lo requiera.

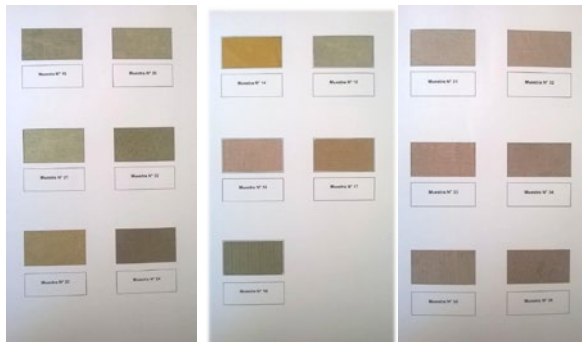


Figura 1: Primeros resultados obtenidos con los colorantes naturales empleados.

2. Descripción del Proyecto

En un primer paso se realizó la extracción de los pigmentos vegetales de las siguientes especies seleccionadas:

- Cáscara de Granada (*Púnica granatum*)
- Pasto (*Brachypodium sp.*)
- Resina de Algarrobo (*Prosopis alba*)
- Palo Pata (*Ximenia americana*)

Aceptado que se identificaron los materiales vegetales que proporcionarán los colorantes se procedió de acuerdo a lo detallado a continuación:

- 1) Estudio de extracción con solventes "a medida" bajo diferentes condiciones de temperatura, pH, complejantes, etc.
- 2) Ensayos de estabilidad en solución.
- 4) Pruebas de teñido bajo diferentes condiciones de temperatura, pH, mordientes, etc.
- 5) Ensayos de estabilidad a factores externos: lavado, luz, frote, etc.
- 6) Obtención de colores de importancia militar, por combinación de los colorantes que pasaron los ensayos 1 a 5.

Tratamientos previos al teñido:

Los tejidos fueron sometidos a un descrude para eliminar impurezas (como ser posibles restos de aceites, ceras, grasas, etc.) y aumentar su hidrofiliadad y puedan absorber los colorantes.

El descrude se logra con el siguiente tratamiento (1 kg de tejidos en 20 litros de agua) con una solución de hidróxido de sodio (2 g/l) y detergente no iónico (1 g/l). Se permite que la solución alcalina permanezca en las fibras a temperaturas elevadas (se calienta a 90°C y se mantiene a esta temperatura) para acelerar las reacciones químicas.

Después de un tiempo predeterminado (45 minutos con agitación constante) para permitir un descrude completo, se enjuaga varias veces con agua caliente, hasta eliminar alcalinidad. Finalmente se centrifuga y seca en secadora de tambor.

Teñido:

Los extractos de los colorantes ensayados fueron evaluados en su comportamiento tintóreo sobre tejidos planos de Algodón 100%, Algodón-Poliéster y tejido de punto de Algodón 100%, sin agregado de mordientes y con agregado de ellos, seleccionando entre los posibles aquéllos de menor impacto ambiental y menor toxicidad.

En los casos de colorante seco se usó una concentración de 5% de colorante sobre masa de tejido.

La solución con colorante para teñido se prepara disolviendo el mismo en agua y ajustando el pH a 10-11 con carbonato (o hidróxido alcalino o lejía obtenida de cenizas), se agrega luego cloruro de sodio al 5% a 10%. Se calienta la solución y al alcanzar el baño una temperatura de 40°C se coloca la muestra textil y se calienta hasta ebullición dejando la prenda a esa temperatura durante 30 minutos, se mantiene en estas condiciones por 30 minutos más. Se enfría a 40°C y se enjuaga con agua hasta que el tejido no desprenda más colorante. Se secan las probetas a temperatura ambiente y fuera del alcance de la luz directa.

Para darle solidez a la tela frente al lavado y que no se destiña se realiza un nuevo baño con un agente fijador del color.

Resultados

Se efectuaron ensayos de solidez al lavado a 40°C, solidez al sudor y solidez al frote.

En todos los casos se obtuvieron índices de solidez buenos a muy buenos:

- * Solidez al lavado 4 (Escala 1 a 5, 1 es el peor, 5 es el mejor),
- * Solidez al frote 4-5 en seco y 4 en húmedo (Escala 1 a 5, 1 es el peor, 5 es el mejor),
- * Solidez al sudor básico 4 y sudor ácido 4 (Escala 1 a 5, 1 es el peor, 5 es el mejor),
- * Solidez a la luz 4 (Escala 1 a 8, 1 es el peor, 8 es el máximo o mejor).

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos conducen a inferir que es posible avanzar en la confección local de uniformes de combate con diseños creados a partir del uso de tintes vegetales autóctonos.

Los trabajos realizados permitieron profundizar en los conocimientos en temas de importancia para el Ejército Argentino y, en particular, de incumbencia de la Dirección de Intendencia.

Se usaron tejidos mezcla de algodón y poliéster lográndose una muy buena tinción y solidesces de los colores.

Actualmente se están evaluando las propiedades antimicrobianas y la protección a la luz UV que proporcionan los tejidos teñidos con los colorantes ensayados.



Diseño



Diseño

Índice

Diseño

| | | |
|----|--|----|
| >> | Desarrollo de un sistema de envase-embalaje para implantes dentales. | 55 |
| | Diseño de impresora 3D con plataforma electrónica CIAA | 56 |
| | Diseño de un equipo para el tratamiento de frutos mediante irradiación ultra violeta germicida (UV) | 57 |
| | Diseño en el territorio | 58 |
| | Dobladora de perfiles para camas hospitalarias | 59 |
| | El valor de la articulación institucional para incorporar diseño en las cadenas productivas regionales | 60 |
| | Encuesta nacional laboral para diseñadores | 61 |
| | Evaluación de desempeño de impresoras 3D - Caso Trimaker | 62 |
| | Impresión 3D aplicada al sector fundición | 63 |
| | Incubadoras de diseño de autor | 64 |
| | Miradas. Abordajes del diseño como actividad profesional | 65 |
| | Prótesis de miembro inferior deportiva mediante el uso de impresión 3D por FDM y materiales compuestos | 66 |
| | Red nacional de consultores de diseño e innovación para Pymes | 67 |
| | Reformulación participativa de la identidad comercial de la fábrica recuperada Maxim | 68 |
| | Registro nacional de artesanos textiles de la República Argentina (RENATRA) | 69 |
| | Silla de ruedas para iniciación deportiva | 70 |
| | Sinergismo: la selección 2017 para Feria Puro Diseño | 71 |
| | Sistematización de herramientas enfocadas en el proceso de diseño y desarrollo de productos | 72 |

DESARROLLO DE UN SISTEMA ENVASE - EMBALAJE PARA IMPLANTES DENTALES

F. G. Palas; P. A. Maiorana; E. M. Schiavon; D. A. Szkvarka; O. E. Pato

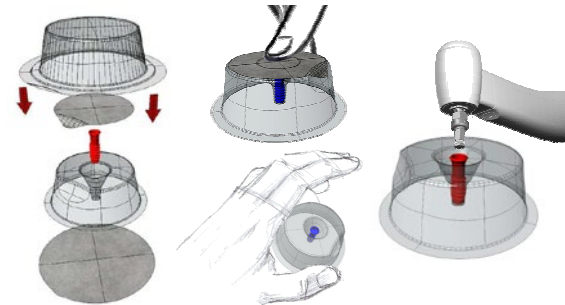
INTI Envases y Embalajes
envasesyembalajes@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

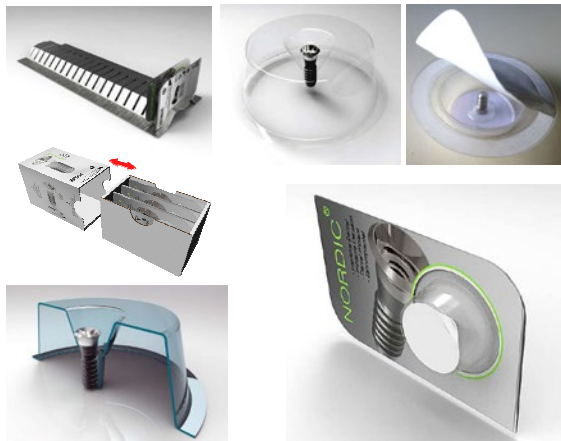
El proyecto consistió en diseñar, desarrollar e implementar un sistema envase/embalaje para esterilización, almacenamiento, distribución y comercialización de este tipo de implantes.

El diseño del sistema tuvo como principales requerimientos:

- Mantener las condiciones de esterilidad del sistema hasta el momento de su uso (minimizar el riesgo de contaminación durante su cadena de distribución).
- Simplificar el proceso de apertura del envase y manejo del implante dentro del quirófano.
- Adaptar el diseño del envase y/o su embalaje al proceso de esterilización.
- Optimizar los costos de producción en función de los volúmenes de venta esperados y las capacidades de la empresa.
- Diferenciar el producto de la competencia a través del diseño.
- Cumplir las exigencias específicas que solicita la autoridad regulatoria correspondiente.



Modelos tridimensionales de la propuesta elegida



Modelos finales // Prototipo // Unidad de transporte // Rack de esterilización

3. Logros y resultados del Proyecto

Elección de propuestas y fabricación

Se realizaron numerosas propuestas del sistema con herramientas de diseño CAD. Una vez seleccionado el espesor del material y finalizado el dimensionamiento se decidió trabajar bajo el concepto de un contenedor / cuna cubierto/a por encima con una burbuja - ambas termoformadas- con cierre termosellado de Tyvek®, contenido en un sobre plegado de cartulina impresa. Dicha cuna contiene el tornillo (en sus diferentes medidas), dejando libre el acceso a la zona de conexión, para poder extraerlo con una herramienta desde la parte superior. La burbuja superior brinda una protección extra, que protege dicha zona ante eventualidades que puedan producir pérdida de esterilidad.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La empresa Prótesis Quirúrgicas Nordic S.A. desarrolla, fabrica y se encuentra en proceso de certificación para comercializar implantes dentales.

En la actualidad, la firma produce 11 tipos diferentes de implantes. Cada uno de los mismos tiene distintas medidas con características particulares según la necesidad de cada paciente. Los mismos están realizados completamente en titanio de grado médico, un material biocompatible que favorece la oseointegración.

La firma solicitó la asistencia del Centro INTI - Envases y Embalajes, en el cual, las unidades técnicas "Envases Primarios y Sistemas de Envasamiento" junto con "Proyectos Especiales y Distribución Física" articularon sus conocimientos para el desarrollo de un sistema envase-embalaje para la comercialización, por el momento a nivel local, de su línea de implantes.

Descripción

La problemática implicaba no solo proteger los productos ante las solicitudes propias de su almacenamiento y/o distribución, sino también definir la unidad de venta, además de tener en cuenta la optimización del espacio durante el proceso de esterilización por ionización gamma (un tratamiento sencillo y efectivo, pero costoso). Para comenzar con el proceso de diseño y desarrollo, se realizó una investigación sobre el producto, su tipología, el entorno de uso (identificar prácticas propias de la especialidad), el ambiente de distribución y la situación actual del mercado local e internacional de manera tal de obtener referencias en cuanto a formatos de comercialización, unidades de venta e imagen de los productos.

Diseño del Sistema Producto/Envase

En la etapa de presentación de propuestas, y para conseguir la configuración más apropiada de los componentes, se realizó un modelo tridimensional computarizado de cada uno de los implantes, lo cual brindó la posibilidad de ajustar de forma mucho más precisa las medidas del sistema en función del producto y los procesos involucrados. Por otro lado, dicho modelo tridimensional sirve para analizar la factibilidad de los envases propuestos, dado que se definen los componentes según su espesor, forma y aprovechamiento de material.

Teniendo en cuenta los volúmenes de fabricación y ventas, sumado a los tiempos de producción de matricería y la disponibilidad de materias primas, se desarrolló un concepto para el packaging a través del proceso termoformado, proporcionando un módulo seguro para los implantes e intuitivo para el usuario.

Selección del Material

En todos los casos, se planteó un contenedor a partir de una lámina de PET o PETG (polietileno tereftalato) termoformado con cierre termosellado en la parte trasera de foil de aluminio o Tyvek®, contenido en un sobre o estuche de cartulina impresa.

Resultados

Una vez que la empresa decidió avanzar con la propuesta, se ajustó el diseño y se confeccionaron los planos de la matricería correspondiente adaptándose al equipamiento y/o procedimientos actuales de la empresa.

Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios. El envase está en etapa de validación (bajo Normas JIS Z 0238-1998 y ASTM D4991-07) y certificación, mientras la empresa busca proveedores para el resto del sistema, que incluye un rack + caja reutilizable para esterilización y una caja para comercialización y transporte.

DISEÑO DE IMPRESORA 3D CON PLATAFORMA ELECTRÓNICA CIAA

R. Ariza, C. Sandre, K. Nemkansky, R. Ramirez, L. Martínez, M. Gogliano, W. Reiner, P. Vergelín, P. Herrero, R. Becker.

INTI Diseño Industrial
diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

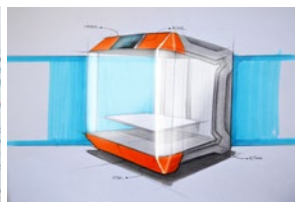
Diseñar una impresora 3D de tecnología FDM que sea referente en aspectos de usabilidad y seguridad eléctrica teniendo en cuenta las normas vigentes de nuestro país y enfocada a escuelas técnicas (tanto la tecnología FDM como la plataforma abierta CIAA) Mejorar las condiciones de usabilidad de los insumos: (ABS, PLA y Nylon).

Facilitar la difusión y apropiación del desarrollo tecnológico CIAA en sectores industriales y educativos.

Generar dinámicas de trabajo de interacción entre los equipos INTI, con la vista puesta en los proyectos mas complejos.



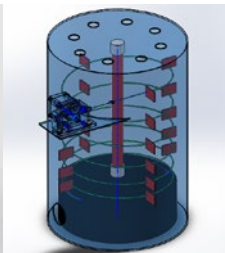
Distintas propuestas de impresora 3d



Propuesta seleccionada, diseño final



Render de impresora 3d



Boceto de cámara de pre-tratamiento



Primer prototipo para validaciones.

2. Descripción del Proyecto

Dentro de las diferentes etapas que planteaba el proyecto original (Programación de la CIAA para i3d, Diseño y desarrollo de un equipo i3d, Desarrollo de programas de pretratamiento necesarios para cada material (ABS, PLA, Nylon), Desarrollo de programa para ejecutar la cabina de pre tratamiento de material, Desarrollo de prototipo funcional del gabinete de pre tratamiento.), INTI Diseño Industrial lideró las vinculadas a: Diseño y desarrollo de un equipo i3d y Una de las primeras acciones fue la organización de una jornada de trabajo con todos los integrantes del proyecto para analizar distintos equipos de impresión 3d, sus morfologías, paquete tecnológico, funcionamiento, usabilidad y demás aspectos para determinar oportunidades de mejora. Además, se realizó una reunión con fabricantes de equipos para dialogar sobre el proyecto, escuchar inquietudes y hacerlos partícipes del desarrollo.



Primeras reuniones entre Centros INTI.

Luego de esta instancia, el Centro de Electrónica se enfocó en diseñar el paquete tecnológico necesario para que la nueva plataforma CIAA pueda controlar (en todo sus aspectos funcionales) una impresora 3D FDM. Esto demandó hacer varios ensayos con un equipo del mercado que se adquirió con financiación del propio proyecto. Con esto se logro diseñar una plaqueta prototipo y un firmware que permitiera a la CIAA controlar una impresora 3D. (*)

El siguiente paso fue centrarse en el diseño del equipo, considerando todas las oportunidades de mejora detectadas en el análisis previo. Se puso énfasis en seguridad eléctrica y usabilidad, pensando también su uso en el ámbito de escuelas técnicas (durabilidad y robustez) Además se diseñó un prototipo de cámara de pretratamiento de material para estudiar el comportamiento de distintos materiales durante el proceso de impresión con el objetivo de mejorar la calidad de las piezas impresas en materiales que son difíciles de imprimir por la cantidad de humedad que absorben cuando están estibados antes de ser usados (PLA, Nylon y ABS)

3. Logros y resultados del Proyecto

Se materializó un prototipo inicial de impresora 3D con el cual se pudo comprobar que la plataforma CIAA y el trabajo realizado por INTI Electrónica e Informática podía hacer funcionar un equipo de impresión 3D de tecnología FDM.

Se pudo comprobar que el desarrollo local del paquete tecnológico (shield + firmware) necesario para que la CIAA controle una impresora 3d efectivamente funciona para esto, con lo cual los fabricantes de equipos locales podrán tener a disposición una plaqueta con mayores beneficios que la que se usa actualmente

pudiendo especializar a los equipos para distintas aplicaciones, favoreciendo ser mas competitivos.

El trabajo inter-centros fue enriquecedor ya que el proyecto abarca varios aspectos, desde la validación y diseño del paquete tecnológico, aspecto mecánico, simbólico y semántico del prototipo. Actualmente se está culminando el armado del prototipo final de la impresora para validar distintos aspectos estudiados. Así como el desarrollo final de la cámara de pre-tratamiento

DISEÑO DE UN EQUIPO PARA EL TRATAMIENTO DE FRUTOS MEDIANTE IRRADIACIÓN ULTRA VIOLETA GERMICIDA (UV)

J. Rodríguez Lopez, C. Orlando, D. Fornes, E. Sanchez
INTI Cereales y Oleaginosas
 julianrl@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el marco de asistencia de nuestro Centro INTI a la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) y trabajando dentro del Convenio marco con el Distrito de la Maquinaria Agrícola del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (DIMA) con la empresa Jogagro Ingeniería S.A., se tuvo como objetivo el diseño de un equipo que fuera capaz de aplicar radiación UV germicida a frutos regionales como algarroba, chañar y mistol entre otros, recolectados, lavados y secos.

Se atendió a dar cumplimiento y en lo posible mejorar lo especificado en el pliego licitatorio: "EQUIPO DE TRATAMIENTO UV: Túnel de 40 cm de ancho por 2 metros de largo, con cinta transportadora horizontal metálica, animada con por medio de motorreductor y provisto de lámparas UV germicidas (UVC 254 nm) con una potencia de 400.000 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$. La misma aporta una dosis capaz de eliminar el 95% de los contaminantes medioambientales más comunes."

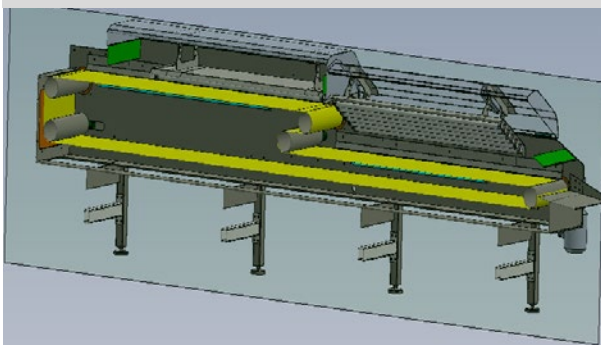


Imagen Superior corte longitudinal del equipo. Inferior, vistas

2. Descripción del Proyecto

Concepto del equipo

Se tuvo en cuenta sus alternativas de uso y adicionalmente incorporamos la posibilidad de:

- aplicarlo también sobre harinas o productos intermedios de la molienda,
- que tuviera posibilidad de aumentar o disminuir el tiempo de residencia de los productos en la cámara de tratamiento,
- que se pueda modificar la intensidad de radiación,
- altura de irradiación variable entre 50-100 mm
- posibilitar la redistribución de los productos para que reciban radiación uniforme en toda su superficie,
- contar con un área inicial de cinta para la distribución manual de los frutos o recibir la carga mediante un transporte,
- evitar la radiación hacia el exterior, inclusive en las secciones de ingreso y egreso de la cámara de tratamiento,
- chasis construido con materiales resistentes, que pueda nivelarse con el el piso,
- zona de radiación con materiales tolerantes y sanitarios,
- conjunto general de bajo mantenimiento,
- elementos de seguridad para evitar riesgos mecánicos y de irradiación.

Datos de partida:

- Dosis de UV total de 400.000 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$
- Longitud de onda en el orden de los 250 nm.
- 100 Kg/h de capacidad de tratamiento

y haciendo los siguientes supuestos:

- En la aplicación, dejar sólo una capa (no compactada) de producto en la cinta, uniformemente cargada.
- Cinta libre de entre 300 - 350 mm de ancho.
- Superficie reflectiva de la "luminaria" de 80%
- Provocar un "vuelco" de los productos
- Colocar 2 (dos) grupos de lámparas para tratar ambos lados de los mismos.

Se comenzó volcando todos los conceptos y datos obtenidos y calculados sobre una plataforma de diseño asistido, donde se representaron cada una de las partes con sus dimensiones y tolerancias, ensamblándose todas ellas en una maqueta digital en 3 D.

Estas acciones son un proceso en el cual continuamente se interacciona con integrantes del equipo de trabajo de INTI y la Empresa Constructora, requiriéndose en muchos casos realizar en las plantas piloto de INTI Cereales y Oleaginosas ensayos para resolver situaciones puntuales.

3. Logros y resultados del Proyecto

Concluido y aprobado el diseño, se da comienzo a la construcción de la estructura principal del equipo, utilizando chapa cortada con láser, lo que permite ajustarse con lo proyectado para que sea encastrable, autoalineable y cuente con todas las perforaciones y cortes para el posicionamiento de todos los elementos de movimiento, cubiertas, guías, soportes, etc.

El interior se construye una cámara reflectiva para aumentar el rendimiento de las lámparas en acero inoxidable espejado.

La cubierta superior se compone de dos bloques con lámparas UV con un área de protección previo y posterior.

Para el transporte se utiliza una banda resistente con PTFE

La misma se monta sobre seis rodillos de acero inoxidable, uno de ellos, motriz, con recubrimiento de silicona, accionado por motorreductor $i=58$ 0,25 Kw y otro con desplazamiento para el tensado y alineación de la cinta. Se incluyen dos bloques de lámparas UV 253,5 nm germicidas de 36 W de baja emisión de ozono. Para contar con amplias variables de proceso, se equipó con encendido de lámparas en cuatro etapas, altura de irradiación en tres puntos 50mm, 75mm y 100 mm, velocidad de avance de cinta $\pm 30\%$ del valor establecido.

La vinculación entre las áreas de proceso, desarrollo de productos y diseño propias y de la/s empresas metalúrgicas vinculadas, posibilita desarrollar equipamiento a medida con óptimas características de diseño, funcionamiento y durabilidad.

DISEÑO EN EL TERRITORIO

R. Ramírez, A. Vigna, M.J. Dubois
INTI Diseño Industrial
ramirez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Para el Centro de Diseño del INTI el abordaje del territorio implica interpretar sus necesidades, conocer a sus actores y empatizar con su idiosincrasia. Con un fuerte hincapié en la transferencia del conocimiento y la llegada de herramientas concretas que permitan a pymes y organizaciones locales tener las mismas oportunidades que otras regiones compartiendo experiencias y saberes con una impronta local.

Trabajamos junto con los Centros regionales del INTI en el fortalecimiento de sus capacidades para abordar problemáticas relacionadas con el diseño y la innovación. Esto se logra mediante actividades de divulgación, formación y asistencia técnica, con el fin de poder acompañar a las industrias existentes y a las emergentes de la provincia para que logren mejorar su competitividad por medio de la innovación y la diferenciación en el mercado.

2. Descripción del Proyecto

INTI - Diseño Industrial trabaja con una lógica de investigación-acción, que incluye la transferencia al territorio de las herramientas conceptualizadas, orientadas a la construcción de nuevos conocimientos. Con el objetivo de intervenir activamente en cada región, brinda "soluciones" a diferentes sectores productivos. La filosofía de trabajo es difundir y promover la aplicación de las herramientas y modelos de intervención desarrollados.

Lo que tienen en común estas intervenciones es la mirada integradora y participativa con los actores locales como un modelo de acercamiento, que permite redefinir y aplicar técnicas y herramientas en otros proyectos.

La transferencia

Es el espacio de interacción entre los actores y el material creado en el Centro. Buscamos generar capacidades en los diferentes beneficiarios, que les permitan afrontar los desafíos sin crear lazos de dependencia. La oferta para el territorio comprende una variedad de posibilidades como asistencia técnica para el desarrollo de productos o servicios, dictado de capacitaciones o charlas de sensibilización. Abarcando un amplio abanico de temas relacionados con el diseño en el medio productivo.

La red de diseño y sus vinculaciones

El objetivo es generar una vinculación que fortalezca la red de trabajo que articule al sector público, el sector privado, el ámbito académico, las organizaciones, los Centros INTI, en pos de impulsar y optimizar la gestión del diseño en el seno de las empresas argentinas. Entendemos que integrar un espacio de participación multidisciplinario nos permite aprender, como así también identificar y transmitir la complejidad, la riqueza y la profundidad del diseño como una herramienta de optimización. De esta manera, se fortalecen las capacidades locales con la finalidad de atender directamente la demanda en los focos productivos.

NOTA: Las imágenes que ilustran el mapa dan cuenta de algunas de las acciones desarrolladas en el período 2016: Provincia de Buenos Aires (Tandil): Asistencia técnica a la Cooperativa Inpopar bajo la línea SPL diseño. En la provincia de Entre Ríos (Concepción del Uruguay, Undinarrain): Programa de formación "Diseño y desarrollo de productos". Y en la provincia de Misiones: Asistencia técnica a 5 empresas.



3. Logros y resultados del Proyecto

Diseño en el territorio es una línea de trabajo desde los inicios del Centro. A través de ella hemos capacitado a un gran número de personas en las distintas provincias, creando nodos que forman parte de la red de diseño, formando consultores y asistiendo a empresas.

Trabajamos en distintas líneas de acción: asistencia técnica en gestión de diseño; formulación y ejecución de proyectos; incentivo para el uso de tecnologías en el desarrollo de productos que puedan fortalecer las cadenas de valor; promoción de la incorporación de buenas prácticas de diseño; articulación con instituciones de todo el país y herramientas de sensibilización.

Mencionamos los indicadores registrados durante los últimos 3 años que resultan del trabajo realizado en las líneas mencionadas. Los formatos establecidos para su ejecución a lo largo del territorio son: charla, capacitación y asistencia técnica.

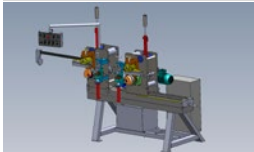
DOBLADORA DE PERFILES PARA CAMAS HOSPITALARIAS

A. Iaconis, M. Erratchu, E. Fiadino, F. Fuente, A. Booman
 INTI Mar del Plata
aiaconis@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

La empresa Quiromed S.A. se fijó el objetivo de incorporar a su línea de producción de camas y equipamiento hospitalario una máquina dobladora de perfiles, sin incurrir en la inversión y complejidad asociada a las máquinas disponibles en el mercado internacional que podrían adquirirse para realizar los doblados que se efectuaban con utilajes manuales.

Luego de analizar las necesidades y las soluciones posibles, el INTI Mar del Plata propuso el diseño de una máquina dedicada.



Secuencia CAD - armado en la planta piloto de INTI Mar del Plata



Capacitación de futuros operarios en sede de INTI



La dobladora ya instalada en la fábrica

3. Logros y resultados del Proyecto

Se diseñó, construyó y puso en producción una máquina diseñada ad-hoc para una PYME local, utilizando insumos y capacidad de maquinado de proveedores locales.

El conformado cuasi-simultáneo de las dos curvas hace innecesarias las operaciones manuales de escuadrado y ajuste a plano que se realizaban luego del doblado con implementos manuales. Esto no solamente mejora calidad, sino que libera espacio y facilita otras mejoras en el proceso de fabricación.

2. Descripción del Proyecto

Premisas

Curvado similar a las piezas dobladas a mano, asegurando simetría y coplanaridad.

Simplicidad de operación

Mínimo riesgo para el operador.

Diseño

Si bien la operación manual se efectuaba en el plano horizontal, se optó por doblar en el plano vertical, ambas puntas hacia abajo. Esto es menos riesgoso que doblar hacia arriba, y también facilitará si se desea realizar una descarga automática.

Para asegurar que el doblado fuera efectivamente una sola operación, se optó por un diseño de dos cabezales, de distancia ajustable en forma manual.

Los dos cabezales efectúan el conformado cuasi-simultáneo y simétrico de las dos curvas de los arcos estructurales de camas y mesas.

Construcción

El armado del chasis, ensamblaje y prueba se llevaron a cabo en INTI Mar del Plata, tercerizando los maquinados de piezas grandes, pintura, y la provisión del circuito hidráulico. En el centro también se efectuaron el cableado y la programación de la unidad.

Pruebas y capacitación

La empresa proveyó material para efectuar las pruebas de ajuste y la capacitación de su personal. Esta tarea también tuvo lugar en la planta piloto de INTI Mar del Plata, previas al desarme, pintura y traslado a la fábrica.

La máquina cumplió ya un año desde su incorporación a la línea de producción. Con nuevos utilajes que la empresa está ya solicitando, la máquina puede ajustarse para otros perfiles y modelos de equipamiento, conservando su forma de operación simple, pudiendo acompañar así a la evolución de la empresa y sus productos.



EL VALOR DE LA ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL PARA INCORPORAR DISEÑO EN LAS CADENAS PRODUCTIVAS REGIONALES

M. Pozzo (1), F. Carrizo (1), D. Narváez Erazo (2), M.A.Vilte (3)

(1) Programa de Apoyo a la Comercialización de la Economía Social, (2) INTI Diseño Industrial, (3) Red Gestión Asociada de la Provincia de Corrientes – “Red MERCOSUR”

mpozso@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El propósito de la asistencia es mejorar la visibilidad de los espacios de comercialización colectiva e individuales de los emprendedores, pequeños productores y cooperativas, vinculados a la “Red Corrientes Red MERCOSUR”, que agrupa a organizaciones de la Provincia de Corrientes que representan a 900 unidades productivas o comerciales.

La finalidad va de la mano con la incorporación de atributos de valor diferencial a los productos, especialmente a partir de la promoción de la autenticidad de los mismos y su origen local.

El proyecto busca a su vez generar una metodología para su transferencia a nivel local, con adaptación a las especificidades del territorio. La mirada está puesta en dejar capacidades instaladas en la región, con una red de organizaciones fortalecida para implementar proyectos de innovación social.



Productos de un emprendimiento asistido de Goya, con toda su identidad visual, la cual fue registrada como Marca Colectiva



Manuales de Marca e Identidad visual de la experiencia piloto

2. Descripción del Proyecto

Metodología de trabajo

La demanda de la Red MERCOSUR consistía en mejorar los atributos de Identidad Visual de los productores que la integran, la mayoría organizaciones y emprendedores de la Economía Social y Solidaria.

Con una experiencia piloto gestionada por el INTI se avanzó en la conformación de un equipo técnico local al cual se capacitó para la gestión de todo el proyecto.

En paralelo se capacitó a los profesionales locales encargados de llevar adelante la experiencia en los objetivos que se buscaban en el proyecto, en las características propias de la Economía Social y Solidaria y en recomendaciones de cómo encarar el trabajo con este actor. Finalmente, se dictaron capacitaciones a los beneficiarios, en atributos de identidad de los emprendimientos, la definición de nombres comerciales y su vinculación con Marca Colectiva.

Pero más especialmente se trabajó en la transferencia de conocimiento para que los propios productores puedan analizar sus necesidades concretas en la temática, logren establecer un diálogo técnico con los profesionales que los asistieron y evaluar su trabajo, el cual sería de ahí en más una herramienta de su emprendimiento.

En este contexto, el rol del INTI fue la generación y transferencia de la metodología, la capacitación a los tres tipos de actores y el posterior monitoreo de todo el proceso.

Primer proyecto

El proyecto del 2014 incluyó a 44 unidades productivas, alcanzando 40 asistencias exitosas, es decir: diseño y desarrollo de la identidad visual y aplicaciones para emprendimientos y organizaciones de los mismos. Las 40 unidades productivas son 35 emprendimientos familiares y 5 organizaciones de pequeños productores. Del total de beneficiarios, 20 iniciaron contacto con el Programa Marca Colectiva de Desarrollo Social de la Nación para registrar formalmente su marca en forma totalmente gratuita.

Segundo proyecto

Su ejecución inició en el 2015 y finalizó en 2016. En este caso se apuntó al trabajo autónomo de la Red MERCOSUR en lo que refiere a gestión del proceso y del equipo de profesionales.

El proceso contó con dos capacitaciones. La primera a los referentes de la organización respecto a la gestión de los procesos que llevó el INTI en el proyecto anterior. La segunda fue con uno de los diseñadores gráficos que se ocupó de coordinar el equipo técnico. El rol del INTI, fue el monitorear y validar el proceso de forma global.

El resultado final son 36 emprendimientos asistidos, dando por resultado una identidad visual y un manual de marca para cada caso. Queda pendiente la vinculación con Marca Colectiva para su registro formal en el marco de dicho programa nacional.

A su vez en esta segunda etapa se profundizó el trabajo de comunicación con estudiantes de dicha carrera de la UNNE, quienes realizaron prácticas profesionalizantes asistiendo a los productores en la generación de su plan de comunicación comercial.

3. Logros y resultados del Proyecto

A través de los dos proyectos -financiados parcialmente por el MINCYT a través de la línea Proyectos Asociativos de Diseño (PAD)- se asistieron a 79 beneficiarios diferenciados.

Se generó y transfirió exitosamente una metodología que permitió un abordaje interdisciplinario, con el monitoreo del INTI, para fortalecer las posibilidades de comercialización de los eslabones productivos más débiles de la Provincia de Corrientes.

Los emprendimientos fortalecidos con su identidad visual, aplicaciones de marca y manual de uso contaron con la posibilidad de registrar su denominación en Marca Colectiva.

La experiencia fue sumamente positiva para todos los actores intervinientes. En el caso de los beneficiarios, la mayoría afirma haber incrementado sus ventas a partir de la introducción de la identidad visual como atributo complementario. En algunos casos el crecimiento fue exponencial.

El registro como Marca Colectiva que iniciaron muchos de ellos da cuenta de un activo intangible valioso, que otorga valor diferencial y mejora el desempeño comercial de los productos.

ENCUESTA NACIONAL LABORAL PARA DISEÑADORES

P. Herrero, R. Becker, M. Secchi
INTI Diseño Industrial
pherrero@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- La encuesta tiene como objetivo general explorar el perfil laboral de los diseñadores, teniendo en cuenta:
 1. Su situación laboral, entendiendo las características de su trabajo.
 2. Las características de sus empleadores.
 3. Sus capacidades adquiridas vinculadas a la formación.
 Asimismo este desarrollo busca divulgar y difundir en el campo de los diseñadores los resultados obtenidos.

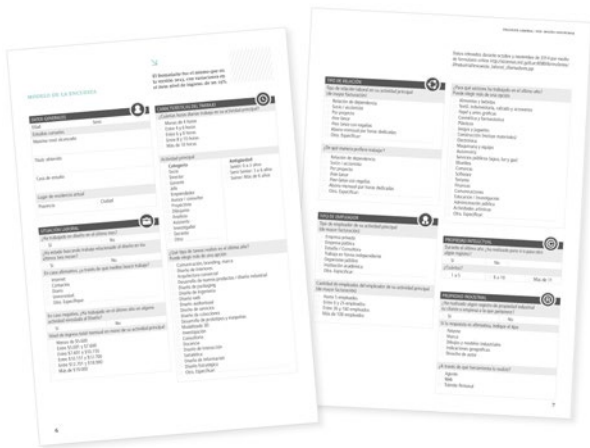


Figura 1: Formulario de la encuesta 2015

2. Descripción del Proyecto

La encuesta tuvo un carácter nacional y federal, participando diseñadores de 21 de las 24 provincias del país. En este año se han sumado tres jurisdicciones: Corrientes, La Rioja y San Luis. Las respuestas se han concentrado principalmente en la Región Metropolitana (47%) y en menor medida en el Resto de la Provincia de Buenos Aires (19%), Córdoba (10%), Santa Fe (7%) y Misiones (5%). Los datos indican que la falta de trabajo vinculada a las actividades de diseño durante todo el 2015, ha crecido, reforzándose esta tendencia hacia el último trimestre de ese año. Otra tendencia que se mantiene de los últimos años es la subocupación y la búsqueda de mejorar los ingresos a partir de incluir más horas de actividad.

Asimismo sigue siendo de suma importancia el autoempleo entre los diseñadores, el 66% de los que respondieron afirmaron ser parte de esta categoría, la que ha crecido en el período inter-anual 2014-2015, dando cuenta de que frente a la falta de oferta de empleo en la industria, esta es una actividad que permite incorporar ingresos genuinos. Se ha mantenido homogéneo el perfil de los sectores demandantes, siendo que en general los diseñadores trabajan con distintos sectores productivos y en más de uno al mismo tiempo.

Ha caído fuertemente el trabajo en relación de dependencia, siendo que es una de las primeras variables que se han deteriorado en un período de desaceleración productiva. Esto está en consonancia con el crecimiento del autoempleo.

Los diseñadores realizan diversas tareas en su campo profesional, siendo las de comunicación, branding y marca las de mayor incidencia, especialmente entre los diseñadores gráficos y de comunicación visual, aunque también con presencia importante entre los industriales.

Resulta de interés mencionar también la expansión de actividades vinculadas con las TIC'S, donde actividades como diseño de interfaces y de experiencia de usuarios, comienzan a tomar relevancia en la muestra.

Como en ediciones anteriores la docencia continúa siendo una actividad común entre los profesionales, que además de complementar ingresos, les permite seguir vinculados a actividades académicas de formación e investigación.

La distribución territorial de los diseñadores y su relación con las casas de estudios, los resultados obtenidos nos dan a suponer que el tipo de actividad que ocupa a los diseñadores en cada región se encuentra vinculado a las características productivas y al posicionamiento del diseño, que a la oferta académica.

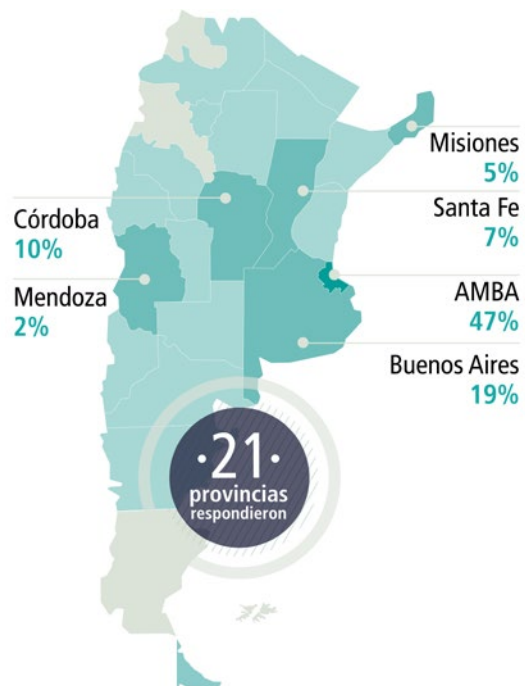


Figura 2: Mapa de la distribución en el territorio

3. Logros y resultados del Proyecto

Entre los próximos pasos se estima contar para el presente año un quinquenio de información sistematizada, que nos pueda dar cuenta de la evolución de los profesionales del diseño-

Estas estadísticas son un aporte para varios de los desafíos que hay por delante en el campo laboral de los diseñadores, tales como:

Conseguir una relación virtuosa entre diseño y comunidad local

Comprender necesidades y poder aportar soluciones viables localmente .

Comprometer a varios sectores, productivos, académico y profesional; con el objetivo de fortalecer la articulación del diseño en las economías regionales propendiendo a una mirada prospectiva del territorio y los cambios globales que impactan en lo local.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE IMPRESORAS 3D - CASO TRIMAKER

V. Díaz, M. Gogolino, L. Zorrilla
 INTI Diseño Industrial
 diaz@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Como parte de las acciones para fortalecer el sector, el Centro de diseño Industrial puso en marcha la plataforma de desempeño de impresoras 3d.

Esta plataforma propone someter a los equipos a pruebas funcionales y de usabilidad para detectar oportunidades de mejora en su diseño.

El objetivo de la plataforma fue brindar recomendaciones adecuadas a sus posibilidades para mejorar el diseño de éste o futuros equipos.

2. Descripción del Proyecto

Metodología de la evaluación

La empresa Trimaker fue la primera que participó de la experiencia. Se atravesaron varias instancias, pero el acento estuvo puesto en la evaluación de la usabilidad que se llevó adelante bajo la modalidad "pruebas con usuarios".

La usabilidad es una característica de los productos que está directamente asociada a la facilidad de uso. Se estima haciendo un análisis de la relación usuario-producto. Contempla distintas métricas: aspectos objetivos, como el tipo y cantidad de errores, el éxito y la duración de las tareas, etc.; y aspectos subjetivos como el grado de satisfacción de los participantes.

Las Pruebas

Las pruebas con usuarios se llevaron adelante con voluntarios de un perfil determinado que se enfrentaron a los productos para realizar una tarea. De las observaciones de la interacción y de la opinión de cada participante se obtuvieron los datos que luego se analizaron y se volcaron en un informe de resultados. En esta oportunidad se llevaron a cabo 8 pruebas con usuarios distintos. Se ordenaron en función de la consigna "imprimir una pieza". Las tareas para llevar adelante dicha consigna fueron: Colocación de bobina, carga de filamento, nivelado de cama, generación del .gcode, carga de archivo, impresión, remoción de pieza

Registro y análisis de datos

Durante cada prueba se realizó el registro simultáneo de:

Captura de pantalla de PC, registro de display y comandos del equipo, registro de situación, registro a través de notas, encuesta de satisfacción

Para trabajar con los resultados se utilizó el programa Morae, que reúne todo esto en una sola plataforma. El mencionado software permite evaluar distintas variables y distintos usuarios de manera simultánea agilizando y ampliando los alcances del análisis.

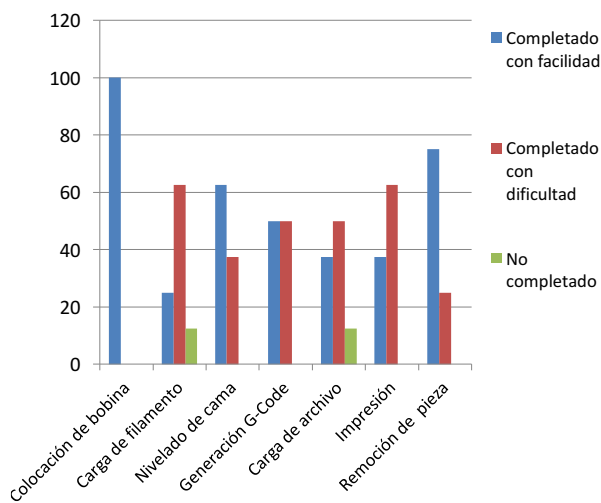


Gráfico 1: Grado de éxito de cada tarea



Figura 1: Participantes de la prueba de usabilidad.

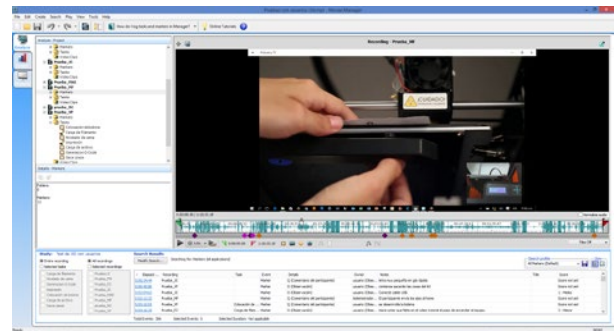


Figura 1: Interfaz del software Morae, utilizado para analizar los resultados.

3. Logros y resultados del Proyecto

La posibilidad de evaluar la usabilidad de productos interactivos es potente para detectar oportunidades de mejora de los mismos o para diseñar nuevos productos.

Es importante tener siempre presente que la experiencia de uso de un producto se ve afectada por múltiples factores y que a la hora de desarrollar un producto se debe atender a todos ellos.

A partir del análisis se pudieron conocer los pasos críticos del proceso de impresión.

La mayoría de ellos se vieron asociados a distintos atributos del producto (aspectos físicos, interfaz, instrucciones, etc.)

A la hora de realizar las recomendaciones se tuvo la precaución de proponer soluciones viables para la empresa. En muchos casos un refuerzo en los instructivos (técnica y económicamente accesible) puede ser la solución a un gran problema de usabilidad.

El fabricante no sólo tuvo en cuenta los resultados y recomendaciones, sino que ya ha puesto en práctica algunos cambios en el firmware, el software y los contenidos de sus manuales y tutoriales.

IMPRESIÓN 3D APLICADA AL SECTOR FUNDICIÓN

H. Borgiattino, A. Dünky, J. Martínez S. Baine
INTI Rafaela
 hborgi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Reducir los tiempos de generación de modelos, aplicando una estrategia de producción con enfoque en la Gestión de Diseño a través de la impresión 3D en empresas que cuenten dentro de su proceso productivo piezas de fundición gris, acero o aluminio y cuyo sistema de moldeo sea sin insuflación de aire.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

El método convencional que utilizan las empresas para producir modelos para la fabricación de piezas en fundición gris, aluminio o nodular, consiste en la generación del modelo en madera, que luego se utilizará para obtener un modelo en aluminio, el cual finalmente se emplazará para su moldeo y la posterior obtención de la pieza final. Este tipo de proceso tiene una duración aproximada de entre cuatro y seis meses y genera importantes costos para las empresas y demoras en la producción de las piezas.

Por otro lado en la actualidad, la tecnología de impresión en tres dimensiones es una alternativa para la generación de modelos de piezas para el sector de la industria de la fundición. En este marco, los profesionales del área "Diseño y Desarrollo" de INTI-Rafaela junto con una empresa local, realizaron una prueba piloto con la finalidad de llevar a cabo y comprobar la generación de modelos de fundición en base a la impresión en 3D, utilizando material reciclado (PET).

El impacto esperado con la implementación del trabajo propuesto fue determinar si a través de la impresión 3D de piezas en plástico PET, las mismas pueden ser utilizadas como modelos para una producción a escala y determinar su vida útil.

Etapas del Proyecto

- Impresión de una pieza en 3D a cargo del personal de Diseño y Desarrollo de INTI Rafaela.
- Mejoras en la terminación superficial de la pieza impresa.
- Moldeo y colado de pieza en sistema de moldeo con arena autofraguante.
- Verificación y análisis de los resultados obtenidos de los puntos anteriores (comparación entre materiales, métodos, etc).

Actividades Realizadas

Todas las actividades fueron realizadas en conjunto con la empresa:

a) Diseño 3D de pieza (empresa)

El diseño 3D lo realizó la empresa de acuerdo a sus necesidades. Envío los modelos en dos partes, el sobre y el bajo.

En esta etapa de diseño no se pudo lograr incluir en el modelo las inscripciones del logo de la marca y la inscripción "IND ARG".

El principal problema radicó en que la resolución de la impresora es insuficiente para resolver el tamaño de letra de las inscripciones.

Respecto a esto, desde INTI se realizaron diseños alternativos a los propuestos por la empresa, pero estos no fueron aceptados ya que no cumplían requisitos posteriores al proceso de fundición.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

A través de esta primera prueba piloto, se pudo observar que la mayor ventaja respecto del método tradicional, es el tiempo destinado a la generación de la matriz. En este sentido, se pasó de un lapso de entre cuatro a seis meses (método tradicional) a una semana (impresión 3D).

Con respecto al costo de implementación, no se obtuvieron variaciones al comparar los dos métodos, pero si consideramos la reducción de los tiempos de generación de la matriz, se puede traducir en una mayor rentabilidad para la empresa.

b) Diseño 3D de pieza (empresa)

En base a los diseños entregados por la empresa, INTI-Rafaela realizó la impresión de 5 modelos completos (figura 1) utilizando plástico reciclado (PET) con 30% de densidad.

Figura 1: Impresión de modelos, Sobre + Bajo



c) Terminación superficial (INTI)

En esta etapa los modelos fueron tratados superficialmente para lograr que la superficie de los mismos cumpla con los requisitos de la empresa a la hora del moldeo para que la pieza a obtener no sufra imperfecciones de terminación.

Figura 2: Modelos emplacados en Bajo



d) Emplacado (empresa)

Este proceso fue realizado por la empresa.

En el mismo, se colocan los moldes en una placa con el respectivo sistema de alimentación, el cual sirve como medio de llenado de las piezas.

Figura 3: Modelos emplacados en Sobre



e) Moldeo y colado de las piezas (empresa)

Operarios de la empresa llevaron adelante el moldeo de las placas que contienen los moldes en PET a través del sistema de moldeo por resina (arena + resina fenólica + catalizador).

Figura 4: Placa moldeada



Una vez obtenido el metal requerido, procedieron al llenado de las placas moldeadas.

Figura 5: Piezas obtenidas



Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo planteado.
- Se comprobó que es posible llevar adelante el método de impresión de piezas para moldeo continuo en PET. Esto permitirá acortar los tiempos de espera en relación a los modelos obtenidos de la manera tradicional.
- Se continuará investigando y desarrollando sobre productos a utilizar como desmoldantes con el fin de prolongar la buena terminación superficial y la vida útil de los modelos en PET.

INCUBADORAS DE DISEÑO DE AUTOR

C. Cenzano (1), D. Vergara (2), A. Zárate (3)
 (1) INTI Chaco, (2) INTI Formosa, (3) INTI Corrientes
 cenzano@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Profesionalizar el sector de diseño de autor en las 4 áreas trabajadas específicamente, para que las empresas involucradas puedan analizar, desarrollar y asimilar, las estrategias y herramientas teórico-prácticas para fomentar la sustentabilidad de su propio proyecto,

Lograr que cada una de las empresas seleccionadas:

- 1) sistematice su propio circuito productivo adaptado a la realidad local,
- 2) personalice estrategias de análisis y ventas en función de sus escenarios comerciales afines,
- 3) incorpore rutinas de comunicación de moda, difusión y plan de medios a la medida de su empresa,
- 4) internalice un proceso de diseño propio donde incorpore recursos de su entorno, materia prima regional e **identidad propia**.



Figura 2: flyer presentación incubadora textil Formosa

2. Descripción del Proyecto

Agregado de valor en origen y desarrollo territorial

Fueron seleccionadas entre 5 y 11 empresas en cada provincia interviniente, luego de una convocatoria abierta con requisitos especificados, en la cual se detallaba claramente que este proyecto estaba dirigido a diseñadores y emprendedores con experiencia en el mercado textil, que pretenda aportar innovación, originalidad y buen desarrollo técnico a sus productos, incorporando de manera comprometida, toda la formación teórico-práctica brindada.

Cada empresa trabajó sobre cuatro áreas distintivas: área proyectual, productiva, comercial y comunicacional; en diseño, desarrollo, producción y comunicación de marca, tanto industrial como artesanal, durante 6 a 8 meses (dependiendo la provincia).

Teniendo en cuenta que hay un número no menor a 200 micro empresas, distribuidas entre talleres de confección y emprendimientos de diseño en el NEA, estas incubadoras de empresas de diseño desarrolladas, son de vital importancia para el crecimiento socio-económico y laboral de la región.

Los mayores problemas surgen en la transición de lo artesanal o familiar, a lo semi-industrializado. En este punto es donde el Inti entra a jugar un papel importante.

El **agregado de valor en origen** y la **articulación de circuitos productivos regionales** son algunas de las prioridades de INTI con este tipo de proyectos con metodologías de incubadora

Metodología basada en incubadora de empresas

La metodología se centra en cinco actividades principales: 1) Ocho capacitaciones teóricas abiertas a toda la comunidad de los rubros involucrados, 2) Coaching y capacitaciones prácticas personalizadas a las empresas seleccionadas, sobre cada uno de los temas tratados en las capacitaciones teóricas, 3) Experiencias guiadas en el territorio, explorando vivencialmente los escenarios comerciales locales y regionales, con sus actores y contextos reales, Esta actividad se realizó con las empresas seleccionadas, 4) Coaching y asistencia técnica a las empresas seleccionadas, en la tarea de aplicar la formación brindada a sus propios proyectos de desarrollo de productos de diseño de temporada, 5) Asistencia técnica en comunicación de marca (fotografía y catálogo) de los productos resultantes de este proyecto, de las empresas seleccionadas

Fortalecimiento de vinculación entre centros INTI regionales

Uno de los hitos más importantes de la misión es el fortalecimiento de la vinculación de los centros INTI presentes en las provincias que componen la región, con las empresas del sector, generando así, una relación, donde los servicios de esta institución, basadas en investigación y desarrollo, estarán al alcance de las empresas que lo dispongan. En 2013 se realizó en Chaco, en 2014 en Corrientes y entre 2015 y 2016, se replicó este proyecto de incubadoras en Formosa, teniendo en cuenta las particularidades de cada provincial, en relación a los rubros involucrados

3. Logros y resultados del Proyecto

Articulación de circuito productivo provincial

Las empresas involucradas resolvieron sus circuitos productivos, articulando recursos humanos de la región, mejorando su rendimiento productivo e incorporando un protocolo de operaciones por temporada.

Innovación y discurso propio

Se promovió la comercialización de productos en el mercado local y regional, utilizando un discurso propio.

Cada empresa desarrolló líneas de productos de diseño con innovación y anclaje regional, lo que se traduce en un alto valor agregado, guiado y curado por especialistas de INTI.

Capacitación y formación instalada

Se logró la formación teórica abierta de empresas textiles y afines, en los siguientes temas: 1) Análisis y reflexiones sobre Rubros en el mercado textil. Escenarios comerciales básicos, 2) Análisis de Usuario, Estética de soporte, 3) Proceso de diseño. Esquema de colección, Herramientas prácticas del diseño. Constantes y variables de una colección, 4) Costos. Parámetros y sistema de fijación de precios. 5) Plan de negocios: Estrategia de diseño. Análisis de mercado local, 6) Planificación y registro de producción. Comunicación técnica, 7) Control de calidad en hilados, tejidos, confección y acabados, 8) Registro de ventas. Historia y proyección de ventas por temporada

MIRADAS. ABORDAJES DEL DISEÑO COMO ACTIVIDAD PROFESIONAL

M. Secchi (1), L. Apecena (2), R. Becker (1), R. Ramírez (1)
 (1) INTI Diseño Industrial; (2) Programa Diseño para la Innovación
diseño@inti.gob.ar; prodis@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Generar productos comunicacionales que se adapten a las nuevas lógicas de producción, circulación y apropiación del conocimiento derivado del uso de las TIC's, para sensibilizar a diseñadores; empresas; y público en general, sobre los aportes diferenciales que se pueden realizar a través del diseño en el circuito productivo nacional.

En nuestra vida cotidiana estamos inmersos en entornos tecnológicos que configuran nuestros modos de ser y habitar el mundo. Interactuamos permanentemente con los otros a través de dispositivos móviles tales como celulares, tablets, computadoras, televisores etc. Por eso entendemos a estas tecnologías como mediaciones culturales que producen nuevas formas de sociabilidad y que modifican la experiencia de consumo de la información.



Propuesta videos: <http://www.inti.gob.ar/medioteca/seminarios.htm>

2. Descripción del Proyecto

En este contexto, surge el proyecto *Miradas. Abordajes del diseño como actividad profesional*, al que enmarcamos en la cultura mediática entendida como un conjunto de procesos sociales mediante los cuales se disputan los sentidos que atraviesan la constitución de las subjetividades contemporáneas.

Atendiendo a esta realidad, durante el 2015 y 2016 se produjeron un conjunto de entrevistas que recuperan las experiencias profesionales de diseñadores en dos formatos: gráfico y audiovisual.

En el primer caso, se trata de dos documentos editoriales digitales que ofrecen distintas rutas de lectura, a partir de un recorrido no lineal en el que el contenido se adapta al lector y no a la inversa.

A través de estas piezas, en 2015 reunimos a seis profesionales con desempeño en ámbitos diversos: educación; diseño de productos; investigación y desarrollo; gestión estratégica y articulación institucional. Durante la edición 2016, participaron cinco diseñadores cuyos relatos estuvieron vinculados al trabajo con emprendedores; instituciones; desarrollo de productos; diseño sustentable y diseño social.

Para diciembre de 2016 lanzamos una serie de videos que reproducen el relato de cuatro profesionales representantes de las políticas de diseño en el ámbito público. Las piezas se caracterizaron por su concreción audiovisual, los escenarios laborales en los que se grabaron los testimonios y la estandarización en las preguntas que permitieran realizar un juego comparativo.

Por último, estos productos fueron publicados en la página web del INTI y distribuidos a través de las redes sociales del Instituto. Mediante su uso, se expandieron los relatos en primera persona de diseñadores que con distintos perfiles y habitando en diversos puntos del país, dieron cuenta de los campos de injerencia del diseño en los sectores productivos y sociales.

Atendiendo a los relatos y formatos establecidos, se buscó transmitir experiencias que pudieran resultar útiles entre pares, pero además que permitieran acercar el diseño a la comunidad, rompiendo con la concepción selectiva y exclusiva sobre el diseño que en el imaginario social se puede crear.

3. Logros y resultados del Proyecto

A partir de la realización de tres publicaciones en formato gráfico (digital) y audiovisual, se recuperaron 15 relatos de profesionales contemporáneos que encaminaron su trabajo como diseñadores de maneras muy diversas.

El sesgo personal de las historias, permitió hablarle directamente a un público objetivo: los diseñadores y las empresas. En forma secundaria, los discursos sirvieron para que otros entendieran qué es el diseño y cuáles son las herramientas que puede ofrecer un profesional de esta disciplina en el campo laboral. Como resultado, se evidencian las

distintas aristas que puede abarcar la disciplina cuando se le suman los valores y deseos personales.

Por otro lado, a partir de la realización de estas piezas pretendimos ofrecer desde el Estado productos comunicacionales que se adapten a las nuevas prácticas de lectura y consumo de la información.

TEMA FOCO + DISEÑO
 + NUEVAS LÓGICAS DE COMUNICACIÓN
 => PERMEABILIDAD

PRÓTESIS DE MIEMBRO INFERIOR DEPORTIVA MEDIANTE EL USO DE IMPRESIÓN 3D POR FDM Y MATERIALES COMPUESTOS

N. Candiano, J. Fisch, D. Suarez
INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad
candiano@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Generación de 2 diseños funcionales:

- a) Modelo 1: Prótesis deportiva con talón enteramente impresa en ABS por FDM.
b) Modelo 2: Prótesis deportiva de miembro inferior con talón fabricada combinando 2 tecnologías en su fabricación. Por un lado realizar una matriz impresa por FDM según la necesidad del paciente y utilizar fibra de vidrio unidireccional para laminar la prótesis en la matriz impresa.



Figura 1: Muestras de todas las prótesis realizadas por i3D

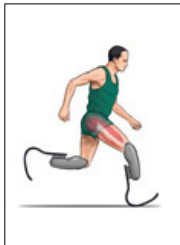


Figura 2: Diagrama de prótesis deportiva en uso.

2. Descripción del Proyecto

Junto con la experiencia de nuestro centro en impresión 3D y la capacitación en prótesis brindada por el Dr. Daniel Suarez, se realizó un relevamiento del estado del arte en prótesis deportivas a nivel mundial. Se evaluaron materiales, tipologías y procesos constructivos y se llegó a la conclusión de que se debían realizar 2 modelos de prótesis de competición con talón desmontable: uno realizado totalmente en impresión 3D por FDM y el otro en fibra de vidrio utilizando matricería por FDM como se menciona en el punto anterior.

Para la realización de ambos modelos se utilizaron los parámetros estructurales estándar de prótesis de competición en su morfología y ángulos, ya que son fundamentales para la correcta marcha del paciente.

El modelo 1 (realizado enteramente por i3D FDM) es el de mayor complejidad ya que una pieza plástica impresa posee poca resistencia a largo plazo para ser utilizada tan intensamente como una prótesis deportiva. El diseño fue realizado en software de tipo CAD donde se simuló las propiedades del material según diferentes ángulos de impresión y diferentes proporciones y tipos de "infill" (Patrón y densidad del volumen interno de la pieza). También se simuló y perfeccionaron las propiedades del diseño mediante un software que analiza y mejora la estructura en función a parámetros de cargas de fuerza, lo que llevó a mejores resultados de resistencia de la pieza y para imprimirlo se utilizó un software que permite mejor control variable del infill, los espesores y los soportes.

El modelo 2 (realizado con matriz en i3D FDM y fibra de vidrio) se encaró de la misma manera que el modelo 1 realizando el diseño de la matriz en CAD, la cual consiste en matriz y contra matriz y se simuló las propiedades de la laminación de la fibra de vidrio unidireccional embebida en resina epoxi. Se realizaron simulaciones de fatiga de compresión según cantidad de capas de fibra y método de embebido de la resina.

El objetivo de realizar la matriz y contra matriz a presión fue poder realizar la laminación de la fibra de vidrio a temperatura ambiente, sin la necesidad de curado en autoclave, obteniendo lo más aproximado posible las propiedades de la fibra de carbono. El proceso a utilizar en la laminación se determinó junto al asesoramiento del G.E.M.A. (Grupo de Ensayos Mecánicos Aplicados).

3. Logros y resultados del Proyecto

La prótesis de fibra de vidrio (modelo 2) pasó satisfactoriamente las pruebas mecánicas y de usabilidad con el primer paciente, Gastón, un niño de 10 años, a quien le fue colocada por Dr. Daniel Suárez, y fue monitoreada por médicos durante 2 meses, mientras Gastón realizaba todo tipo de actividades como saltar, correr y jugar a la pelota.

Esta prótesis de 12 capas de fibra de vidrio de 0,22mm, ofrece una resistencia dinámica de 230Kg, más del triple de lo necesitado por el paciente que pesa 28Kg, y una carga dinámica de hasta 72kg según una baropodometría dinámica realizada para determinar la dureza de la prótesis y poder proceder con seguridad.

Después del período de prueba, la prótesis fue examinada y se observó un poco de desgaste en la curva principal de la prótesis, la cual absorbe el peso y realiza el impulso inercial de despegue de marcha. Debido a esto se modificó el ángulo y el espesor de la prótesis ya que era demasiado flexible y por eso se produjo el desgaste. Nuevamente fue probada y esta vez sin presentar desgaste.

El modelo 1, realizado enteramente en impresión 3D posee una vida útil más corta y presentó una leve fractura en la curva principal, lo que llevó a que se retire la prótesis al paciente por cuestiones de seguridad. Nos encontramos en proceso de reconfigurar la morfología y la manera de imprimirla para ofrecer mayor resistencia y durabilidad a lo largo del tiempo.

El modelo 2 funcionó exitosamente y mejoró la calidad de vida del usuario a un costo mínimo comparado con el costo de una prótesis de competición comercial en fibra de carbono. Permitió que Gastón realizara actividades físicas con total naturalidad y aceptación hacia el diseño, el cual fue calificado como estético y funcional. Actualmente agregamos empuje adaptado para que el usuario pueda utilizar calzado con la prótesis y morfologías innovadoras para el cono de enchufe del muñón que permite una mejor aireación y encastramiento del mismo.

El modelo 1, mucho más ambicioso continúa en vías de desarrollo, pero nuevas pruebas morfológicas y de materiales más resistentes nos están acercando a la posibilidad de poder tener una prótesis funcional de miembro inferior completamente impresa por FDM.

Este proyecto es un ejemplo prometedor de las posibilidades que ofrece la tecnología. La combinación de técnicas tradicionales como la laminación de fibra de vidrio y la realización de la matriz mediante i3D son un ejemplo de éxito en la utilización de la misma.

Este es solamente el comienzo que abre un panorama que estamos explorando y trabajando continuamente de oportunidades para que esta tecnología pueda ser utilizada correctamente en el área de la Salud y la Discapacidad.

RED NACIONAL DE CONSULTORES DE DISEÑO E INNOVACIÓN PARA PYMES

R. Ramírez (1), R. Ariza (1), L. Apencana (1), C. Zunini (2), A. Vigna (3), V. Pinheiro (3), M.J. Dubois (3), M. Secchi (3)
Programa de Diseño para la Innovación (1), Gerencia de Proyectos Especiales (2), INTI Diseño Industrial (3)
prod@inti.gob.ar

1. Objetivo

El Programa Diseño para la Innovación se creó con el objetivo de aumentar la competitividad de las pymes, fomentando la innovación en sus productos y procesos a través de la aplicación de tecnologías de diseño.

La principal herramienta para su logro es la constitución de una Red Nacional de Consultores –profesionales del INTI y expertos externos- capacitados por INTI en tecnologías desarrolladas para brindar asistencia técnica sobre diseño e innovación a pymes.

2. Descripción

Aplicar buenas prácticas de diseño implica identificar las necesidades y anhelos de los usuarios actuales y/o potenciales de un producto o servicio y ofrecer una respuesta adecuada.

El diseño es una disciplina integral que aumenta el desempeño de una empresa dado que mejora su visibilidad en el mercado; reduce la relación costo-beneficio de un producto y/o servicio dado; ayuda a innovar a partir de la incorporación de factores hasta el momento desconocidos pero de interés para la empresa (como factores ambientales y sociales) y ayuda a generar una oferta coherente entre diferentes productos, su imagen y su estrategia.

La aplicación de los conceptos del diseño resulta en innovaciones de productos, procesos, mercadotecnia y/u organizacionales.



Lanzamiento del Programa Buenas Prácticas Exportadoras

El proyecto abarca una serie de actividades interrelacionadas:

- Desarrollar tecnologías armonizadas de diseño e innovación.
- Capacitar a las unidades operativas del INTI para aplicar estas tecnologías en servicios de asistencia técnica.
- Desarrollar recursos humanos locales en el área temática tecnológica con la participación de profesionales independientes de todo el país, permitiendo integrar la visión de los interlocutores territoriales en articulación con el resto de los actores.
- Establecer una Red Nacional de Consultores sobre diseño e innovación.
- Implementar un portal soporte de la Red de Consultores
- Sensibilizar y brindar asistencia técnica sobre diseño e innovación a pymes de todo el país.

El Programa Diseño para la Innovación reconoce distintas fases:

- Hasta fines de 2013 el proyecto es desarrollado por INTI Diseño Industrial en colaboración con algunos Centros Regionales INTI. En esta fase se formula la metodología de diagnóstico de empresas, se capacitan profesionales internos y externos -base de la actual Red Nacional de Consultores- y se brinda asistencia técnica a empresas en colaboración con importantes organizaciones intermedias (Unión Industrial Argentina, Provincia de La Pampa, etc.) lo que permite adquirir los conocimientos, contactos y experiencias necesarios para encarar una amplia difusión nacional del proyecto.

- En noviembre de 2013 se aprueba el Plan de Trabajo del Programa con el objetivo de potenciar el proyecto a nivel nacional, interna y externamente, para obtener un mayor impacto respecto de la cantidad de pymes asistidas técnicamente. En ese marco, durante 2014 se forman Nodos del Programa en varios Centros Regionales con capacidad para desarrollar el mapa local de actores y aplicar la metodología de diagnóstico y plan de trabajo; la Red Nacional de Consultores supera 160 profesionales (incluyendo 25 profesionales INTI), y más de 160 empresas ya se han beneficiado por aplicación de la metodología.

- Desde inicios de 2015 se produce un importante incremento en las demandas de intervención del Programa.

- Los Nodos regionales del Programa y la Red de Tecnologías de Gestión solicitan mayor capacitación en tecnologías de diseño.
- Distintos sectores de la Administración Pública requieren soluciones de consultoría basadas en la propuesta por el Programa.
- En ambos casos la demanda excede la metodología original de diagnóstico de empresas, abarcando otras áreas del diseño cubiertas por el Centro INTI Diseño Industrial.

3. Resultados

Resultados obtenidos en la última fase desde 2015:

- 17 nodos territoriales de diseño, Centros INTI que disponen de consultores capacitados para difundir y aplicar la metodología en cada región. Actividades especiales de fortalecimiento en diseño en Centros: Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Rosario, Tandil.
- 20 profesionales de la Provincia de San Juan incorporados a la Red Nacional de Consultores
- 30 profesionales del Programa de Fortalecimiento de Sistemas Productivos Locales del Ministerio de Producción capacitados en la metodología de Diagnóstico de Diseño.
- 9 encuentros de presentación del Programa y sensibilización en diseño e innovación para pymes con 320 asistentes, organizados por los Centros regionales Jujuy, Misiones, Río Negro y Santa Cruz, con el auspicio y participación de entidades intermedias locales.
- 30 empresas beneficiadas por la aplicación de la metodología de diagnóstico y asistencia técnica en Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Santa Fe y San Juan, en algunos casos con tarea financiada con herramientas del Ministerio de Producción (Sistemas Productivos Locales y Expertos PyMEs).
- Desarrollo e implementación de la capacitación a distancia, mediante el Campus Virtual INTI, del primer módulo de formación de consultores, enfocado en la Red Tecnologías de Gestión.

- Comunicación de las actividades del Programa a través de presentaciones y video (Ciclo de Charlas "Hablando de diseño: Diseño en territorio") con la participación de los Centros Entre Ríos, Mendoza y Tandil; desarrollo de publicaciones ("Consultores de Diseño. Experiencias en Territorio", y folleto institucional); material audiovisual (Video institucional); y en ambos formatos junto con INTI-Diseño Industrial ("Miradas. Abordajes del diseño como actividad profesional").

- Participación en el Programa "Buenas Prácticas Exportadoras" (BPE), innovadora iniciativa conjunta de la Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional, la Comisión Nacional de Comercio Exterior, la Secretaría de la Transformación Productiva y el INTI, con apoyo del Banco Mundial, para incrementar el éxito de las pymes en la exportación, mejorando sus competencias en gestión, organización y comercialización. BPE se basa en una metodología de diagnóstico y asistencia técnica similar a la utilizada por el Programa Diseño para la Innovación; INTI aporta su Red de Consultores y su experiencia en implementación metodológica, colaborando en la convocatoria de empresas, selección de consultores, seguimiento y evaluación de diagnósticos y asistencias técnicas.

El proyecto piloto del BPE beneficiará a más de 200 pymes del sector alimentos hasta 2019.

REFORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE LA IDENTIDAD COMERCIAL DE LA FÁBRICA RECUPERADA MAXIM

M. Pozzo (1), F. Carrizo (1), D. Narváez Erazo (2), E. Smutt (3), R. Trasciatti (4), E. Del Frate (4), C. Noro (4), P. Amado (5)
 (1) Programa de Apoyo a la Comercialización de la Economía Social, (2) INTI Diseño Industrial, (3) INTI Gerencia de Comercialización,
 (4) Cooperativa de Trabajo El Andamio, (5) Cooperativa de Trabajo Maxim
mpozzo@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El propósito de la asistencia es mejorar la visibilidad de los productos de la Cooperativa, buscando un mejor posicionamiento de los mismos.

También se busca la incorporación de valor diferencial, la actualización de la identidad comercial de la firma y el diseño de una nueva marca.

Otro objetivo es el desarrollo de herramientas digitales que permitan incrementar los potenciales clientes, especialmente de Capital Federal y Gran Buenos Aires, por un lado, y los consumidores de productos de la Economía Social y Solidaria, por el otro.



Nuevo estuche de la línea sin sal agregada



Maxim es la única firma que produce y comercializa tostaditas redondas

2. Descripción del Proyecto

El trabajo con productores de la Economía Social, los eslabones más débiles de todas las cadenas de valor, requiere más que una evaluación o asistencia técnica. En el caso de Maxim, una empresa recuperada cuyos trabajadores debieron pasar por grandes penurias para volver a producir, la dificultad principal radicaba en lograr sentar a sus socios a planificar acciones a futuro, pensar el largo plazo de la firma de forma consciente y autónoma. Tomar decisiones. Esto, en una Cooperativa cuya realidad cotidiana se lleva puesto todo lo demás, era un desafío. Maxim pudo sentarse y decidir a futuro.

Se partió de las necesidades de comercialización, especialmente la ausencia de un posicionamiento comercial. Por eso se trabajó en el fortalecimiento de las capacidades de comunicación de los productos de Maxim, partiendo por el diseño de una nueva marca.

La salida a remate de las marcas pertenecientes a la firma anterior llevó a que esta necesidad cobre otro vuelo. Junto a la nueva marca, se apuntó a trabajar el diseño y desarrollo de todas las aplicaciones de comunicación que permitan a futuro posicionar estos productos.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se generó y transfirió conocimiento a la Cooperativa Maxim. Se logró un aceitado vínculo de trabajo entre MAXIM, INTI y El Andamio de cara a los objetivos fijados de antemano. El resultado final es una marca en proceso de registro, aplicaciones de la misma, nuevo packaging y la actualización de la información nutricional, de cara a los consumidores. Esto contribuye a fortalecer las posibilidades de comercialización del actor industrial más débil, las Empresas Recuperadas.

Diseño de la nueva marca

El proceso inició con una transferencia de conocimiento para familiarizar a los socios en este tema. Posteriormente, se trabajó de **forma colectiva** en la construcción de un nuevo nombre. Esta etapa fue gestionada por el INTI y El Andamio (Cooperativa de Comunicación y Diseño), con la tarea específica de diseñar la marca que resultó de todo el proceso: **Unitostas**. A partir de esto, se diseñaron dos propuestas de marca, siendo una de estas elegida por unanimidad en el proceso de validación. Esto implicaba, previamente, capacitar a los socios de la Cooperativa en qué se tenía que evaluar, para qué y con qué objetivos. **La transferencia de conocimiento, el que puedan de aquí en más intervenir críticamente de manera autónoma sobre la presentación de sus productos, es un aspecto fundamental para la gestión de la firma en el largo plazo.**

Con posterioridad se trabajó en la misma modalidad participativa para seleccionar tomas fotográficas promocionales, diseñar propuestas de packaging y páginas para su sitio web.

También se abordó la composición de los productos y la **información nutricional**. A partir del proceso de elaboración y la cantidad de materia prima que se requiere para cada producto se determinó con precisión, dado cambios de materias primas y volumen de producción.

Por último, en esta etapa se articuló con la **Oficina de Propiedad Industrial (OPI) para que puedan iniciar el trámite de registro formal de la nueva marca ante el INPI.**

Lo que viene

Tras el proyecto descrito se apunta a la continuidad de las asistencias. Se analizará el Layout de planta, la oferta de productos, sus niveles de venta y costos. A la fecha está iniciando un proceso de trabajo junto al **Centro Tecnologías de Gestión** para relevar información.



Algunos de los socios de la Cooperativa con la nueva propuesta de identidad

En paralelo se tomó conocimiento de los modos de producción, gestión y administración de la Cooperativa. Esto ha permitido iniciar un segundo proyecto cuyo objetivo es conocer la gestión de la firma, de cara a fortalecer sus capacidades.

Este proyecto fue acompañado y financiado parcialmente por el MINCYT a través de la línea "Proyectos Asociativos de Diseño (PAD)".

REGISTRO NACIONAL DE ARTESANOS TEXTILES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (ReNATRA)

K. Zander, L. Martínez, S. Marre, L. Mon
INTI Textiles
lauramar@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Crear el REGISTRO NACIONAL DE ARTESANOS TEXTILES de la REPUBLICA ARGENTINA (ReNATRA) que incluye a todos los artesanos textiles que producen en el país.

Obtener un mapeo nacional y regional sobre la producción textil artesanal.

Desarrollar una metodología específica de relevamiento con herramientas adecuadas a la naturaleza de la población a investigar.

Relevar los emprendimientos textiles artesanales de los 24 distritos (23 provincias, más CABA) de la República Argentina.

Construir una red de acción entre instituciones municipales, provinciales y nacionales que permita la conformación de un panel fidedigno y posterior relevamiento de datos.

Obtener información sobre la utilización de fibras textiles (naturales, sintéticas y artificiales), técnicas productivas, tecnologías utilizadas, familias de productos y tipo de artesanía que se generan.

- Comunicar los resultados del trabajo a través de formatos analógicos y digitales en vista de lograr una amplia difusión, así como proporcionar la información detallada a áreas y responsables de políticas públicas vinculadas al textil artesanal.

2. Descripción del Proyecto

Contexto

Argentina es una nación productora de artesanías textiles de excelencia, resultado de una rica cultura común de trabajo en torno a las fibras y el tejido que halla sus raíces en saberes ancestrales y que se reinterpreta en la actualidad a través de la labor de miles de artesanos en todo el territorio.

En las diferentes regiones, los productores participan como eslabones de una cadena de valor artesanal generando como resultado piezas textiles que son comercializadas al público por diversos canales. En todo ese trayecto los productores dialogan con las condiciones naturales, culturales y económicas, buscando superar las limitantes del entorno y proyectando las potencialidades de la actividad artesanal.

Es fundamental, entonces, tener un mapa del sector y conocer los actores que lo componen, realizar un estudio que permita medir el impacto económico de la actividad artesanal textil, así como trazar un diagnóstico productivo del sector pudiendo conocer indicadores cuantitativos.

Este proyecto se centra en conformar una fuente confiable de información sobre aspectos productivos de la actividad artesanal textil, para ello se crea el proyecto **Mapa Cultural y Productivo del Textil Artesanal**. En este marco se realiza, como acción fundamental, el ReNATRA.

Descripción

Poder conocer y difundir a los artesanos textiles permite acercar su labor a un público consumidor más amplio como así también facilita los vínculos y la conformación de redes entre los mismos.

De igual manera, el registro es una herramienta útil para las instituciones públicas y privadas como así también organizaciones civiles y otros actores.

El ReNATRA es el primer resultado de un proyecto de investigación más ambicioso iniciado en 2012: el Mapa Cultural y Productivo del Textil Artesanal Nacional (MCPTAN).

La construcción del registro ha implicado un proceso de trabajo colaborativo y articulado entre el Estado Nacional, y gobiernos provinciales y municipales.

En cada una de las provincias se ha invitado a instituciones públicas a conformar mesas de trabajo local para la cogestión del relevamiento de información en el territorio así como la definición de variables culturales locales asociadas al textil artesanal. Estos grupos de trabajo también han contado con la colaboración de instituciones privadas, organizaciones civiles y fundaciones vinculadas al sector.

NOTA: Este proyecto es impulsado por el centro Textiles del Instituto Nacional de Tecnología Industria (INTI) dependiente del Ministerio de Producción de la Nación, la Subsecretaría de Responsabilidad Social del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, el Mercado de Artesanías Tradicionales de la República Argentina (MATRA) del Ministerio de Cultura de la Nación y el INTA.



Tabla: Porcentaje de artesanos por región del país, actualizado a 2017.

3. Logros y resultados del Proyecto

El ReNATRA es una base de datos pública que contiene información valiosa acerca de los artesanos textiles que actualmente producen en el país.

La última actualización (dic. 2016) arroja que en Argentina hay **6.842 artesanos/as textiles relevados**, dispersos en las 23 provincias del país, con mayor concentración en la región Patagonia, NOA y NEA.

Una gran mayoría de artesanos, el 65% realiza tanto el oficio de hilar como de tejer.

Es un sector con mayor presencia de mujeres, un 95% son artesanas.

Hay 292 hilanderos y 2111 tejedores, que realizan únicamente ese trabajo.

Entre las técnicas de tejido predomina ampliamente el tejido en telar: 4.769 artesanos conservan este saber.

ReNATRA proporciona información básica acerca de los artesanos: nombre y apellido, emprendimiento, ubicación geográfica, contacto, oficio que realiza y técnica de tejido.

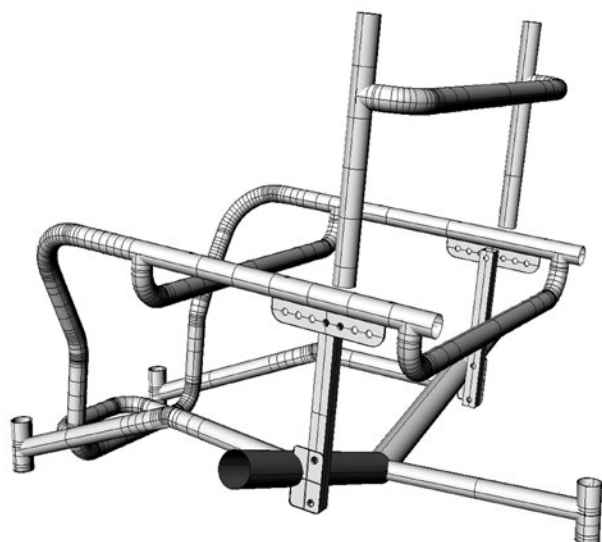
Se trabaja en el desarrollo y diseño de una página web del ReNATRA con los datos actualizados que se publicaran en 2017.

SILLA DE RUEDAS PARA INICIACIÓN DEPORTIVA

A. Fernandez, E. Bargo, J. Fisch, R. Kohanoff, L. Cruder
 INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad
 discapacidad@inti.gov.ar

Introducción

En Argentina el 12,9 % de la población se encuentra constituida por personas con discapacidad. Dentro de este colectivo de casi 5 millones de personas, aproximadamente un millón requiere del uso de sillas de ruedas de diversa índole. En el tema deportivo resulta muy frecuente que las personas no puedan acceder a una silla adecuada dado que las existentes en el mercado son muy costosas, prácticamente inaccesibles, razón por la cual no se practica deporte o se practica con una silla de ruedas convencional con los problemas y limitaciones que ello provoca. El caso y desarrollo que presentamos apunta a hacer posible que las personas puedan iniciar la práctica de deporte con una silla de ruedas de bajo costo, posible de ser construida a medida en cualquier lugar del país. En este caso se trata de hacer posible el mejoramiento de la calidad de vida colaborando con dar cumplimiento al artículo N° 30 sobre "Participación en la vida cultural, las actividades recreativas, el esparcimiento y deporte" de la Ley N° 26378 "Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad".



Marco rígido con regulación de centro de gravedad.

Resultados

Se logró probar satisfactoriamente el primer prototipo con deportistas en el Servicio Nacional de Rehabilitación, institución de referencia del país dependiente del Ministerio de Salud de la Nación. Se encuentra en proceso la producción la primer serie de prototipos funcionales para realizar un primer evento a nivel nacional que permita poner a consideración de las autoridades la planificación de capacitación para que se fabrique este producto a solicitud de personas, organizaciones de la sociedad civil escuelas, clubes, y federaciones deportivas.

Conclusiones

Abordar la temática de las personas con discapacidad y el deporte ha permitido visualizar todo un nuevo espacio tecnológico y productivo que resulta importante y casi vital para lograr la inclusión. Esta primera experiencia permitió comenzar a comprender otros aspectos de la temática y poder pensar nuevas estrategias ligadas a la tarea y rol que lleva adelante el INTI como agente en campo de la innovación.

Objetivo

El desarrollo de una silla de iniciación deportiva posibilitará que niñas, niños, jóvenes y adultos con discapacidad motora, puedan comenzar a practicar basquet o tenis, en principio, utilizando una silla deportiva a medida construida con materiales y técnicas existentes en las distintas provincias de todo el país. Para hacerlo factible se comenzó a realizar capacitaciones, que en primera instancia se encuentran dirigidas a Escuelas Técnicas y Centros de Formación Profesional, mediante el acuerdo de cooperación que se lleva adelante con el Ministerio de Educación de la Nación por medio del Instituto Nacional de Educación Tecnológica INET con quien impulsamos construcción de productos de apoyo para las personas con discapacidad y la inclusión de las mismas. También por medio de los talleres estatales como el del Servicio Nacional de Rehabilitación SNR del Ministerio de Salud de la Nación. Una vez instalada la temática, luego puedan hacer lo propio unidades productivas como talleres emprendedores, pymes y cooperativas que puedan recibir la demanda de usuarios, clubes, federaciones y el propio estado, ya sea Municipal, Provincial o Nacional.

Descripción

En la actualidad existen gran variedad de sillas para toda la variedad de deportes adaptados. Al mismo tiempo, estos productos también varían en cuanto a sus materiales, diseños y posibilidad de adaptación y regulación de acuerdo al requerimiento del usuario.

La silla de ruedas para iniciación deportiva desarrollada presenta la posibilidad de ser construida para la práctica de basquet o tenis. Se opta por esta posibilidad constructiva dado que la estructura y requerimiento son similares con algunas variantes que pueden ser definidas durante la fabricación.

La tipología y estructura presenta regulaciones que permiten variar el centro de gravedad y posicionamiento permitiendo que el usuario deportista encuentre la mejor posición de comodidad y rendimiento.

La materialización del producto resulta ser llevada adelante con materiales y procedimientos existentes en el sistema productivo. La estructura del cuadro es de tipo rígida. Se trata de un diseño que permite utilizar tubos de acero unidos por medio de soldadura eléctrica. Los componentes y ruedas son fabricados en el país y pueden ser armados y reparados por personas con conocimientos técnicos ligados a mecánica o herrería.

Las ruedas son montadas con rulemanes y para poder intercambiar ruedas o ser desmontadas para transportar la silla en un automóvil, se desarrolló un simple sistema de sujeción por bujes y tornillos con manijas para el ajuste manual.



Producto final.

“SINERGISMO”: LA SELECCIÓN 2017 PARA FERIA PURO DISEÑO

S. Rodríguez, J. Puhl, J. Muñoz, S. Fic
INTI Textiles
 observatoriodetendencias@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

La Selección 2017 se propone indagar en el futuro del diseño desde un enfoque interdisciplinario, presentando un espacio donde la ciencia y la tecnología interpelan el campo proyectual. Diseñadores, científicos e ingenieros trabajan en conjunto para crear productos diferenciados con un alto valor agregado, incorporando procesos innovadores en las distintas etapas de planificación y materialización. A su vez, la multiplicidad de miradas queda de manifiesto en un resultado final integrador de las perspectivas individuales, propiciando una sinergia creativa que potencia el carácter estético, funcional y simbólico de las piezas.

Objetivos:

- Actuar como una plataforma de difusión de nuevos talentos en el ámbito del diseño de indumentaria, textil, marroquinería, calzado, joyería contemporánea y mobiliario a nivel federal.
- Dar a conocer, múltiples propuestas concebidas bajo criterios de originalidad e innovación, potenciando su proyección tanto en el ámbito local como internacional.
- Visibilizar las fibras naturales argentinas, promover su producción y posicionarlas en el mercado local e internacional.
- Fomentar la innovación en las diferentes etapas proyectuales y productivas mediante la construcción de vínculos creativos con profesionales de diversas disciplinas técnicas y científicas.



Epígrafe de la foto 1: Espacio “La Selección” Feria Puro Diseño. 1era edición 2017.

Epígrafe de la foto 2: Proceso proyectual - Dis. Julia Schang Viton y Artesana Miriam Atencio - Fabrica. Mincyt.

Epígrafe de la foto 3: Proceso proyectual Espina Corona - Dis. Marcelo Orlievsky + InMibo CONICET.

2. Descripción del Proyecto

Para “La Selección 2017” el Observatorio de Tendencias INTI destacó a 3 firmas correspondientes a los rubros indumentaria y textil, marroquinería y mobiliario. El criterio de selección se fundamenta principalmente por su manera original de concebir el diseño, su propuesta innovadora y la creatividad aplicada en cada etapa del proceso proyectual. Por otro lado, en su producción debían incluir materias primas naturales argentinas.

A partir de ahí, mediante entrevistas y un análisis de las características y potencialidades de las piezas, se definen cuáles son los aspectos a intervenir a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología. El sentido de la experiencia se enfoca entonces en los planteos conceptuales y las rupturas que se afrontan en la búsqueda de soluciones funcionales, estéticas y simbólicas. Este ejercicio busca impulsar múltiples innovaciones en los procesos creativos y productivos, transformaciones formales e inéditos desarrollos textiles. Posteriormente, a cada firma se la vinculó con un área de investigación de distintos organismos referentes de la ciencia y la tecnología para que trabajen en conjunto en el desarrollo y la aplicación de las innovaciones específicas planteadas.

Pensado como un proyecto anual, en la edición del mes de marzo de la feria “Puro Diseño” se presentan hipótesis y posibles relaciones que se desarrollarán en los meses siguientes, para descubrir los resultados en la edición de septiembre.

Los equipos creativos estarán compuestos por:

- Indumentaria | Fabricación aditiva 3D

Dis. Julia Schang Viton - Artesana Miriam Atencio + Fábrica, Diseño e Innovación. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt).

- Mobiliario | Textiles intervenidos por microorganismos

Espina Corona (Dis. Marcelo Orlievsky) + IMIBO. Instituto de Micología y Botánica CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

- Marroquinería | Materiales compuestos

Erdia (Dis. Paula Palese) + INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Centro de Investigación Plásticos.



3. Logros y resultados del Proyecto

- Se coordinaron tres líneas de vinculación entre diseñadores y organismos referentes de la ciencia y la tecnología.
- Se promovió la innovación como un factor clave de diferenciación en los productos de diseño.
- Se evidenció la diversidad y propiedades de las fibras naturales argentinas.
- Se desarrolló un fieltro intervenido por microorganismos, un material compuesto entre pelo de llama y resina epoxi, y se fomentó el diálogo entre la fabricación aditiva (impresión 3D) y el tejido en hilado de llama.

- Un total de 80.000 personas tuvieron acceso a las propuestas de los diseñadores de manera presencial o través de las redes sociales y medios de comunicación.

- La mirada puesta más allá de la ciudad de Buenos Aires en búsqueda de nuevos protagonistas del diseño nacional permite la articulación con diversas instituciones locales, provinciales y nacionales, y colabora en la creación de vínculos que año a año continúan consolidándose, a la vez que nos permite mostrar y posicionar nuestra identidad desde el diseño.

SISTEMATIZACIÓN DE HERRAMIENTAS ENFOCADAS EN EL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

M. J. Dubois, V. Diaz, A. Vigna, R. Becker
 INTI Diseño Industrial
 rbecker@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Investigar sobre las herramientas disponibles a nivel internacional, a los fines de evaluarlas, sistematizarlas y difundirlas para su posterior incorporación en los procesos de diseño y desarrollo de productos de las empresas argentinas.
- Aplicar las herramientas en capacitaciones y proyectos llevados adelante por el Centro.
- Contribuir a la formación de profesionales en el uso de las herramientas.
- Poner a disposición de empresas, profesionales y universidades el conocimiento generado.



Figura 1: Publicación digital de las herramientas

2. Descripción del Proyecto

El proyecto es un trabajo de investigación-acción que amplía la publicación "Guía de Buenas Prácticas de Diseño" (2012), desarrollada por el Centro de Diseño Industrial en conjunto con otros Centros de INTI y de numerosos profesionales, investigadores y docentes con conocimiento de diversos sectores productivos.

Las empresas argentinas tienen procesos de diseño resueltos ad-hoc, muchos de ellos no sistematizados, con baja incorporación de herramientas y casi nulo registro posterior. **La incorporación de buenas prácticas de diseño que contemplen el uso de herramientas en su proceso permitirá a las pymes generar productos, que respondiendo a las necesidades y deseos de los usuarios, sean más competitivos.** Su sistematización permitirá acortar los plazos de procesos futuros y a su vez, aportar las evidencias necesarias para documentar su proceso.

Existe un amplio abanico de herramientas que sirven de soporte a los diseñadores en las diversas instancias del proceso de diseño. Las mismas están focalizadas en analizar, sistematizar, planificar, ejecutar, verificar y delinear el producto. Sirven para recabar información de diversos temas y fuentes; ordenar los pasos a seguir en el proceso; ayudar a estudiar las alternativas o evaluar el desempeño de un producto en el ciclo de vida.

3. Logros y resultados del Proyecto

Como es habitual en el Centro de Diseño Industrial, el foco de este proyecto estuvo puesto en la transferencia. Mediante la publicación se facilitaron las herramientas tanto a profesionales como a empresas, con el fin de que puedan seguir una guía sencilla para aplicarlas en sus procesos de diseño. Se continúa trabajando e incorporando nuevas herramientas. Al primer grupo publicado en 2016 se sumarán por los menos otras seis durante el corriente año.

Muchas no se encuentran disponibles en castellano ni detallan las indicaciones de los pasos a seguir para su realización, puntos centrales que se contemplaron al momento de encarar el proyecto.

La publicación presenta la lógica de fascículos acumulables y respetan una lógica de edición que guía al lector, mediante una estructura que se mantiene en las diversas entregas. A modo de guía, se sugieren las instancias de aplicación de las mismas en el proceso de diseño, los pasos para su realización, se describen los resultados esperados y se suma material ampliatorio a través de links. Al momento se publicaron seis herramientas: *Persona*, *Pruebas con Usuarios*, *Método Canvas*, *Prototipos en Papel*, *Kit de Empatía* y *Card Sorting*. Las mismas se divulgaron periódicamente en el Boletín Informativo del Centro de Diseño de Industrial.

Asimismo, fueron testeadas en diversos proyectos y capacitaciones. *Prueba con usuarios* fue utilizada en el marco del *Programa Prueba de desempeño de productos* en el análisis de tensiómetros, termómetros y luces de emergencia, para estudiar el uso del producto considerando la efectividad, eficiencia y satisfacción de los usuarios en un contexto determinado. También se adaptó para brindar asistencia técnica a una empresa de la provincia de La Pampa. En la capacitación "Diseño para las Personas" fueron testeadas por los profesionales y empresas asistentes: *Kit de Empatía*, *Prototipos en papel* y *Card sorting*. En esta misma línea, la capacitación para formar consultores "Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos" incluye varias herramientas en su programa. Estas, forman parte de ejercicios prácticos que al momento nos están dando un feedback del uso en casos concretos.



Figura 2: Herramienta Prototipos en papel y prueba de producto utilizando Kit de empatía

Además se espera que este proyecto impacte en otros proyectos de I+D como el de Mojabilidad y evaluación de impresoras 3D. Bajo una lógica de trabajo colaborativo, las herramientas son un canal abierto a los diversos profesionales y se esperan aportes, comentarios, casos.

Para ver la publicación: www.inti.gob.ar/disenoindustrial/



The image features a white background with several orange geometric elements. A thick orange horizontal bar spans the width of the page, positioned roughly in the middle. To the right, there are large, semi-transparent orange shapes, including a curved line and a rectangular shape, which appear to be part of a larger graphic design. The text 'Industria 4.0' is rendered in a light orange, sans-serif font, positioned below the horizontal bar and above a thin orange line. The text is partially cut off on the right side.

Industria 4.0



Electrónica, TICs
e Industria 4.0

Índice

Electrónica, TICs e Industria 4.0

| | | |
|---|---|----|
| » | Adaptación de la plataforma CIAA para controlar una impresora 3D | 79 |
| | Avances en el desarrollo de una plataforma UWB para detección de blancos dieléctricos | 80 |
| | Bombshell: libro electrónico para dispositivos Ipad | 81 |
| | Degradación de estructuras SOI en ambientes hostiles | 82 |
| | Desarrollo de IP Core para comunicaciones de gigabits entre FPGAS | 83 |
| | Desarrollo y diseño de circuitos impresos electrónicos complejos | 84 |
| | Diseño de sistemas de Predistorsión Digital Adaptativa | 85 |
| | Diseño de una computadora industrial de alto desempeño | 86 |
| | Diseño y fabricación nacional de un motherboard para módulos Qseven | 87 |
| | Dispositivo IoT para análisis de fallas en vehículos | 88 |
| | Dispositivo MEMS para detección de vibraciones débiles en aplicaciones geofísicas | 89 |
| | Dispositivo portátil para diagnóstico molecular mediante amplificación isotérmica de ácidos nucleicos | 90 |
| | Implementación MIPS 32-bits pipeline con bus AXI | 91 |
| | Ip Core FFT para modulador de TV digital | 92 |
| | LabOSat: plataforma de medición de bajo costo diseñada para ambientes hostiles | 93 |
| | Lattuino, un Arduino reconfigurable | 94 |
| | Manufactura aditiva aplicada en la producción de indumentaria y sus perspectivas en Argentina | 95 |
| | Modelado de un convertidor Flyback y diseño de su controlador para luminaria led de intensidad variable | 96 |
| | Monitor de variables físicas | 97 |

| | | |
|------|--|-----|
| >> ○ | Monitoreo de corrosividad ambiental en salas de control electrónico | 98 |
| | Plataforma de electrónica impresa funcional en el INTI | 99 |
| | Registrador de datos y sistema de monitoreo WEB | 100 |
| | Relevamiento de capacidades productivas del sector Equipamiento Médico | 101 |
| | Relevamiento de capacidades productivas del sector Luminarias LED | 102 |
| | Seguridad en sistemas embebidos | 103 |
| | Sensor de flujo de aire y banco de pruebas. Su caracterización | 104 |
| | Sistema de adquisición de datos de temperatura para sensado de equipos | 105 |
| | Sistema informático de alta y registro de empresas nacionales para el PRODEPRO (Programa de Desarrollo de Proveedores) | 106 |
| | Software libre para reconocimiento automático de las nuevas patentes del Mercosur | 107 |
| | Telemetría en la nube | 108 |

ADAPTACIÓN DE LA PLATAFORMA CIAA PARA CONTROLAR UNA IMPRESORA 3D

G. Alessandrini, F. Beunza, H. Garcea
INTI Electrónica e informática
 gusi@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

- ❑ Diseñar, desarrollar e implementar el firmware para controlar una impresora 3D utilizando el sistema operativo de tiempo real que ofrece la plataforma CIAA (Computadora Industrial Abierta Argentina)
- ❑ Integrar a la versión educativa de la CIAA (EDU-CIAA), los circuitos usados actualmente para el control de impresoras de diseño abierto mejorando su robustez y confiabilidad
- ❑ Agregar medidas de prevención orientadas a la seguridad del usuario final

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

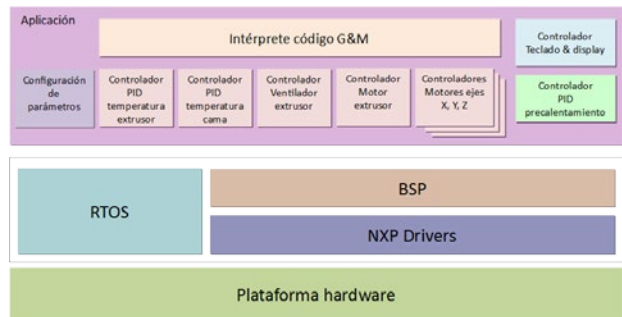
Introducción

La tecnología de impresión 3D se encuentra cada vez mas al alcance de los usuarios gracias a los desarrollos colectivos de software y hardware libre. El presente trabajo describe la adaptación de la plataforma CIAA para controlar una impresora 3D junto a su cámara de pre tratamiento térmico del material de aporte. Este proyecto fue realizado en el marco de la convocatoria a proyectos de innovación, desarrollo y adopción de la Computadora Industrial Abierta Argentina resolución MinCyT 613/15, en conjunto con el Centro de Diseño Industrial del INTI.

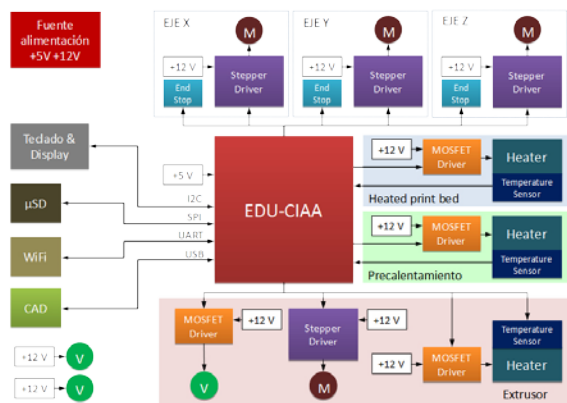
Firmware

Su desarrollo e implementación se realizó íntegramente en los laboratorios de la UT. Sus principales funciones son:

- Manejo de la comunicación con la PC o la tarjeta de memoria SD
- Interpretación y ejecución de los códigos G
- Controles digitales de temperatura PID (Proporcional, Integral, Derivativo).
- Accionamiento y control de los motores
- Manejo de la interfaz táctil de usuario.



Principales módulos del firmware de la impresora.



Principales bloques del hardware

Hardware

Se analizaron las opciones empleadas en el mercado del hardware libre y se observó que se suelen utilizar módulos enclavados en otros módulos que acarrear numerosos inconvenientes debido a la gran cantidad de interconexiones necesarias en toda la impresora. Para solucionar este problema se trabajó en adaptar eléctricamente todos los circuitos a la CIAA y se integraron en una única placa dándole robustez.

A su vez, se agregaron medidas de seguridad en el sistema:

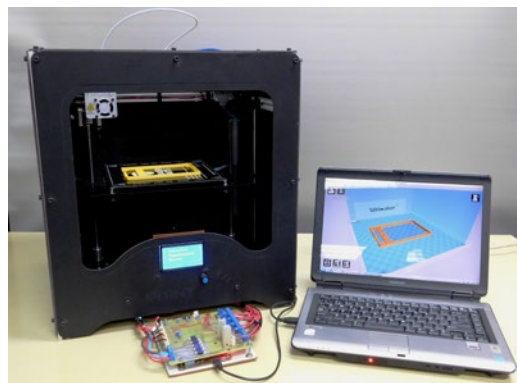
- Pulsador de arranque y parada (parada de emergencia): permite al usuario apagar fácilmente la impresora ante cualquier anomalía
- Retención de puerta: se instaló una retención electromecánica para evitar el contacto involuntario con el área de impresión cuando la impresora está funcionando
- Protecciones térmicas: accionan automáticamente la parada de emergencia en caso de que fallen los controladores de temperatura

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

La implementación del control de una I3D mediante la CIAA, comprueba la flexibilidad de la plataforma para adaptarse y dar solución a los diferentes desafíos que presenta la manufactura aditiva en el paradigma de la Industria 4.0.

Se fabricó un módulo robusto de acople a la EDU-CIAA que permite controlar en forma confiable impresoras 3D. También se probaron con éxito los algoritmos, módulos y tareas del software embebido desarrollado.

El sistema en su conjunto aporta una nueva opción al mercado del hardware y software para implementar impresoras 3D en donde el desarrollo y la asistencia local del sistema permite agregar valor genuino a los futuros desarrollos.



AVANCES EN EL DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA UWB PARA DETECCIÓN DE BLANCOS DIELECTRICOS

P. Gamez, M. Cervetto, E. Marchi, G. Perez, C. Giuffrida
 INTI Electrónica e Informática
pgamez@inti.gob.ar

1. OBJETIVOS

Las tecnologías de Banda Ultra Ancha (UWB) están recibiendo un creciente interés a nivel mundial. Las mismas permiten utilizar ondas electromagnéticas de muy baja potencia y espectro radioeléctrico muy ancho. En particular, si se las utiliza para sensado, permiten detectar materiales dieléctricos con una altísima resolución espacial.

En particular, este proyecto busca:

- Desarrollar una plataforma para la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías específicas de UWB.
- Implementar un radar UWB para detección de blancos dieléctricos, testear y transferir el desarrollo de alto valor agregado a la industria.

2. DESCRIPCIÓN

Introducción

Las señales UWB, por su gran contenido espectral, son capaces de excitar a materiales dieléctricos: un pulso electromagnético de muy baja duración puede inducir corrientes en el material, que luego re-irradian energía.

Este fenómeno permite analizar las señales que refleja un material dieléctrico al ser excitado con un pulso UWB de forma que se puede identificar el tipo de material iluminado. La respuesta se puede pensar como una respuesta temprana, asociada a la reflexión del pulso en sí, y una respuesta tardía asociada a la naturaleza de las corrientes inducidas por el pulso.

A diferencia de un radar convencional, **esta tecnología permite identificar materiales dieléctricos**, y por tener un ancho de banda muy grande, tener una resolución espacial muy superior [NOTA1]. Las potenciales aplicaciones de sensores UWB van desde el **diagnóstico no invasivo**, a la **localización de víctimas enterradas** en desastres naturales, pasando por la **visualización a través de muros, detección de fallas, monitoreo de signos vitales a distancia**, etc.

Plataforma de hardware

Para implementar esta tecnología se diseñó una plataforma de hardware que permite generar y capturar señales UWB, de forma de poder estudiar la respuesta de diferentes materiales y en función de ello desarrollar los algoritmos de identificación y visualización correspondientes.

La plataforma consta de 3 módulos generales [fig. 1], un transmisor (Tx), un receptor (Rx), y un módulo de procesamiento e interfaz con la PC implementado sobre FPGA [NOTA2].

El transmisor [fig. 2b] es el encargado de modular y transmitir el pulso de 2 ns de duración con que se iluminará el blanco.

El pulso es generado por la FPGA [NOTA2], luego modulado por el transmisor a una frecuencia central de 4.2525 GHz.

Finalmente es transmitido por una antena de banda ancha [fig. 2e] diseñada en el laboratorio especialmente para este fin.

La respuesta del material es recibida por otra antena de banda ancha conectada al receptor [fig. 2d]. El mismo demodula y muestrea la señal. Debido al gran ancho de banda de la misma [fig. 2c] y a que es necesario tener la mayor información posible para alimentar a los algoritmos, se utilizó una técnica de muestreo equivalente, aprovechando la periodicidad de los pulsos transmitidos, que permite alcanzar una frecuencia de muestreo emulada de 5.04 GHz con un sampler de 105 MHz.

NOTA1: En los sistemas de radar, a menor ancho de pulso, mayor precisión en la determinación de la posición del blanco, debido a la menor incertidumbre temporal.

NOTA2: Las FPGA o Field Programmable Gate Array son dispositivos lógicos programables capaces de sintetizar hardware digital customizado a través de lenguajes descriptores.

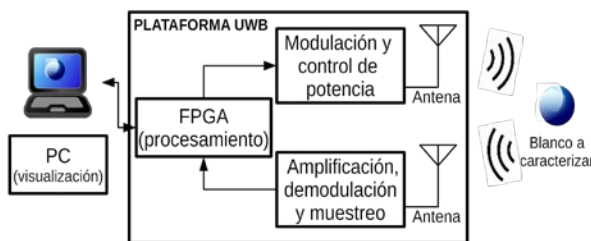


Figura 1: Diagrama en bloques de la plataforma desarrollada.

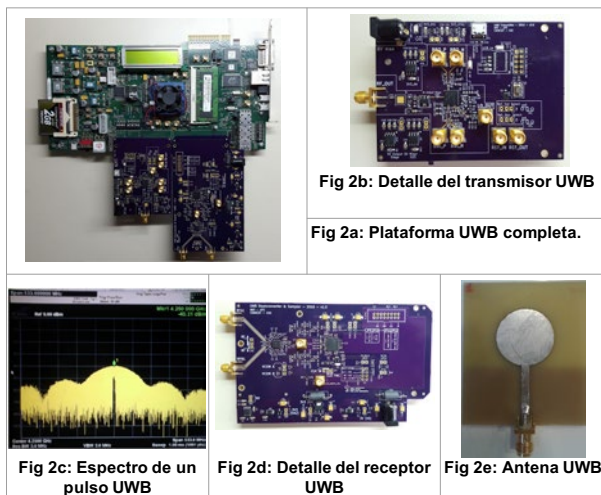


Figura 2: Plataforma UWB - Prototipo

3. LOGROS Y RESULTADOS

Objetivos alcanzados

Se logró diseñar e implementar los circuitos del transmisor de pulsos y del receptor a partir de componentes electrónicos de disponibilidad comercial, como así también las antenas.

Para ello se calcularon y simularon las líneas de transmisión adaptadas a las frecuencias de operación, se diseñó el circuito eléctrico, el impreso y se analizó el sustrato del mismo para las frecuencias correspondientes.

Se diseñaron, implementaron y verificaron los filtros de gran ancho de banda y el amplificador de bajo ruido para el receptor.

Trabajo futuro

Actualmente se está trabajando en el procesamiento de las señales. Para ello se implementará una interfaz para conexión con PC, se embeberá un microprocesador en la FPGA y en la misma se reordenarán las muestras capturadas por el sampler en tiempo equivalente para reconstruir la señal.

Se investigarán algoritmos en el dominio tiempo-frecuencia para extraer las características de la señal con el objetivo final de identificar el material del blanco iluminado.

Se probarán algoritmos de visualización para reconstruir imágenes a partir de las señales detectadas.

BOMBSHELL: LIBRO ELECTRÓNICO PARA DISPOSITIVOS IPAD

D. Brengi (1), N. Scotti (1), D. Alamon (1), H. Rodríguez (2), S. Porta (2), H. Acerbo (2)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Enyotech S.A.
 brengi@inti.gov.ar

1. Objetivos

Las pantallas de tinta electrónica se asemejan visualmente al papel impreso tradicional, siendo más agradables y cómodas para la lectura prolongada en comparación a las pantallas LCD, TFT, OLED y LED que poseen los celulares o *tablets* convencionales. Otra gran ventaja de estas pantallas es el bajo consumo de energía, ya que solo necesitan energía para cambiar de imagen, pero no para retenerla.

En este trabajo se presente el desarrollo de Bombshell, un dispositivo portátil con pantalla de tinta electrónica, pensado como accesorio, o pantalla secundaria, para complementar dispositivos iPad.

Este desarrollo se inicia a partir de un requerimiento directo de la empresa Enyotech para desarrollar el producto Bombshell. Se plantearon tres etapas con distintos hitos:

1. Prototipo: Implementar un primer prototipo utilizando varios módulos comerciales y realizando la electrónica necesaria para integrar todos los módulos.

2. Demostrador: Se trata de un diseño más acabado, aproximándose a un producto final, utilizando un módulo comercial solamente para el procesador y la memoria.

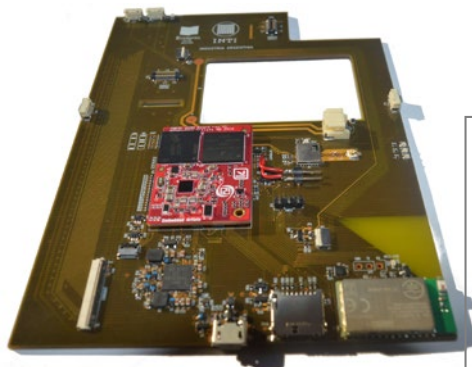
3. Producto final: En el producto final, todo el diseño será propio y no se utilizarán módulos de terceros.



Diseño conceptual de Bombshell, con el iPad abajo y funda con Bombshell arriba.

3. Demostrador

Esta etapa se encuentra actualmente muy próxima a finalizarse. Se diseñó un circuito impreso de 4 capas que soporta varias pantallas de tinta electrónica y resuelve todos los requerimientos planteados. Para el procesador y la memoria se utilizó un módulo comercial con procesador iMX7 (Dual Cortex-A7 / 1Ghz) y memoria DDR3 de bajo consumo.

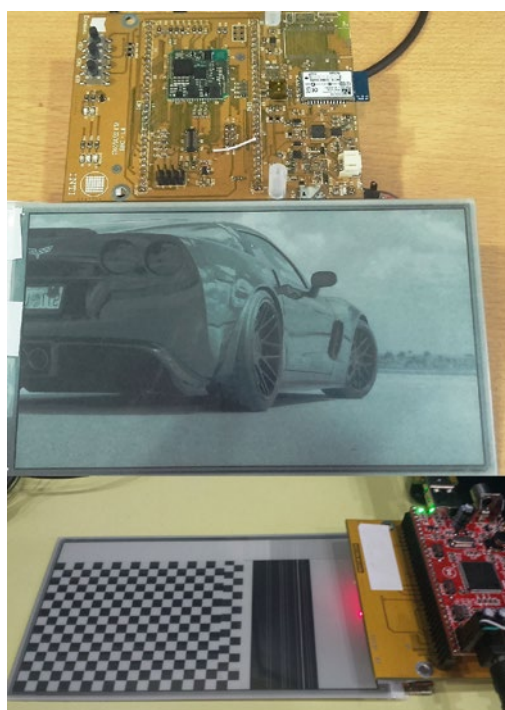


Demostrador Bombshell

2. Descripción

Las características deseadas para el Bombshell en su versión final son las siguientes:

- Pantalla de tinta electrónica con *backlight*.
- Pantalla táctil.
- Comunicación *Bluetooth* con el iPad.
- Espesor total de pocos milímetros.
- Alimentación con batería recargable.
- Bajo consumo.
- Botones de navegación y USB opcionales.



Primer prototipo. Vista de la pantalla y pcb del lado superior (arriba). Pruebas de escritura y vista inferior del PCB (abajo).

4. Producto final

En esta etapa que recién inicia, se plantea el reemplazo del módulo procesador comercial por uno propio. Esto es necesario para conocer todos los detalles del circuito y eliminar la dependencia del proveedor del módulo, que además es de alto costo. El procesador y memoria empleados, el bajo consumo y el espesor reducido hacen que este diseño se aproxime al estado del arte de la tecnología actual.

5. Resultados y Conclusiones

Se ha finalizado exitosamente el primer prototipo, resolviendo el uso de la pantalla de tinta electrónica y logrando una comunicación básica con un iPad mediante Bluetooth. El demostrador, que implica un diseño de hardware más completo, se encuentra actualmente en funcionamiento, quedando detalles del firmware por resolver como por ejemplo la implementación de la compresión y descompresión de imágenes para bajar los tiempos de transferencia.

Por último, se está comenzando con el desarrollo del módulo procesador y su memoria para evitar la necesidad de módulos comerciales de terceros. El mismo se espera finalizar a principios de 2018.

Agradecimientos: Se agradece la colaboración de Santiago Villar de la empresa Enyotech, quien colabora y sigue técnicamente muy de cerca el proyecto, y de Salvador Tropea del CMNB por su análisis de algoritmos de compresión de imágenes.

DEGRADACIÓN DE ESTRUCTURAS SOI EN AMBIENTES HOSTILES

A. Lozano (1), F. Palumbo (2,3,4), L. Malatto (1), G. Gimenez (1), J. Bonaparte (2)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 (2) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
 (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
 (4) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTN-FRBA)
 alex@inti.gov.ar

1. Objetivo

Desarrollar y validar las técnicas de caracterización que permitan el estudio de los mecanismos de degradación de la tecnología SOI (*Silicon on Insulator*). En base a dichas técnicas determinar los mecanismos de ruptura de los materiales y dispositivos característicos de dicha tecnología, analizando su comportamiento al someterlos a radiación ionizante y otros efectos externos.

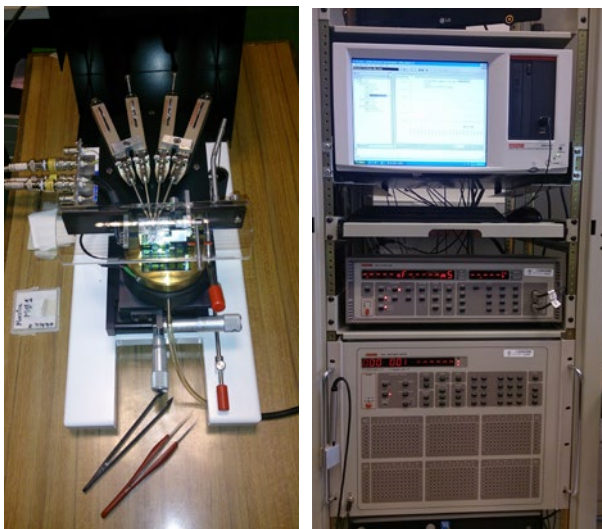


Fig.1: Banco de medición - Probador Jandel (izq.), Instrumentación (der.)

2. Descripción

Introducción

La tecnología SOI para la fabricación de circuitos integrados permite obtener dispositivos más rápidos y de menor consumo, lo que motiva cada vez más su utilización en nuevas aplicaciones. Se basa en la utilización de una oblea en la que los dispositivos se encuentran aislados naturalmente del sustrato por medio de una capa de óxido enterrado (BOX: *Buried Oxide*) (Fig.2), lo cual elimina muchos de los efectos indeseables introducidos por el sustrato y le da inmunidad a los efectos transitorios debidos a radiaciones externas. Sin embargo, la radiación presente en ambientes hostiles, tales como el ambiente espacial, puede generar acumulación de cargas, que quedan atrapadas en la capa de óxido enterrado, degradando así el funcionamiento de los dispositivos. La caracterización del sustrato utilizando la técnica del **Pseudo-MOSFET**, previo a la fabricación de los dispositivos, permite entender los fenómenos involucrados para tenerlos en cuenta en el diseño y evitar así fallas y defectos de funcionamiento producidos por radiación y otros efectos externos.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se implementaron las capacidades de caracterización eléctrica de sustratos SOI mediante la aplicación de la técnica del Pseudo-MOSFET. Para ello se montó un banco de mediciones basado en el Probador Universal de cuatro puntas de Jandel (Fig.1), especialmente adaptado para la aplicación de dicha técnica, y se desarrollaron los protocolos de medición necesarios para la obtención de las curvas características, ajustando y optimizando los parámetros involucrados en dichas mediciones.



Fig.2: Estructura de la oblea SOI

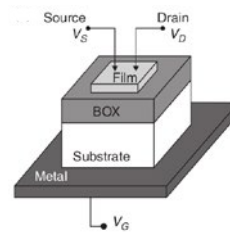


Fig.3: Esquema del Pseudo-MOSFET



Fig.4: Diseño de una de las máscaras

Preparación de las muestras

- Las muestras para la técnica Pseudo-MOSFET son pequeños fragmentos obtenidos de la oblea SOI (Fig.5)
- Se graban pequeñas islas (5x5 mm) separadas entre sí en la capa superficial de silicio, utilizando una máscara (Fig.4), fotolitografía y grabado seco por RIE (Reactive Ion Etching).
- Cada isla representa un dispositivo Pseudo-MOSFET que puede ser analizado en forma individual mediante la obtención de sus curvas características I-V y CV.



Fig.5: Oblea SOI de 300 mm/12"

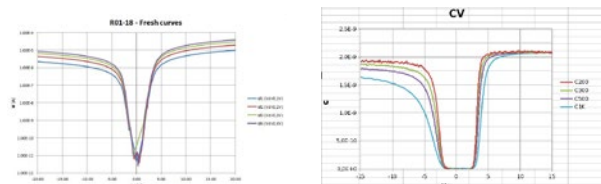


Fig.6: Curvas características del Pseudo-MOSFET- I-V (izq.), CV (der.)

Técnica Pseudo-MOSFET

- La técnica del Pseudo-MOSFET permite el análisis y caracterización del sustrato SOI utilizando su estructura MOS intrínseca.
- El sustrato actúa como *gate* (V_G) del transistor, el óxido enterrado como óxido de *gate* y dos puntas de contacto en la superficie hacen las veces de *source* y *drain* (Fig.3).
- Se utiliza un Probador especial de cuatro puntas *Jandel* (Fig.1) que permite controlar la presión aplicada a las puntas (0-100 gr).
- Las curvas obtenidas del Pseudo-MOSFET, curvas I-V y curvas CV, son similares a las de un dispositivo MOS (Fig.6) y se utilizan como curvas características de la estructura para evaluar el sustrato antes y después de su degradación.

DESARROLLO DE IP CORE PARA COMUNICACIONES DE GIGABITS ENTRE FPGAs

R. Melo (1), D. Caruso (2)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Satellogic
 rmelo@inti.gov.ar

Objetivo

Desarrollar un IP Core para resolver la comunicación entre un sensor de imágenes de muy alta resolución y la unidad de procesamiento. Para obtener tasas de transferencia mayor a 1 fps, dado el volumen de datos proveniente del sensor, se utilizaron los SERDES disponibles en la FPGA de cada PCB.

El sistema de adquisición y procesamiento de imágenes consiste en un sensor, tres Placas de Circuitos Impresos (PCB) y la unidad de computos. Cada PCB alberga un dispositivo lógico programable SmartFusion2 (SoC+FPGA) de la empresa Microsemi.

Al comenzar el desarrollo, se contaba con un sistema que guardaba las imágenes del sensor en una memoria del tipo DDR en el PCB 1 y las transfería al PCB 3, haciendo uso de una conexión serie de muy baja velocidad (UART). En una primer versión se mantuvieron las DDR, pero se reemplazó la conexión para utilizar transceivers de alta velocidad. Las mejoras a nivel tasa de transferencia fueron sustanciales, pero se estaba lejos aún de los fps necesarios para un buen servicio. Además, se observó una tasa de error elevada. Se llegó a la conclusión de que los problemas estaban relacionados al controlador de memoria DDR, que presentaba problemas en ciertas circunstancias y era cuello de botella para lograr las velocidades de transferencia necesaria.

Se rediseñó, eliminando el uso de las DDR y haciendo más robusta la transferencia de datos, con el agregado de cálculo de Cyclic Redundancy Check (CRC), para verificar si los datos se reciben correctamente y operación de Scrambler, que realiza un reordenamiento de los bits de datos para disminuir efectos de Interferencia Electromagnética (EMI). La función principal de la FIFO es sincronizar los distintos dominios de reloj del sistema. El bloque PCS, resuelve la codificación 8b10b, típicamente utilizada en conexiones de alta velocidad.



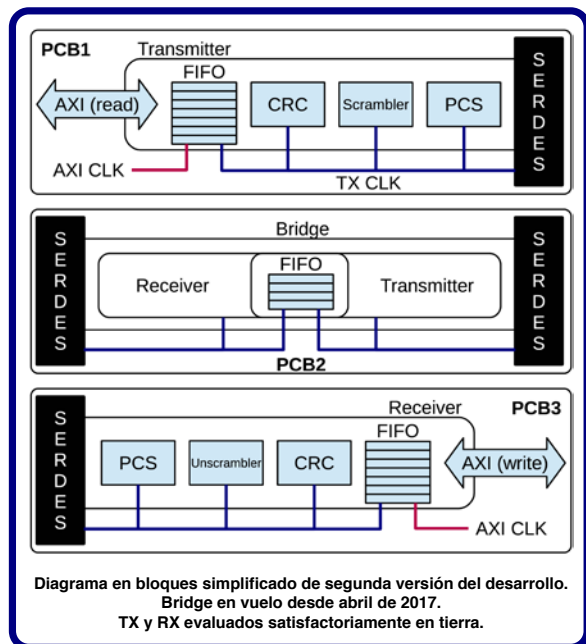
Imagen adquirida con la primer versión del desarrollo. En vuelo desde Diciembre de 2016 a Marzo de 2017.



Compañía fundada en 2011, con sede central en Buenos Aires, con el objetivo de brindar datos de observación de la tierra para la toma de decisiones diarias, a partir de una flota de nanosatélites. Ya han sido puestos en órbita 5, 3 prototipos y 2 con capacidad de dar servicios para las industrias del petróleo, gas y agricultura. En el transcurso de 2017 se planean lanzar 3 más y esperan llegar a una constelación de 300 para 2020.



NewSats 1 & 2 (Fresco y Batata) días antes de su lanzamiento.



Logros y resultados del Proyecto

La versión preexistente que utilizaba UARTs, proveía una imagen cada, aproximadamente, 12 minutos. La primer versión con SERDES a 2 Gb/s, redujo el tiempo a 400 ms, lo que equivale a 2,5 fps (1800 veces más rápido).

La primer versión utilizaba memorias DDR como almacenamiento intermedio, pero cálculos estimativos indicaron que con la misma no se podrían superar los 5 fps. Se estima que la nueva versión del Core provee 6.5 fps utilizando una línea a 2 Gb/s y 13 fps utilizando las dos líneas.

Los diseños desarrollados fueron instalados remotamente en los satélites NewSats 1 & 2, conocidos públicamente como Fresco y Batata, al pasar por la estación terrena en el Ártico.

Se realizó un trabajo en conjunto entre Satellogic e INTI, compartiendo instalaciones y equipamiento. El mismo involucró un agente de cada entidad, trabajando juntos *in situ* o comunicándose mediante plataformas *online*.

DESARROLLO Y DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS ELECTRÓNICOS COMPLEJOS

D. Brengi, N. Scotti, D. Alamon
 INTI Centro de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 brengi@inti.gov.ar

1. Objetivos

En la actualidad un PCB (Printed Circuit Board) complejo puede tener varias capas de cobre interconectadas entre sí, alojar cientos de componentes y terminales, funcionar a frecuencias por encima del Gigahertz o ajustarse a dimensiones reducidas.

Los objetivos del servicio de diseño de PCBs complejos del INTI son:

- Fomentar, incentivar la adopción de nuevas tecnologías en productos nacionales.
- Asesorar y guiar a los grupos de desarrollo que se interesen en el tema.
- Cubrir el faltante de servicios de desarrollos complejos ya que las pocas empresas que abordan la temática solo cubren su demanda interna.
- Interactuar con diseñadores, fabricantes y armadores de PCBs.

2. Oferta de servicios

Servicios actuales:

El trabajo de diseño de PCBs complejos realizado en el INTI-CMNB se puede dividir en los siguientes servicios:

- **Análisis, asesoramiento y factibilidad.**
- **Diseño de circuitos esquemáticos.**
- **Diseño de PCB.**
- **Verificación de circuitos y PCBs.**

3. Logros y resultados del Proyecto

En los últimos dos años se han realizado varios diseños de PCBs, de los cuales mencionaremos brevemente algunos de ellos:

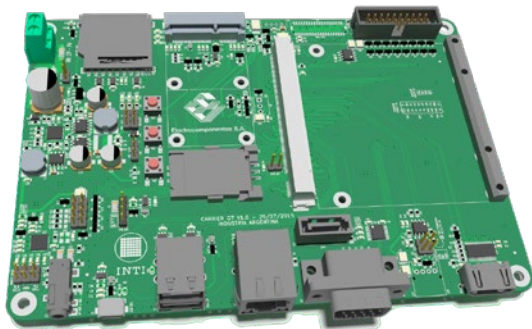
Módulo de sensores de posicionamiento: Es un circuito de dos capas y dimensiones reducidas que posee un microcontrolador, GPS, sensores inerciales y brújula electrónica, y se comunica mediante RS-485. El cliente solicitante utiliza este circuito para un sistema de antena satelital autoapuntable para ambientes geográficamente hostiles.

Motherboard para módulos Qseven: Se trata de una placa madre en 4 capas, con HDMI, SATA, USB OTG, mini PCIe, Ethernet, LVDS, tarjeta SD, CAN y audio digital y analógico. Esta placa posee un conector Qseven donde se enchufa un procesador iMX6. Este desarrollo se realiza como diseño de referencia y demostrador para los clientes de la empresa solicitante y tiene aplicaciones en kioscos electrónicos, multimedia y puntos de consulta.

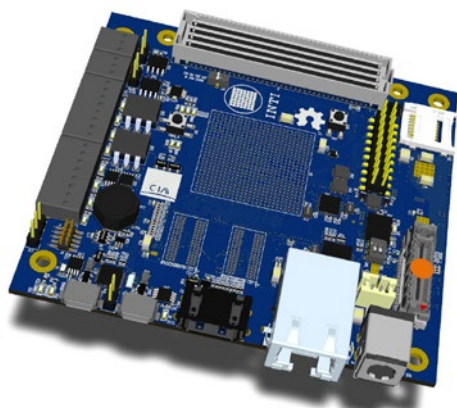
CIAA-ACC: Se desarrolló el hardware de la Computadora Industrial abierta Argentina, versión de Alta Capacidad de Cómputo. Este diseño se realizó en 12 capas, y posee una FPGA Zynq de última generación, Dual ARM Cortex A9, memorias DDR3, Gigabit Ethernet, HDMI y PCI Express. El proyecto CIAA tiene alcance nacional y busca promover la industria electrónica nacional mediante diseños de hardware abierto. Posee aplicaciones en reconocimiento de imágenes, radares y comunicaciones.

Dispositivo de tinta electrónica: Se desarrolló un dispositivo portátil con pantalla de tinta electrónica y comunicación Bluetooth solicitado por un cliente para un producto comercial dentro del rubro e-readers y tablets.

Vestible miniatura: Se diseñó un dispositivo de 18 mm de diámetro (menor a una moneda de un peso), pensado para ropa con dispositivos inteligentes (wearable). El circuito posee 6 capas y posee comunicación Bluetooth, acelerómetro, brújula y giróscopo. El diseño será publicado como hardware abierto y está patrocinado por una empresa interesada en su evolución como producto final. Este trabajo se realiza en conjunto con la empresa y con la sede del CMNB en Bahía Blanca.



Motherboard para módulos Qseven



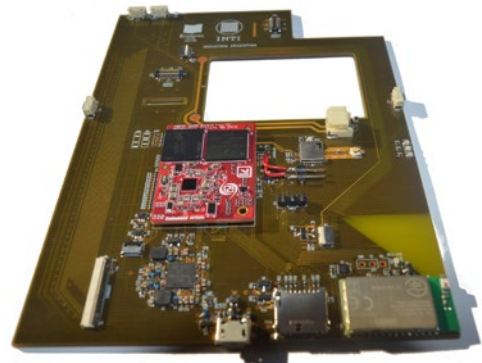
CIAA-ACC Alta capacidad de cómputo

4. Conclusiones

Debido a la alta demanda recibida y la gran interacción realizada con empresas del rubro electrónico, se plantea ampliar la oferta de servicios relacionados al diseño de circuitos impresos, incorporando facilidades para el prototipado, inspección, puesta en marcha, certificación y capacitación, buscando ampliar el aporte hacia las empresas que desarrollan, diseñan, fabrican y ensamblan PCBs en el país.



Dispositivo inteligente para la ropa (wearable).



Dispositivo portátil con tinta electrónica

DISEÑO DE SISTEMAS DE PREDISTORSIÓN DIGITAL ADAPTATIVA

J. Cristi, F. Anze

INTI Electrónica e Informática

jcristi@inti.gob.ar, fanze@inti.gob.ar

1. OBJETIVOS

La Pre-distorsión Digital adaptativa (DPDa) es hoy el método que permite transmisores simultáneamente eficientes y de alta velocidad. Tiene un impacto directo sobre el costo de producción, de operación, y energético de todos los sistemas de comunicaciones que nos rodean.

La I+D de DPDa no solo es clave para la comprensión de los equipos y sistemas que la unidad tendrá que ensayar en un futuro, sino que es un conocimiento transferible al sector privado, brindándole un alto valor agregado a productos nacionales.

En particular, este proyecto busca:

- Implementar una plataforma para la simulación, caracterización y comparación de sistemas de DPDa para I+D de los mismos.
- Implementar un DPD e integrarlo al transmisor de TV digital desarrollado previamente por la unidad técnica.

2. DESCRIPCIÓN

Es sabido que los amplificadores de potencia (PA) tienen máxima eficiencia cuando operan de forma no lineal (fig. 1b-c). Las señales de sistemas de comunicaciones de alta velocidad tienen una distribución de amplitud como la de S_0 (fig. 1a): Muy altos valores pico en relación a los valores promedio. Esto hace que gran parte de la señal caiga en la región no lineal del PA (fig. 1b). Si se atenúa S_0 , se obtiene S_1 (fig. 1a), que caen en la región lineal del PA, pero así mismo cae en la región de mínima eficiencia del PA (fig. 1c). La pre-distorsión digital (DPD) es una técnica de linealización que logra, simultáneamente, mitigar la distorsión no lineal inherente de los transmisores, y mejorar la eficiencia energética de los mismos. El método consiste en *distorsionar* digitalmente la señal, antes de

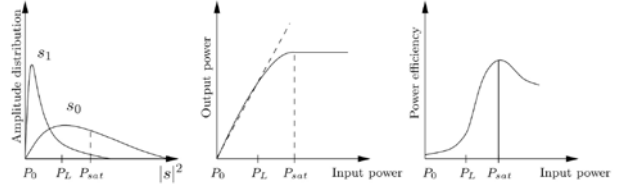


Figura 1: Izq. Distribución de una señal con gran FC, normal y atenuada. Notar que la versión atenuada queda en la región lineal y de mínima eficiencia. Ctro. Transferencia del PA. Der. Eficiencia del PA.

ser enviada al transmisor, con una *distorsión inversa* a la del transmisor. De esta forma se puede operar el PA en la zona no lineal, que es la de máxima eficiencia, cuyas distorsión será compensadas, obteniéndose un sistema equivalente lineal y eficiente.

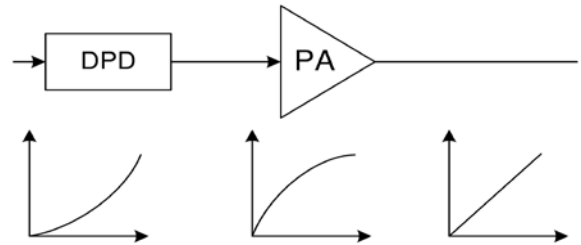


Figura 2: Idea básica de la DPD.

Para obtener esta *distorsión inversa* se debe identificar la función del PA. Esto se realiza eligiendo un modelo paramétrico del PA y, tomando muestras de la entrada y la salida del mismo. Con estos datos se utilizan algoritmos de aprendizaje que encuentran los parámetros del modelo que mejor representa al PA.

3. LOGROS Y RESULTADOS

Objetivos alcanzados

Se simularon diversos sistemas de DPDa, que varían tanto en el modelo como en el aprendizaje, y se comparó su performance, complejidad y convergencia. A modo ilustrativo se muestran los resultados de dos simulaciones (fig. 3, 4 y 5).

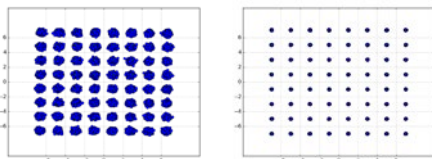


Figura 3: Constelación de un sistema OFDM 64-QAM con y sin DPDa al pasar por un PA no lineal. Igual performance con RLS y LMS.

Trabajo futuro

Resta simular modelos dinámicos, de mayor complejidad a los ya simulados. Por otro lado se iniciará la implementación de sistemas de DPDa reales sobre una FPGA Virtex 6 LX240T (fig. 7 der.), y ya se adquirió una placa de front-end de RF FMCOMMS3 (fig. 7 izq.) para la adquisición de datos del PA.

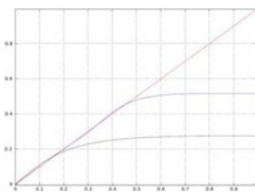


Figura 5: Negro: función del PA original. Rojo: sistema lineal. Azul: Sistema equivalente a DPDa-PA.

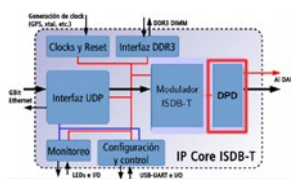


Figura 6: Diagrama del IP Core con la DPDa integrada.

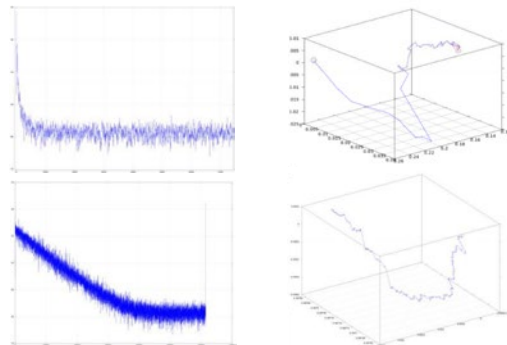


Figura 4: Convergencia de dos algoritmos de aprendizaje distintos: RLS (arriba) y LMS (abajo). Izq. Evolución del error. Der.: Trayectoria de tres parámetros. Complejidad $C(RLS)=n^2$, $C(LMS)=n$

Por último, en la unidad técnica se desarrolló anteriormente el IP Core de un modulador de TV Digital ISDB-T que fue transferido a una empresa nacional, y queda aún integrar al modulador un sistema de DPDa (fig. 6).

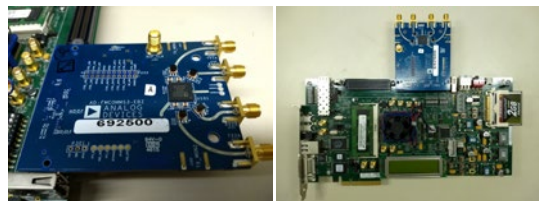


Figura 7: Izq: Placa de front-end FMCOMMS3. Der: FPGA con la placa.

DISEÑO DE UNA COMPUTADORA INDUSTRIAL DE ALTO DESEMPEÑO

N. Scotti, D. Alamon
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 nscotti@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Diseñar una computadora industrial de alto desempeño en el marco del proyecto CIAA (Computadora Industrial Abierta Argentina).
 Diseñar un circuito impreso multicapa de alta velocidad y difundirlo abiertamente como *hardware libre*.
 Brindar a las pymes argentinas una solución de alto valor agregado para que incorporen en sus productos.

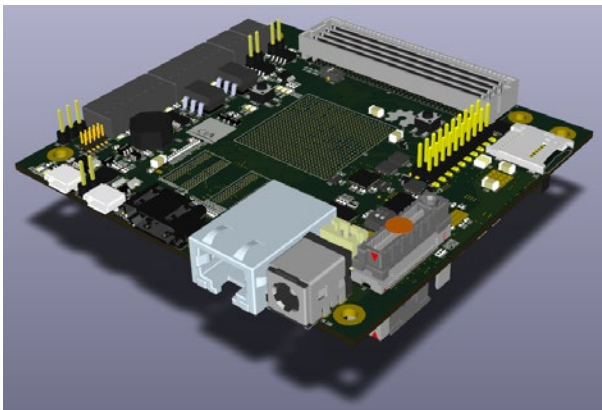


Fig. 1 Vista 3D del circuito impreso.

| PCB | |
|----------------------|---------------------------|
| Cantidad de capas | 12 capas |
| Tamaño | 95,9 x 90,2 mm (PCle-104) |
| Material | High Tg FR4 |
| Mínimo espaciado | 4 mils (0,1 mm) |
| Menor ancho de pista | 3,5 mils (0,09 mm) |
| Agujero de vía | 8 mils (0,2 mm) |
| Corona de vía | 18 mils (0,46 mm) |

Características del circuito impreso.

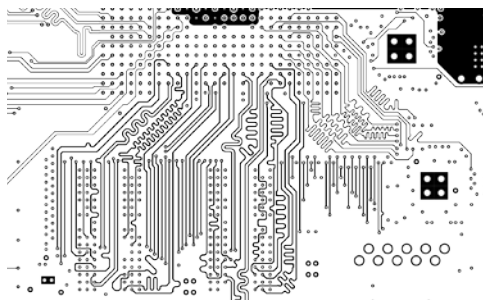


Fig. 2 Detalle de la capa 10 del circuito impreso.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto CIAA-ACC

El proyecto CIAA (www.proyecto-ciaa.com.ar) propone el diseño y la posterior aplicación de una computadora industrial, planteando el desarrollo colaborativo entre instituciones, academias y empresas. Todo el trabajo resultante se publica como hardware abierto y software libre.

El presente trabajo trata sobre el desarrollo de la versión CIAA-ACC, una versión de alto desempeño, para ser utilizada en aplicaciones que requieran *high performance computing*. Algunas aplicaciones de este sistema son: radares, estaciones de telecomunicación, moduladores de televisión digital, broadcasting, control vehicular, seguridad biométrica, inspección óptica en líneas de producción, realidad aumentada, control de procesos de alta confiabilidad, instrumentación médica y procesamiento de grandes volúmenes de datos, entre otros.

Hardware

Esta computadora cuenta con un procesador Xilinx Zynq Z-7030 (Dual ARM Cortex A9 @800 MHz + Kintex-7 FPGA), 1GB de memoria DDR3, 128Mb de memoria flash y numerosas interfaces (HDMI, Gb Ethernet, PCIe, Micro SD, USB 2.0, conector FMC, UART, RS485, CAN, SPI, I2C, GPIO). Ver la figura 1.

Diseño del circuito impreso

Debido a las características de hardware abierto que propone el proyecto, el diseño del circuito impreso se realizó con Kicad, un software libre con licencia GPL (*General Public License*).

Se completaron las siguientes tareas:

- Cálculo de la fuente de alimentación.
- Diseño del circuito esquemático.
- Definición del stack-up y las reglas de diseño.
- Cálculos de impedancia de los pares diferenciales.
- Cálculos con el software Hyperlynx.
- Ruteo del circuito impreso.

Impedancia controlada

Los circuitos digitales modernos poseen señales de alta velocidad y flancos menores al nanosegundo, lo cual requiere tener consideraciones adicionales en las pistas de cobre para evitar la degradación de las señales. La técnica que considera estos aspectos de diseño se conoce como "Impedancia Controlada" e involucra el diseño del stack-up, el cálculo de anchos de pistas y los mecanismos de verificación posteriores a la fabricación, realizados por el usuario final o por el fabricante de PCBs.

Para el presente diseño se tuvieron en cuenta estos conceptos debido a que se incorporaron interfaces de alta velocidad como memorias *DDR3*, *Gigabit Ethernet*, *HDMI* y *PCI Express*.

En la figura 2 se muestran en detalle algunas pistas de la memoria DDR3 que evidencian el trabajo de ruteo en un espacio muy limitado. Las ondas que se observan en las pistas son el resultado de la equalización de longitudes.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Se logró completar el diseño de un circuito impreso de alta velocidad con doce capas eléctricas en un espacio reducido incorporándole numerosas interfaces de comunicación. Este diseño requirió de conocimientos específicos sobre la temática integridad de señal para llevarse a cabo.

Al momento de la elaboración del presente trabajo, se encuentran iniciadas las gestiones necesarias para la fabricación de los primeros diez prototipos, se espera en los próximos meses concluir la transferencia a la industria luego de verificar el funcionamiento de los primeros prototipos.

Durante la etapa de diseño se lograron ampliar los conocimientos sobre ruteo de interfaces de alta velocidad y sobre el uso de las herramientas de simulación y cálculo sobre circuitos impresos.

Este trabajo permitió afianzar al grupo de desarrollo como especialista en diseño de circuitos impresos de alta velocidad y ser referente a nivel nacional en la materia.

DISEÑO Y FABRICACIÓN NACIONAL DE UN MOTHERBOARD PARA MÓDULOS QSEVEN

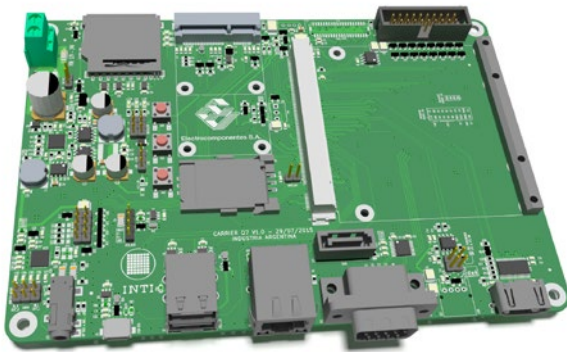
D. Alamon (1), D. Brengi (1), N. Scotti (1), I. Zaradnik (2)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Electrocomponentes S.A.

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El concepto de "System on Module" (en adelante, SoM) consiste en una computadora modular de formato muy compacto que brinda la mayoría de los periféricos de la actualidad en un solo conector.

Dicho conector y su disposición de pines están sujetos a diversos estándares para que los SoM sean intercambiables y a su vez permitir una rápida actualización a tecnologías más modernas. En este caso el elegido es Qseven.

La empresa Electrocomponentes S.A., para facilitar la incursión de sus clientes en esta tecnología, tiene la intención de brindar un diseño de referencia el cual pueda ser modificado de acuerdo a las necesidades de cada desarrollo.



Vista 3D del circuito impreso

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Hardware

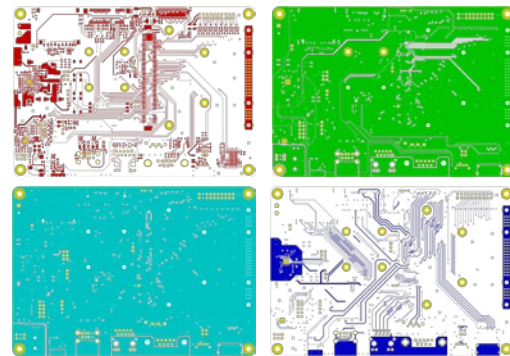
Existe gran diversidad de procesadores disponibles en los SoM con formato Qseven. El elegido para las pruebas es el QMX6 de Congatec que cuenta con un procesador i.MX6 de Freescale con 4 cores del tipo Cortex A9 y 1GB de memoria RAM. También existen variantes con arquitectura x64 como el Intel Atom, entre otros. Todos los periféricos del SoM están disponibles en la placa Carrier.

Diseño del circuito impreso

Luego de transcurrido un tiempo pactado con el cliente, el diseño será liberado a la industria con una licencia de hardware libre (conocidas como *Open Hardware*).

Para facilitar la posterior modificación de este diseño por parte de los clientes, el diseño del circuito impreso se realizó con Kicad, un software libre con licencia GPL (*General Public License*).

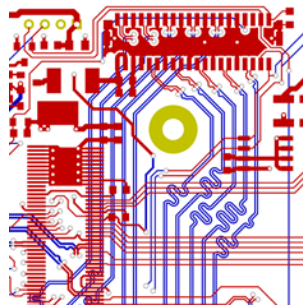
Debido a que en este diseño hay líneas de alta velocidad, también es necesario que el fabricante cumpla los requisitos para controlar la impedancia requerida en cada línea.



Vista de los 4 layers

| Hardware | |
|-------------|---|
| Periférico | Descripción |
| Micro USB | USB 2.0 OTG (Host/Device) |
| USB tipo A | 2 puertos Host USB 2.0 |
| PCI Express | Conector Mini-PCIe 1x con USB |
| SATA | 1 puerto SATA 2.0 |
| SDIO | 1 puerto para memorias SD/MMC |
| RS-232 | 1 conector DB9 con interfaz RS-232 |
| CAN | 1 conector para CAN (incluye transceiver) |
| Audio | Codex de audio I2S con amplificador. Entrada, salida de línea y micrófono. |
| HDMI | 1 puerto HDMI 1.4 |
| LVDS | 1 puerto Dual Link |
| Expansión | 8 pines GPIO 1 SPI 2 PWM 1 I2C |

Lista de periféricos



Líneas de alta velocidad

Impedancia controlada

Los circuitos digitales modernos poseen señales de alta velocidad y flancos menores al nanosegundo. Esto requiere tener consideraciones adicionales en las pistas de cobre que interconectan los componentes más veloces de un circuito impreso, considerando a las mismas como líneas de transmisión con una impedancia característica que debe mantenerse en todo el recorrido de la señal. Estos cuidados son necesarios para evitar la degradación de las señales.

La técnica que considera estos aspectos de diseño se conoce como "Impedancia Controlada" e involucra el diseño del stack-up (como se acomodan los *layers*, espesor del dieléctrico, espesor del cobre, etc.), el cálculo de anchos de pistas y los mecanismos de verificación posteriores a la fabricación, realizados por el usuario final o por el propio fabricante de PCBs.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Al momento de la elaboración del presente trabajo se están ensamblando los prototipos. El siguiente paso es realizar las mediciones de las fuentes y el desarrollo del BSP (board support package) que consiste en una distribución de GNU/Linux con todos los periféricos configurados para facilitar esta tarea a los clientes.

Gracias a la experiencia adquirida en trabajos previos se logró cumplir los objetivos del trabajo, esperando en los próximos meses concluir la transferencia a la industria.

Durante la etapa de diseño se lograron ampliar los conocimientos sobre ruteo de interfaces de alta velocidad y sobre el uso de las herramientas de simulación y cálculo sobre circuitos impresos. Este trabajo permitió afianzar al grupo de desarrollo como especialista en diseño de circuitos impresos de alta velocidad y ser referente a nivel nacional en la materia.

DISPOSITIVO IoT PARA ANÁLISIS DE FALLAS EN VEHÍCULOS

L. Arana, N. Berón López, S. Segura, L. Seva, D. Alamon, M. Lloret, F. Flores, L. Tozzi
INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 ltozzi@inti.gov.ar

Objetivo del Proyecto

Desarrollar un dispositivo IoT (internet of things) para monitoreo y análisis de fallas en vehículos mediante la interface OBD-II

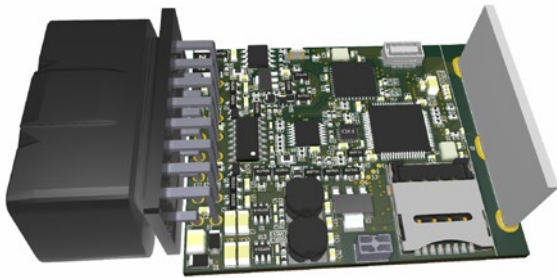


Imagen 3D del PCB

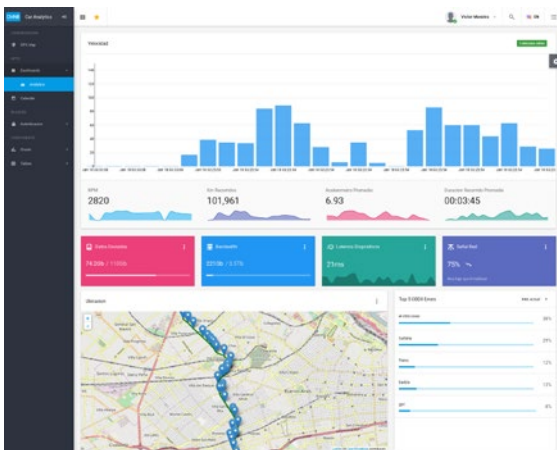
Descripción del Proyecto

El control de una flota de vehículos resulta una tarea compleja si no se cuenta con información de calidad sobre la misma, puesto que pueden ocurrir diversos inconvenientes, tales como retraso de entregas, fallas mecánicas, accidentes, entre otros.

IoT presenta una solución frente a esta problemática mediante una electrónica de aplicación específica que permite obtener información del vehículo y enviarla a una plataforma en la nube para su procesamiento y análisis.

Se diseñó un PCB (*Printed Circuit Board*) que provee:

- Acceso a la computadora de a bordo del vehículo por medio del protocolo OBD-II.
- Módulo GPS.
- Acelerómetro.
- Conectividad GPRS y Bluetooth.
- Tarjeta de memoria SD.



Visualización de la aplicación web de control

Servicios:

Predicción de fallas

La compatibilidad con estándares OBD-II, EOBD y JOBD permite obtener acceso a la computadora de a bordo (ECU) del vehículo y así poder contar con la información de más de ochenta sensores y ciento noventa parámetros, los cuales permiten predecir posibles fallas en el vehículo.

Rastreo

Al contar con un módulo GPS, es posible determinar la ubicación del vehículo en todo momento.

Obtención del perfil del conductor

Se puede determinar el perfil del conductor midiendo la velocidad, la aceleración, RPM, el consumo de combustible y otros parámetros. Esto permite tener conocimiento sobre si un conductor realiza mal su desempeño o si cometió algún acto imprudente al volante.

Determinar causas de accidentes

En caso de accidente, el acelerómetro detecta un cambio brusco en la velocidad y el dispositivo informa a la nube, a la vez que guarda una copia de respaldo de la información en la tarjeta SD integrada al mismo.

Plataforma de conectividad en la nube

Se desarrolló una plataforma que sea capaz de recibir, procesar e informar en tiempo real toda la información proveniente del vehículo. La misma exhibe datos de interés para el usuario (posición del vehículo, velocidad, RPM, aceleración, historial de fallas, etc) y facilita la visualización del procesamiento mediante una interface amigable para el usuario. Al tratarse de una aplicación web es portable a distintas plataformas (PC, teléfono móvil).

Diseño industrial

Con el fin de poder cubrir una amplia gama de modelos de los autos más vendidos en la Argentina, se realizó un relevamiento de la ubicación del conector OBD-II en treinta y cinco modelos de vehículos. Luego se diseñó el gabinete que se imprimió mediante una impresora 3D.



Imagen final del dispositivo

Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Como primer aproximación, se fabricó un prototipo funcional. Con el mismo se realizó una prueba de campo en un vehículo, midiendo parámetros de la ECU y obteniendo la geo localización, para luego enviar el conjunto de datos vía GPRS a un servidor, utilizando el protocolo MQTT.

Desde el lado del servidor, se almacenaron estos datos, y se logró obtener una representación en la plataforma desarrollada de manera exitosa.

Conclusiones

La medición de los sensores internos del auto y su posterior transmisión en tiempo real, permite generar información valiosa sobre el estado y el uso del vehículo.

En la siguiente etapa del proyecto se encuentra en producción fabricar veinticinco prototipos más, y realizar una prueba de campo con distintos vehículos, para analizar las mejoras aplicables a la comunicación con la nube.

DISPOSITIVO MEMS PARA DETECCIÓN DE VIBRACIONES DÉBILES EN APLICACIONES GEOFÍSICAS

P. N. Granell, F. Golmar
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 pgranell@inti.gov.ar

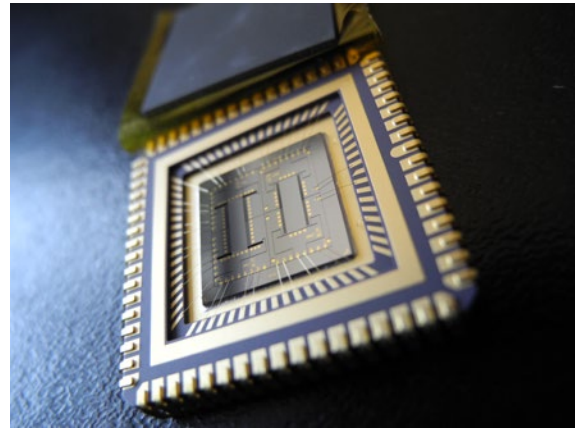
1. Objetivo del Proyecto

A raíz de una demanda planteada por una empresa dedicada a la prospección de suelos para aplicaciones geofísicas relacionadas a la explotación petrolera, surgió la necesidad de diseñar un acelerómetro optimizado para la detección de vibraciones débiles y de baja amplitud.

Financiado a través de un proyecto Nanopymes PRIS, se plantearon los siguientes objetivos:

- Diseñar y fabricar un prototipo de acelerómetro capacitivo MEMS (sistema micro- electro- mecánico), capaz de detectar vibraciones entre 0 y 250 Hz e intensidades mínimas del orden de 0,5 m/s².

- Realizar la caracterización eléctrica de los prototipos fabricados, tanto a nivel de laboratorio como en campo.



Fotografía de uno de los prototipos encapsulados tal como fueron recibidos de la fábrica.

2. Descripción del Proyecto

Principio de funcionamiento

El sensor es un dispositivo electromecánico a escala micrométrica (MEMS), realizado íntegramente en silicio cristalino. Mecánicamente puede modelarse como un sistema masa-resorte, donde a la masa inercial se le ha agregado un conjunto de electrodos, que por lo tanto serán móviles. Estos electrodos, junto con un conjunto de electrodos complementarios dispuestos sobre la parte fija del sensor, forman un conjunto de capacitores variables conectados en paralelo. La capacidad estará modulada por la separación entre electrodos, la cual varía con el movimiento de la masa inercial.

Diseño y fabricación

El diseño se basó en una estructura monolítica de silicio de 25 µm de espesor suspendida por resortes (masa inercial). Las dimensiones de las estructuras y electrodos se calcularon mediante fórmulas teóricas. Mediante un software de simulación numérica (ANSYS) se verificaron algunos parámetros calculados relevantes, como la frecuencia de resonancia de la estructura.

La fabricación se realizó a través de un proceso estándar en una corrida multiproyecto mediante un consorcio europeo (Europractice). Para ello fue necesario sintetizar las máscaras del proceso, respetando las reglas de diseño impuestas por el fabricante para garantizar la integridad física de los dispositivos.

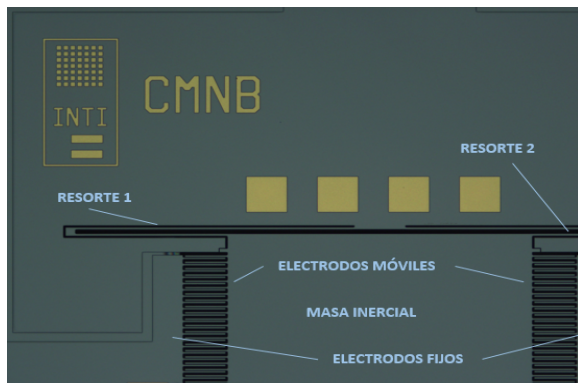
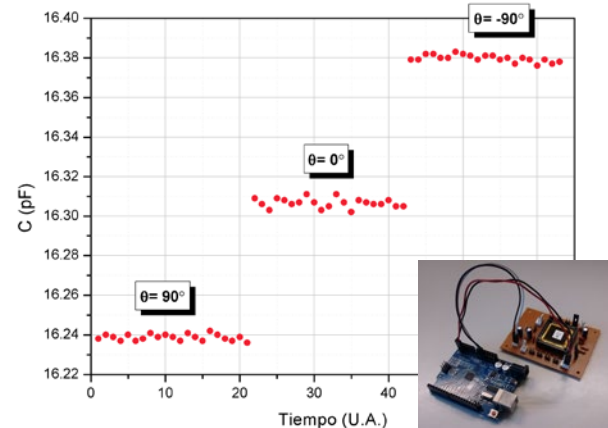


Imagen de microscopio óptico del diseño 'A'. Se observa una parte de la estructura.

Caracterización

Se realizó una plaqueta de prueba a los efectos de amplificar, digitalizar y transmitir la señal proveniente del acelerómetro MEMS. Se utilizó un circuito integrado comercial (AD7746) para la transducción de variaciones de capacidad a una señal digital. La misma se envía a una PC mediante una salida I2C disponible en el mismo integrado, utilizando como intermediario una plaqueta Arduino 1. Como primera verificación funcional, se realizaron medidas de capacidad estáticas, orientando al eje sensible del sensor a diferentes ángulos con respecto a la aceleración gravitatoria.



Medición estática de capacidad colocando el acelerómetro en reposo (0°), o rotándolo a posiciones extremas (±90°). En el inserto se observan las placas de prueba utilizadas.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró la fabricación exitosa de los 15 primeros prototipos de acelerómetros para la detección de vibraciones. Se realizó una primera verificación funcional mediante el registro de aceleraciones estáticas. En una próxima etapa se realizará una prueba dinámica sometiendo el sensor a una vibración de frecuencia e intensidad conocidas.

DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA DIAGNÓSTICO MOLECULAR MEDIANTE AMPLIFICACIÓN ISOTÉRMICA DE ÁCIDOS NUCLEICOS

M. Acevedo (1), M. Mass (1), M. Roberti (1), J. Marinoni (1), D. Ricalde (1), L. Fraigi (1), Gabriel Ybarra (2), Martín Radrizzani (3)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) INTI Procesos Superficiales,
 (3) UNSAM Laboratorio de Neuro y Citogenética Molecular
mmass@inti.gov.ar

1. Objetivo

Desarrollo de un dispositivo portátil para el diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas, mediante la técnica LAMP (*Loop-Mediated isothermal Amplification*).

2. Descripción

Se diseñó un equipo de acuerdo a los requerimientos de médicos y veterinarios para resolver la presencia o ausencia de un patógeno, aprovechando la ventaja del método LAMP de trabajar a temperatura constante, eliminando la necesidad de los ciclos térmicos de la tradicional técnica de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).

La muestra a analizar se toma por hisopado de la región infectada. Se introduce el tubo con la muestra en el equipo y se da comienzo al ciclo (Figura 2). Al finalizar, el colorante se mezcla con los productos de la reacción y se hace la lectura óptica con los LEDs incorporados (Figura 1).

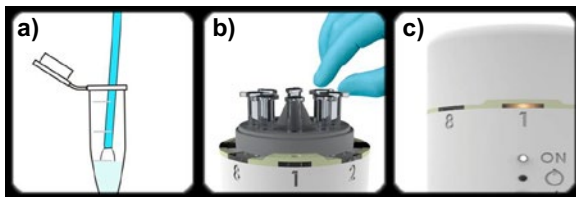


Figura 1. Secuencia del método de diagnóstico molecular LAMP en tres pasos: a) toma de muestra; b) amplificación isotérmica; c) detección óptica.

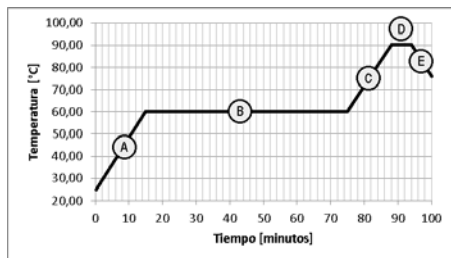


Figura 2. Ciclo térmico de utilizando la técnica LAMP. (A) pendiente de calentamiento hasta 60 °C; (B) temperatura constante a 60 °C durante 60 min; (C, D, E) pico de temperatura a 90 °C para detener la reacción.

3. Logros y Resultados

Se realizaron pruebas para la detección de Brucelosis bovina. Mediante electroforesis se comprobaron los controles negativos (Fig. 4, calles 1-4) y el control positivo de la amplificación (Fig. 4, calle 5).

Se analizaron diferentes cantidades de copias para determinar el límite de detección de la técnica (Fig. 4, calles 6-11). El procedimiento no detectó contaminaciones, respetando los límites de detección (30 copias de bacteria).

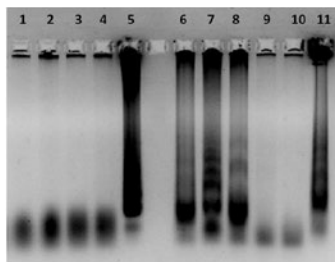


Figura 4. Electroforesis del producto de las amplificaciones LAMP obtenidas para el diagnóstico de Brucelosis Bovina.

Una vez que las muestras están dentro del equipo, se realiza el proceso de amplificación completo sin manipular nuevamente los tubos, lo cual disminuye la probabilidad de contaminación.

Cada pocillo posee un LED azul y una ventanilla con un filtro naranja que permite visualizar la reacción cuando hubo amplificación. A diferencia de otros sistemas, el colorante no es tóxico y no utiliza luz ultravioleta.



Figura 3. Renders con las características finales de los prototipos fabricados.

Características de los prototipos

- Sistema de distribución radial (Figura 3).
- Bloque calefactor fabricado con silicona de buena conductividad térmica, flexible y de fácil moldeo.
- Tapa con ajuste magnético automático que previene el mal uso.
- Carcasa fabricada por impresión 3D.
- Sistema de control por lógica difusa, el cual permite el ajuste de las rampas de temperatura en rangos más acotados.

Se diseñó, desarrolló y fabricó un dispositivo funcional portátil, utilizando materiales no tradicionales, simple de utilizar y de bajo costo, para el diagnóstico molecular mediante amplificación isotérmica de ácidos nucleicos (Figura 5).

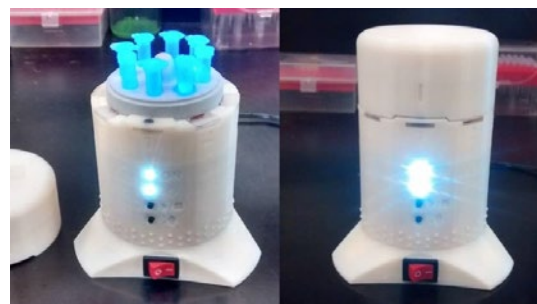


Figura 5. Primer prototipo del dispositivo fabricado.

IMPLEMENTACIÓN MIPS 32-bits PIPELINE CON BUS AXI

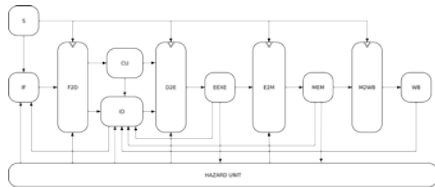
S.M. Segura, N. Berón López, L.P. Seva, L. Tozzi
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 ssegura@inti.gov.ar

Introducción

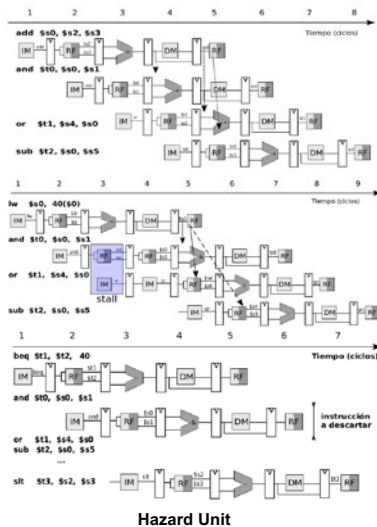
Partiendo del diseño previo de un microprocesador MIPS (*Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages*) *Single-cycle* de 32-bit con cinco instrucciones y, ante la necesidad de obtener mayor rendimiento, resultó de interés realizar una mejora para futuras aplicaciones integradas. El mismo se complementó con el desarrollo de una interfaz de comunicación AMBA AXI4 que es un protocolo de bus desarrollado por ARM.

Objetivo

- Diseño de un bloque de propiedad intelectual de un microprocesador MIPS32 de arquitectura *Pipeline* basándose en un diseño previo *Single Cycle*.
- Realizar un bloque de propiedad intelectual que gestione una interfaz AMBA AXI4.
- Desarrollar un bloque de propiedad intelectual de verificación (VIP) para la especificación AMBA AXI4.



Esquema de la arquitectura de un procesador MIPS32 pipeline



Hazard Unit

Resultados

| | Single-cycle | Pipeline |
|-------------------|--------------|----------|
| Frecuencia Maxima | 39,2MHz | 62,0MHz |
| Nº de compuertas | 737263 | 1068605 |

Conclusiones

Se obtuvo una implementación de un microprocesador MIPS32 *Pipeline*, mejorando considerablemente un MIPS32 *Single-cycle* preexistente y cubriendo el set de instrucciones MIPS32 excepto las instrucciones de multiplicación y división. Se logró aumentar la frecuencia de funcionamiento por un factor de 1.65. Respecto al área resultante, la arquitectura *Pipeline* por su naturaleza aumenta el número de registros y además, la cantidad de multiplexores y lógica de control para realizar la correcta prevención de conflictos.

Descripción del Proyecto

Arquitectura

Por medio de registros, se dividió el datapath en cinco etapas: IF (Instruction Fetch), ID (Instruction Decode), EXE (Execute), MEM (Memory) y WB (Writeback). Además de las etapas y de los registros de Pipeline, fue necesario agregar a la arquitectura tres bloques adicionales para simplificar las operaciones o solucionar distintos conflictos que se pueden presentar debido a la estructura misma del Pipeline: Hazard Unit, Memory Alignment y Branch Unit.

Hazard Unit

Los riesgos en un Pipeline pueden ser de datos o de control, es decir, cuando una instrucción precisa de un dato aún no procesado o cuando la decisión de salto de una instrucción hacia otra no es procesada en el momento necesario. La Hazard Unit se encarga de monitorear las señales de control y de registros, a fin de mantener el correcto funcionamiento del Pipeline.

Bus AXI4 AMBA

Partiendo del análisis y la interpretación de la especificación, se resolvió que el mejor camino era realizar primeramente el diseño de la interfaz *AXI4 lite*, la cual es una versión simplificada que se adecúa a periféricos que no tengan un gran flujo de datos. Una vez que se obtuvo el mismo correctamente verificado, se procedió a modificarlo para llevarlo a una interfaz AXI4 que acepte el modo transferencia de datos en modo ráfaga.

Verificación

En cuanto al microprocesador, mediante SystemVerilog, se escribieron test de unidad, a fin de verificar el funcionamiento de cada etapa y el microprocesador en su totalidad. Para la verificación del AXI4 se realizó una VIP (*Verification Intellectual Property*), logrando cuantificar métricas de cobertura de verificación. Se logró una cobertura funcional del cien por ciento.

NOTA: Tanto la síntesis de los diseños como la verificación de los mismos se realizaron con las herramientas Leonardo Spectrum y QuestaSim, respectivamente. Ambas herramientas forman parte del flujo de diseño de Mentor Graphics para el cual el centro cuenta con múltiples licencias comerciales.



Esquema conexionado VIP

IP CORE FFT PARA MODULADOR DE TV DIGITAL

R. Melo, B. Valinoti
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 valinoti@inti.gov.ar

Objetivo

Desarrollar un bloque de propiedad intelectual FFT (*Fast Fourier Transform*) para un modulador de TV digital diseñado por la Unidad Técnica de Telecomunicaciones del centro INTI Electrónica e Informática para ser utilizado en una FPGA (*Field Programmable Gate Array*).

Descripción

La norma de modulación digital de televisión adoptada en el país (ISDB-T) requiere la implementación de un bloque que realice una operación llamada OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) para la transmisión de un conjunto de subportadoras de diferentes frecuencias multiplexadas en un ancho de banda determinado.

En un sistema OFDM se toma un flujo de datos y se lo divide en N flujos paralelos, cada uno a una tasa 1/N de la original. Luego cada flujo es modulado sobre una subportadora y combinado usando la FFT inversa, obteniendo la señal en el dominio del tiempo para transmitir.

La FFT es una operación matemática que permite transformar de manera rápida una señal del dominio temporal al dominio de las frecuencias y viceversa.

Si bien la mayoría de las empresas fabricantes de FPGAs proveen *cores* FFT, en general son ofrecidos en forma de "caja negra" con una interfase a medida de cada uno de los modelos o familias de FPGAs y no permiten ajustar o personalizar a bajo nivel y poseen licencias que limitan sus aplicaciones. El core desarrollado se realizó de manera tal que sea independiente de fabricantes, con múltiples configuraciones en tiempo de síntesis mediante *generics* y en tiempo de ejecución mediante señales permitiendo ampliar el campo de aplicaciones mas allá de OFDM.

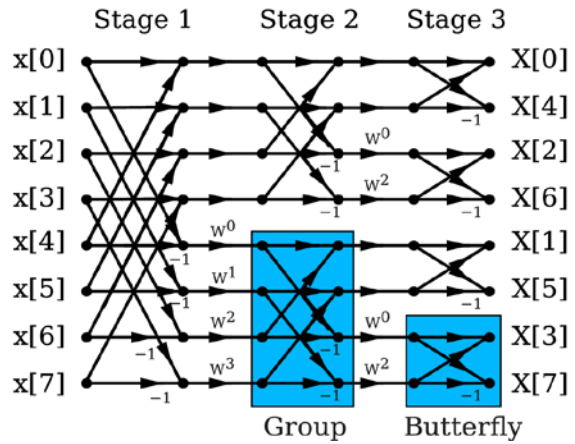


Figura 2: Flujo de datos para una FFT de N=8, decimación en frecuencia.

Características del IP Core

Requerimientos para OFDM:

- Largo de transformada variable para ISDB-T, 2k, 4k y 8k muestras.
- Transformada directa (demodulación) e inversa (modulación).
- Flujo de datos de salida continuo, con inserción de prefijo cíclico para evitar interferencias.

El core desarrollado soporta:

- Modos tipo *burst* y *stream* (pipeline).
- Largo de transformada variable, desde 8 a 64k valores complejos, en potencias de 2.
- Transformada directa e inversa
- Datos de entrada y *Twiddle factors* de 8 a 32 bits.
- Aritmética de punto fijo, modos escalado y sin escalar, con redondeo convergente o por truncamiento.
- Salida de datos en modo natural o *bit reversed*.
- Agregado de prefijo cíclico.
- Escalamiento por etapas.
- Configuración en tiempo de ejecución.

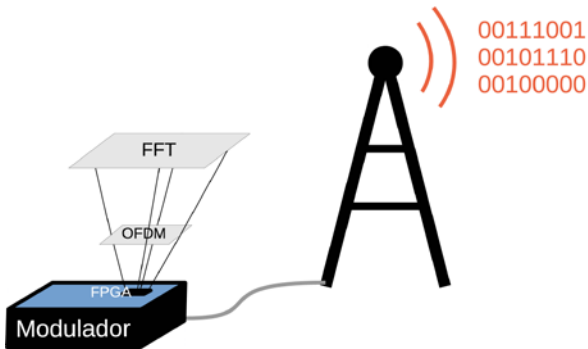
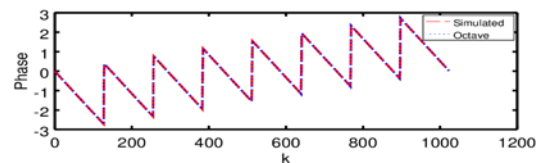
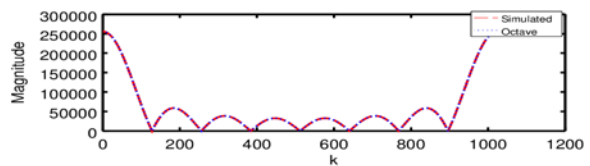


Figura 1: Esquema de modulación-transmisión.

La Fig.1 muestra un esquema del lugar dónde se encuentra funcionando el core FFT dentro de la modulación. La Fig. 2 representa el algoritmo utilizado para realizar la transformada de Fourier de forma rápida y eficiente tomando dos subconjuntos de las muestras y reutilizando recursos. La Fig. 3 muestra la comparación entre el modelo de referencia generado con el *software* Octave y el core desarrollado.



Respuesta del core vs. Simulación con Software Octave

Logros y resultados del Proyecto

Se utilizó VHDL 93 estándar sin instanciación de primitivas. Se desarrolló sobre FPGAs de Xilinx y luego se portó a Altera, con mínimos cambios relacionados con atributos VHDL para especificar el tipo de memoria a utilizar.

Para realizar las pruebas de funcionamiento se realizó un modelo de referencia con Octave, dónde se ingresaron símbolos OFDM reales y se calculó la relación señal a ruido sobre la estimación de potencia del ruido introducido por el core.

Se obtuvo un core FFT versátil, configurable en tiempo de ejecución con una relación señal a ruido adecuada para la aplicación requerida y también para otros usos.

Pudo verificarse el correcto funcionamiento en un modulador digital de TV.

El diseño fue validado en FPGAs de Xilinx e Intel-Altera y es fácilmente portable a otros fabricantes.

LabOSat: PLATAFORMA DE MEDICIÓN DE BAJO COSTO DISEÑADA PARA AMBIENTES HOSTILES

M. Barella (1,3), G.A. Sanca (4), F. Gómez Marlasca (2), G. Rodríguez (1), D. Martelliti (1), L. Patrone (1), L. Abanto (4), P. Levy (2,3), F. Golmar (1,3,4)

(1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Centro Atómico Constituyentes (CNEA), (3) CONICET, (4) UNSAM
mbarella@inti.gov.ar

1. Objetivo

Evaluar la performance y características de la plataforma **LabOSat** para realizar experimentos sobre dispositivos electrónicos en ambientes agresivos como condiciones de baja presión, gran estrés térmico o grandes dosis de radiación. Se caracteriza por ser configurable ya que puede albergar diferentes dispositivos a ensayar eléctricamente, portable, liviano y de bajo costo. Esta instalada en un satélite, fabricado por la empresa argentina Satellogic, que esta ubicado en una órbita LEO (aprox. 500 km) lanzado en Mayo de 2016.

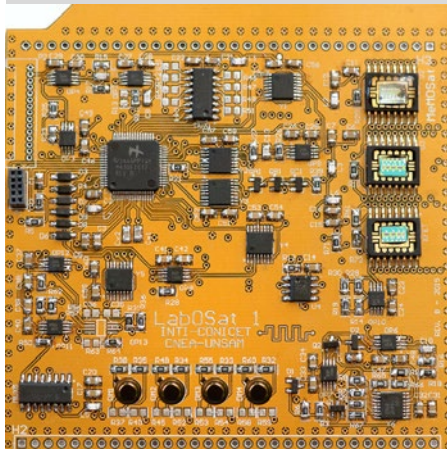


Fig. 1: LabOSat-01

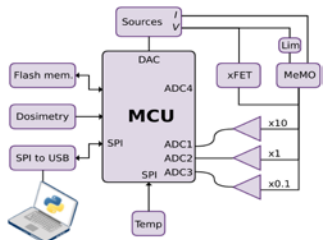
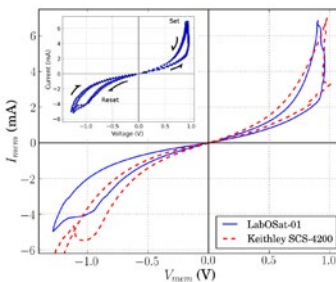


Fig. 2: Diagrama en bloques de LabOSat01



Comparación de los resultados obtenidos mediante la medición con **LabOSat**, contra un instrumento de laboratorio de caracterización de dispositivos. En este caso se está utilizando como DUT, a un nuevo dispositivo bajo estudio del tipo ReRAM

2. Descripción

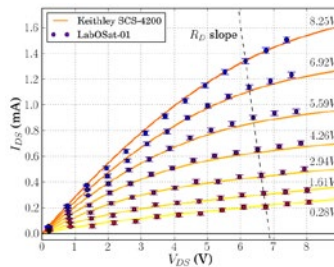
Es un plataforma electrónica que funciona como un pequeño laboratorio capaz de igualar las características de equipos sofisticados de banco disponibles en los laboratorios de medición. Una de sus aplicaciones es la caracterización de dispositivos en el espacio y de ahí su nombre: Laboratory On a Satellite (**LabOSat**).

Actualmente, **LabOSat** excita con tensión, corriente o barridos personalizados, dispositivos electrónicos de dos o tres terminales. Por otra parte puede ejecutar pruebas de ciclo de vida para estudiar cómo las condiciones extremas degradan los dispositivos bajo prueba. Además, realiza mediciones de temperatura, radiación y sensa las variaciones en la tensión de alimentación, lo cual puede impactar en el normal funcionamiento de los dispositivos bajo prueba.

Además, a la hora de utilizarla en otros ambientes hostiles, diferentes al espacio exterior, LabOSat01 posee una interface con el usuario para realizar el control de todo/s el/los procesos que se deseen realizar sobre el/los dispositivo/s bajo prueba (DUT, device under test). Dicha interface consta de una aplicación para PC desarrollada en Python, muy fácil de usar y como dispositivo de intercomunicación una placa Arduino. Esto permite realizar pruebas de radiación sobre el dispositivo a estudiar/probar sin perjuicios a la salud del usuario; o poder utilizar el conjunto como un instrumento de laboratorio portátil.

En el marco de instrumento portátil, la plataforma en su conjunto completo fue evaluada dentro del reactor RA6 situado en la ciudad de Bariloche; donde se pudo comprobar la robustez de la plataforma al ser sometida a un ambiente hostil de trabajo como también la versatilidad de uso de su interfaz de comunicación.

LabOSat es de gran ayuda a un diverso grupo de investigadores y diseñadores que requieren caracterizar muestras y dispositivos electrónicos en ambientes hostiles y a un bajo costo.



Resultados obtenidos luego de utilizar a la plataforma como instrumento de medición/caracterización de transistores FET (Field Effect Transistor)

3. Logros y resultados

Ha demostrado ser una plataforma que puede realizar mediciones y ensayos de forma autónoma, pudiéndose instalar en lugares donde el ser humano no tiene acceso. Además, la versatilidad le permite adaptarse a las necesidades de los clientes. Con el uso de **LabOSat** por parte de actores nacionales en el escenario aeroespacial, se han auto validado sus propias necesidades, asimismo el desarrollo de nuevos dispositivos para ambientes aeroespaciales ensayados con la plataforma **LabOSat** proveerá herramientas para la visualización y monitoreo de parámetros ambientales.

Las mediciones con LabOSat-01 han proporcionado excelentes resultados, exhibiendo alta concordancia con las realizadas con equipamientos más sofisticados y de mayor costo. Además **LabOSat** ha demostrado que es capaz de forzar corrientes (o tensiones) negativas y positivas en dispositivos de dos terminales. La capacidad de realizar experimentos dinámicos y estáticos y la flexibilidad que tiene al grabar datos hacen de **LabOSat** un instrumento útil para estudiar memorias ReRAM, estas ReRAM son estructuras de tres capas compuestas por dos electrodos metálicos divididos por una película fina de óxido **fabricada en nuestros laboratorios**.

LATTUINO, UN ARDUINO RECONFIGURABLE

S. E. Tropea
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 salvador@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Lattuino es una implementación de **Arduino** en lógica programable.

El principal objetivo de **Lattuino** es agregarle valor a las placas del proyecto **Kéfir** (Kit Educativo con **FPGA**, Inclusivo y Reciclable). De manera tal que las mismas no solo se puedan usar para enseñar lógica programable (**FPGA**) sino también electrónica general basada en **Arduino**.

El principal objetivo del proyecto **Kéfir** es el de crear placas de desarrollo y educativas de bajo costo para la difusión de la lógica programable. Sus pilares son:

Inclusivo: buscando un costo que las haga accesibles, y que puedan ser construidas utilizando las tecnologías de soldadura disponibles en la región.

Reciclable: buscando que el kit propiamente dicho, y el cable de configuración, puedan ser reusados para fines diferentes al de difundir la tecnología FPGA.

Así **Lattuino** contribuye a poder reciclar las placas **Kéfir** como placas **Arduino**.

2. Descripción del Proyecto

Lattuino

Lattuino es una implementación de Arduino basada en lógica programable. Es compatible con el popular Arduino UNO y puede programarse usando la IDE de Arduino.

A diferencia de un Arduino UNO la CPU de Lattuino no es fija, sino reconfigurable. Esto es porque Lattuino fue implementado utilizando lógica programable. Es decir que se usó un circuito que puede reconfigurarse para diferentes usos.

La placa donde fue implementado Lattuino se denomina Kéfir I y también fue desarrollada en nuestro laboratorio.

La implementación actual de Lattuino incluye los siguientes periféricos: puerto serie, interfaz SPI, convertor analógico/digital, puertos de entrada/salida, PWMs (salidas analógicas) y temporizadores.

Al ser una implementación reconfigurable es posible agregar otros periféricos que necesitemos.

Kéfir I

Es una placa de desarrollo basada en la FPGA iCE40HX4K-TQ144 de la empresa Lattice.

Dicha FPGA es de bajo costo y el circuito impreso es de solo dos capas. De esta manera es una placa fácil de fabricar.

Posee conectores compatibles con Arduino UNO, 4 LEDs, 4 pulsadores capacitivos, A/D de 8 canales, 2 PMOD8 y puerto USB (FS).

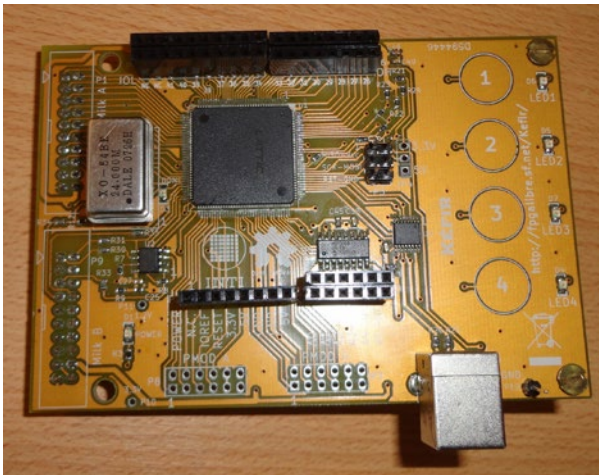
Milk

La configuración de Kéfir I se hace a través de un *cable USB*. En muchos kits el cable es parte de la placa principal. Milk fue diseñada para poder funcionar como cable de configuración y comunicación con Kéfir I, pero también puede usarse para configurar FPGAs de Xilinx, desarrollar con CPUs ARM, configurar micros AVR (p.e. Arduino), puerto RS-232, etc.

De esta manera Milk no solo complementa a Kéfir, sino que se convierte en una útil herramienta de trabajo.



Lattuino: Kéfir I configurada como un Arduino con *shield* de pantalla táctil



Kéfir I: placa de desarrollo con FPGA iCE40HX4K-TQ144



Milk: placa de configuración y comunicación con Kéfir I



<http://fpgalibre.sf.net/Lattuino/>

<http://fpgalibre.sf.net/Milk/>



3. Logros y resultados del Proyecto

Lattuino

Es la primer implementación abierta de Arduino en FPGA, y solo existe otra implementación cerrada utilizando FPGAs más costosas.

Si bien Lattuino posee algunas limitaciones de memoria su funcionamiento ha probado ser confiable y se pudo integrar completamente con las herramientas de Arduino.

Cumplió con el objetivo de agregar un valor importante a Kéfir.

Kéfir I

Se obtuvo un diseño simple y de gran flexibilidad. La inclusión de conectores compatibles con Arduino permitió utilizar *shields* económicos disponibles en el mercado y abrió la puerta a Lattuino. Todos los periféricos incluidos funcionaron correctamente.

Milk

Su diseño independiente de Kéfir I permitió que buena parte del circuito pueda usarse para otras tareas. Uno de los resultados interesantes fue la posibilidad de reemplazar costosos cables de configuración con excelentes prestaciones.

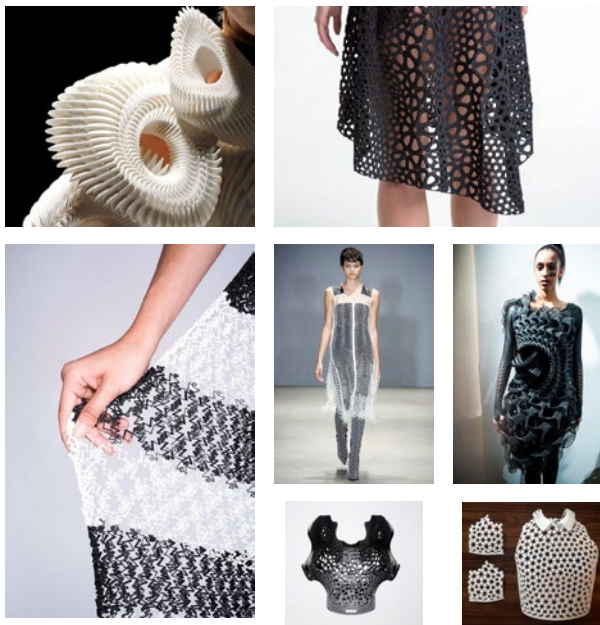
MANUFACTURA ADITIVA APLICADA EN LA PRODUCCIÓN DE INDUMENTARIA Y SUS PERSPECTIVAS EN ARGENTINA

J.Valle
INTI Textiles
 jvalle@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Análisis de inteligencia competitiva destinado a brindar una visión global de lo que se está realizando en el mundo con respecto a la utilización de la manufactura aditiva o impresión 3D en la producción de indumentaria, con el objetivo de otorgar herramientas a quienes les interese iniciarse en este campo multidisciplinario que integra el diseño digital, la manufactura aditiva y el diseño de indumentaria en la Argentina.

Algunos de los diseños relevados donde puede verse la búsqueda en formas y la libertad de los diseños, como así también los diferentes tipos de materiales y estrategias constructivas.



2. Descripción del Proyecto

Introducción

La manufactura aditiva, comúnmente denominada impresión 3D, propone una tecnología disruptiva en el mundo, afectando al conjunto de las manufacturas.

Implica primero, libertades de distribución, descentralización y logística de producción, después, libertades de diseño y al no utilizar matrices ni moldes. Los diseños generados por computadora son fácilmente modificables, con lo que el costo de piezas únicas no aumenta por factor de escala.

En el caso de la indumentaria argentina la incorporación de la manufactura aditiva se vislumbra como una de las tecnologías críticas del sector identificadas por el estudio "Prospectiva Tecnológica al 2025 del Complejo Textil y de Confección" elaborado por el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica del MinCyT. Específicamente dentro del desarrollo de textiles funcionales, inteligentes o técnicos.

Alcance

Este trabajo toma una ventana de 10 años desde 2006 hasta julio de 2016 analizando los desarrollos que fueron surgiendo, las principales líneas de investigación, las ventajas comparativas entre la manufactura aditiva y los métodos tradicionales. Incluye también un análisis de patentes relevando los principales desarrollos comerciales de esta tecnología junto con sus áreas temáticas. Finalmente se incluye un recorrido por diferentes diseños y diseñadores donde se pueden observar las líneas y desarrollos descriptos en el trabajo. Se dejó afuera los artículos de investigación y por ser un informe dirigido a un público ajeno a la actividad académica.

El estudio completo está disponible de manera gratuita en la página de INTI-Textiles <https://www.inti.gov.ar/textiles/>

Conclusiones

La aplicación de la Manufactura Aditiva en el campo del diseño de indumentaria aparece en combinación con las técnicas tradicionales de diseño y manufactura de los textiles.

A medida que madure ésta tecnología y que en Argentina se difunda el diseño digital, integrándose a la cadena de manufactura, surgirán nuevos modelos de negocio centrados en la personalización de las prendas.

Cuadro de elaboración propia que resume las perspectivas vislumbradas en éste estudio con respecto a la aplicación de la Manufactura Aditiva en la actualidad, a corto y a mediano plazo en la Argentina.

| Panorama actual | Horizonte cercano | Prospectiva a 5 o 6 años |
|---|--|---|
| Poca disponibilidad de impresoras 3D que realicen productos con buena terminación. | Aumenta la disponibilidad de equipamiento | Producción bajo demanda |
| La producción es rentable sólo fabricando a pequeña escala | Crece la escala en una magnitud (de 1 a 10) | Crece la escala en dos magnitudes (de 10 a 100) |
| Mayor aplicación en industria del calzado y en joyería que en diseño de indumentaria | Accesorios personalizados online | Nuevas estructuras de negocio |
| Producción de "avios personalizados" | Toma de medidas y adaptación de la moldiería en el momento | Personalización en el escarpate |
| Mayor visibilidad en producción de Alta Costura | Formación y reconversión de RRHH | Nuevos debates entorno a la moda, marca, propiedad intelectual y diseño |
| Toma de medidas por scanner para estudio antropométrico para ser aplicado en la Ley de Talleres | | Necesidad de capacitación permanente de los RRHH ya formados |
| Escasez de RRHH con formación en diseño digital | | |

3. Logros y resultados del Proyecto

Inteligencia Competitiva para emprender

Se logró realizar un documento útil y que recoge la experiencia que tiene el INTI tanto en la cadena de producción textil y sus actores como en los desarrollos y nuevas tecnologías como la manufactura aditiva.

Se muestra un panorama realista para nuestro país a la vez que se logra un texto despejado de las fantasías y pronósticos

sensacionalistas de los que suelen estar acompañados los artículos periodísticos.

Somos optimistas en cuanto los aportes que puede hacer a la producción de indumentaria esta tecnología, pero creemos que es todavía es un camino incipiente y que es imprescindible para aquellos emprendedores que quieran innovar en este campo multidisciplinario arrancar con una base sólidamente técnica que es la que el INTI pretende brindar.

MODELADO DE UN CONVERTIDOR FLYBACK Y DISEÑO DE SU CONTROLADOR PARA LUMINARIA LED DE INTENSIDAD VARIABLE

E.O. Lindstrom (1), A.A. Falcón (1), M.B. D'Amico (2)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica, (2) IIIE (UNS-CONICET) y DIEC, Universidad Nacional del Sur
 estebanl@inti.gov.ar

1. Introducción

El uso de LEDs (Diodos emisores de luz) como fuentes de iluminación es cada vez más frecuente en la actualidad. Este tipo de iluminación presenta diversas ventajas sobre las lámparas incandescentes y fluorescentes, principalmente mayor eficiencia energética, vida útil y flexibilidad. Los LEDs no pueden ser conectados directamente a la red eléctrica domiciliaria, necesitan un circuito o *driver*. Este *driver* se encarga de transformar la energía alterna en continua, ajustar los niveles de tensión, controlar la intensidad de la luz y aportar aislación galvánica para proteger a los usuarios.

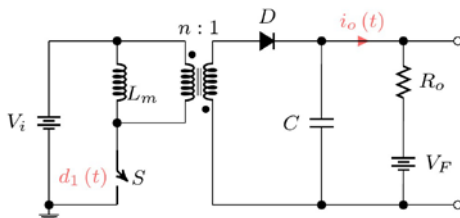
Usualmente, un *driver* está compuesto por dos etapas: un corrector de potencia (PFC del inglés Power Factor Corrector) y un convertidor CC-CC para entregar energía a los LEDs.

Este trabajo se basa en el modelado y diseño de un controlador para un convertidor CC-CC de tipo *flyback* operado en modo de conducción discontinua (MCD), para una luminaria de uso domiciliario. La mayoría de los componentes del *driver*, excepto las inductancias y los switches de potencia, fueron implementados en un circuito integrado.

2. Descripción del proyecto

Modelado

Cuando las variables no se desplazan significativamente de sus valores medios, los modelos pueden ser obtenidos a partir del promedio de las matrices resultantes de los modos de operación. Este procedimiento puede inducir grandes errores en convertidores que operan en MCD. Para subsanar este inconveniente, se realizó el promedio sobre las ecuaciones diferenciales de los modos de operación. El modelo obtenido fue linealizado y se obtuvo la función transferencia entre la corriente de salida $i_o(t)$ y el ciclo de trabajo $d_1(t)$.



Esquema del convertidor *flyback*. La tira de LEDs es modelada por R_o y V_F , mientras que el convertidor está formado por la llave S , el diodo D , el capacitor C y el transformador representado por L_m y un transformador ideal.

La función transferencia obtenida consiste en ganancia, un cero y dos polos. Analizando la variación de estos parámetros en función de la corriente media de salida I_o se determinó que el convertidor *flyback* puede ser modelado por un sistema de primer orden para el peor caso ($I_o=100\text{mA}$). Este modelo fue el utilizado para el diseño del controlador.

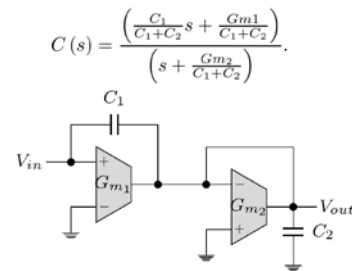
3. Resultados

El diseño del controlador fue corroborado mediante simulaciones. A pesar de las limitaciones impuestas por el *hardware* sobre la ubicación de los polos y ceros de primer orden, las especificaciones tales como el error de estado estacionario, el tiempo de establecimiento y el amortiguamiento en la respuesta fueron cumplidas para todo el rango de corriente. Además, la magnitud de la distorsión de 50Hz fue atenuada.

Diseño del controlador

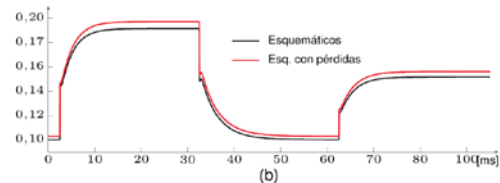
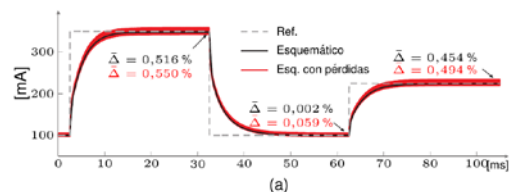
El requisito más importante del diseño del controlador es obtener un error de estado estacionario menor que el 1% en todo el rango de potencia, para eliminar dispersiones en la intensidad de luz entre dispositivos iguales. El tiempo de establecimiento no es crucial, dado que puede estar en el orden de los milisegundos. Sin embargo, se desea una respuesta amortiguada para eliminar daños en dispositivos.

El acople capacitivo generado internamente en el circuito integrado entre los controladores del PFC y del convertidor *flyback* introduce ruidos de 50Hz en las referencias, eliminando la posibilidad del uso de un simple controlador proporcional. Con el fin de atenuar este efecto se agregó un polo de baja frecuencia al controlador. De esta forma se reduce el ancho de banda a lazo cerrado, obteniéndose la atenuación deseada a la frecuencia de 50Hz.



Función transferencia y esquema del controlador implementado en el circuito integrado. El mismo corresponde a un filtro GM-C de primer orden.

Dado que el modelado del convertidor *flyback* se realizó sin pérdidas, la verificación mediante simulaciones fue realizada con y sin pérdidas.



Respuesta a lazo cerrado. (a) Corriente de salida, (b) Ciclo de trabajo

4. Conclusiones

Se obtuvo el modelo del convertidor *flyback* operado en MCD, que no estaba disponible en la bibliografía. A partir de dicho modelo se realizó el diseño de un controlador que regula la corriente de salida entre 100mA y 350mA. Este controlador fue implementado en un circuito integrado y actualmente se encuentra en período de evaluación.

MONITOR DE VARIABLES FÍSICAS

G. Saez de Arregui (1), N. Eyherabide (1), A. P. M. Guidobono (1), L. Blas (2), R. Sarmiento (3)
 (1) INTI Rosario, (2) INTI Electrónica e Informática, (3) INTI Gerencia General
 gsaez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Desarrollar un prototipo para monitoreo remoto de variables físicas, construyendo equipos basados en hardware y software libre.
- Combinar diferentes tecnologías de comunicaciones, en las cuales se emben sistemas operativos como Linux.
- Definir y ejecutar ensayos para conocer el grado de robustez de la solución y su posible implementación en diferentes sectores industriales.
- Alinear este proyecto con conceptos de IoT e industria 4.0.
- Generar documentación para divulgación, difusión y capacitación en estos aspectos.



Desde izquierda de la imagen: Gastón Saez de Arregui, Armando Guidobono, Natalia Eyherabide

Metodología de trabajo

Este trabajo se llevó a cabo bajo tres disciplinas, desarrollo de software, electrónica e IT y diseño industrial. De éstas se determinó primero cuales eran las condiciones de borde para luego definir que tipo de sensores (termómetro digital Dallas Semiconductors DS18B20) se iban a requerir y bajo que tipo de funcionamiento se iba a desempeñar. Luego en base a esto, que tipo de electrónica se utilizaría (conexión por Bus 1-wire de la Raspberry Pi) y por último que emplazamiento iban a tener las distintas partes internas para elaborar un gabinete acorde a dicho prototipo funcional, así a futuro desarrollar el definitivo, determinando su tipo de fabricación, materiales y demás detalles técnicos del mismo.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Desarrollo de dispositivo basado en la necesidad puntual de monitorear variables físicas como la temperatura en este caso, con posibilidad de incluir otras variables como humedad, presión, etc. afectados a procesos industriales; se desarrolla esta solución empleando plataformas de hardware y software libre. Específicamente, este desarrollo permite el sensado de la temperatura y verificar que la misma se encuentra dentro de un rango pre establecido. Al detectar anomalía, dispara un sistema de aviso/ alarma por GSM y/o Whatsapps /Telegram alertando de dicha condición a los responsables definidos.

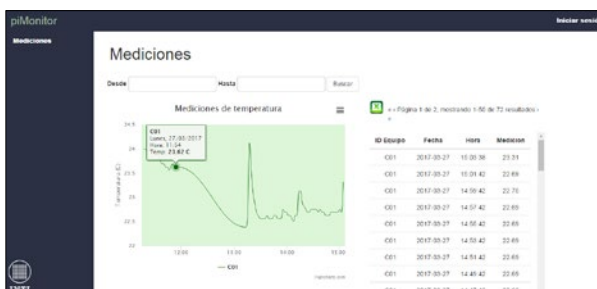
Requerimientos de borde

Dicho trabajo se llevó a cabo por requerimiento de controles ambientales en procesos industriales. En éste se necesitaba un control estricto de las variables antes comentadas, utilizando equipamiento de control simple, de buena robustez, fácil de emplear y mantener, como también de costos accesibles que difieran del elevado costo que pueda conseguirse en el mercado con menores variables de medida.

Pruebas y ensayos de campo

Construidos los equipos, se realizaron pruebas de funcionamiento en ambiente controlado. Se definieron un conjunto de ensayos a realizar para garantizar su funcionamiento en ambientes industriales conforme con las siguientes normas:

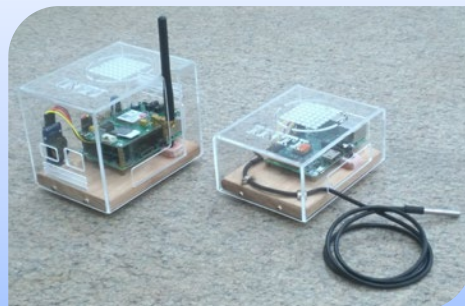
- Fuera de cámara semianecoica**
IEC 61000-4-2 / IEC 61000-4-4 / IEC 61000-4-5 / IEC 61000-4-6 / IEC 61000-4-8 / IEC 61000-4-11
- En cámara semianecoica**
CISPR 11, Emisión conducida / CISPR 11, Emisión radiada
- En celda GTEM**
IEC 61000-4-3 inmunidad radiada



Web embebida mostrando mediciones

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados preliminares obtenidos de pruebas en el ambiente de desarrollo son satisfactorios. Se evaluó el equipo en diferentes condiciones de funcionamiento y en todos los casos respondiendo correctamente, emitiendo las alarmas definidas y mostrando la información en la web embebida. Quedando realizar los ensayos de rigor, de compatibilidad electromagnética y ejecutar pruebas en ambiente industrial.



Bibliografía

- Saez de Arregui, G.; Lerro, F.; Concari, S. B.; Reynoso, T.; Petrocelli, L.; Marchisio, S. T. y Scotta, V. (2013). Optimización de un laboratorio remoto móvil. Del prototipo hacia el equipo industrial. ASADES 2013 - XXXVI Reunión de Trabajo – Tucumán. <http://asades.inenco.net/index.php/asades/asades2013/paper/view/1028>
- Saez de Arregui, G. (2013). Desarrollo de Sistemas Embebidos. Laboratorio remoto móvil. XI Jornadas Nacionales de Administración e Informática. Paraná, 22 y 23 de agosto de 2013.

MONITOREO DE CORROSIVIDAD AMBIENTAL EN SALAS DE CONTROL ELECTRÓNICO

C. Carnevali, L. Berardo
INTI Procesos Superficiales
 ceciliac@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollo de un dispositivo de monitoreo ambiental para poder identificar la presencia de agentes agresivos y determinar si el ambiente de estudio es corrosivo para los componentes metálicos presentes.

2. Descripción del Proyecto

a. Diseño del dispositivo de monitoreo de corrosividad ambiental

En la Figura 1 se observa el dispositivo fabricado con dos cupones, uno de cobre electrolítico y otro de plata 99,999, ambos de 0,1 mm de espesor, 50 mm de largo y 20 mm de ancho. El set de cupones se coloca en el recinto donde están instalados los equipos eléctricos. La Figura 2 muestra el aspecto superficial de los cupones metálicos luego de la exposición en las salas evaluadas.

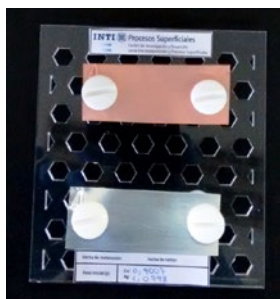


Figura 1

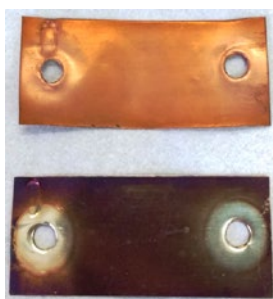


Figura 2

b. Análisis y medición del espesor de los productos superficiales y cálculo de la velocidad de corrosión de los cupones

El análisis químico superficial se realiza por microsonda electrónica dispersiva en energía (EDAX), adosada a un microscopio electrónico de barrido ambiental. La masa superficial de los productos formados por reacción de los metales con el ambiente y, por lo tanto, la velocidad de corrosión, se determina por reducción coulombimétrica. Cada especie formada posee un potencial característico de reducción, que permite identificar la especie reducida. Con esta técnica electroquímica se determina el tiempo necesario para reducir totalmente el compuesto y así, su espesor. Las Figuras 3 y 4 y la Tabla 1 muestran los resultados de la secuencia de trabajo descrita, en una sala contaminada con cloro y azufre.

Tabla 1

| | t (s) | Espesor (nm) | Vel corrosión (nm/mes) |
|-------|---------|--------------|------------------------|
| Cobre | 789,50 | 32,56 | 57,46 |
| Plata | 1509,50 | 80,42 | 141,92 |

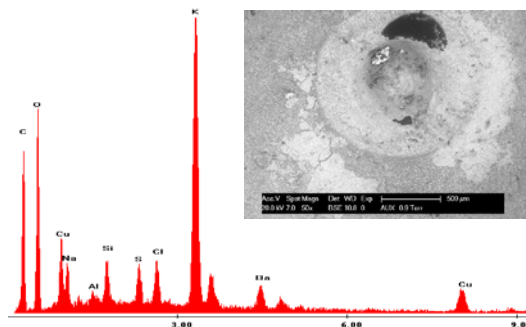


Figura 3: Análisis de productos superficiales realizado sobre una de las caras de un cupón de cobre, se detecta la presencia de los metales constituyentes de la PCB y de contaminantes como cloro y azufre.

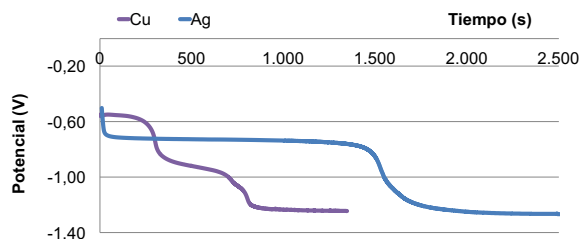


Figura 4: Potenciales de reducción de compuestos de cobre y plata. En el caso del cobre, se observan dos cambios de potencial, relacionados con la reducción del óxido de cobre (Cu_2O) y sulfuro de cobre (Cu_2S). Al analizar la curva de potenciales de reducción de la plata, solo se advierte un salto de potencial, por lo que se infiere que la única especie presente es el sulfuro de plata (Ag_2S).

Existe normativa internacional, como la ISA 71.04-2013 (International Society for Automation), que clasifica la agresividad ambiental en función de la pérdida de masa por corrosión. Según los resultados obtenidos en el caso expuesto, el ambiente analizado es de clase ISA G2, este es un entorno de severidad moderada, donde los efectos de la corrosión son medibles y pueden ser un factor determinante de la fiabilidad del equipo:

| CLASE ISA | G1 | G2 | G3 | GX |
|--------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| Espesor (nm) | $0 \leq Cu < 30$ $0 \leq Ag < 20$ | $30 \leq Cu < 100$ $20 \leq Ag < 100$ | $100 \leq Cu < 200$ $100 \leq Ag < 200$ | $200 \leq Cu$ $200 \leq Ag$ |
| Nivel de severidad | Leve | Moderado | Severo | Muy Severo |

Esta información por sí sola representa sólo la confirmación de la presencia de un ambiente agresivo, a la que generalmente se suman los registros continuos de humedad relativa y temperatura en el recinto. El procedimiento implementado brinda, además, información complementaria sobre los elementos agresivos presentes, como cloro y azufre, y su participación cuantitativa en la formación de productos de corrosión.

3. Logros y resultados del Proyecto

Este dispositivo y el método de medición implementado permiten conocer el nivel real de corrosividad de la atmósfera estudiada. Considera los factores ambientales que influyen en el deterioro de los circuitos electrónicos tales como temperatura, nivel de humedad, compuestos agresivos presentes y posibles sinergias entre ellos, de modo de definir cuáles son los parámetros dominantes, controlar o eliminar su fuente y evitar la corrosión de las PCB.

PLATAFORMA DE ELECTRÓNICA IMPRESA FUNCIONAL EN EL INTI

M. Roberti (1), J. Marinoni (1), D. Ricalde (1), M. Acevedo (1), A. Medrano (1), G. Giménez (1), I. Tovi (2), A. Ferreira (3), L. Warcok (3), M. Mass (1), L. N. Monsalve (1,4)

(1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) INTI Procesos Superficiales, (3) INTI Química, (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
mass@inti.gob.ar, lwarcok@inti.gob.ar, monsalve@inti.gob.ar

1. OBJETIVO

El objetivo de esta plataforma es la promoción de la **Electrónica Impresa Funcional (EIF)** en el país, creando herramientas que permitan brindar asistencia técnica a la industria nacional, capacitar recursos humanos y llevar a cabo investigación y desarrollo; atendiendo tanto las demandas específicas del sector productivo como el crecimiento de la oferta tecnológica del instituto.

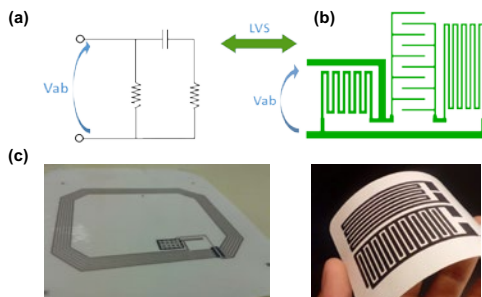
Como objetivos específicos proponemos las siguientes líneas de trabajo:

- Diseño y desarrollo de dispositivos electrónicos
- Desarrollo de materiales funcionales
- Desarrollo de procesos de impresión
- Técnicas de caracterización

2. DESCRIPCIÓN

Diseño y desarrollo de dispositivos electrónicos

- Reglas de diseño y simulación de dispositivos
- Selección de materiales y procesos de fabricación
- Estudios de ingeniería inversa de producto



Ejemplos de EIF: (a) Esquemático de circuito electrónico (b) Layout del circuito (c) Circuitos flexibles impresos.

Formulación de tintas funcionales

- Selección de pigmentos funcionales y resinas
- Procesos de molienda y dispersión escalables
- Optimización de propiedades para cada proceso de impresión



Proceso de molienda húmeda de pigmento conductor.

Tecnologías de impresión y equipos disponibles en INTI



Serigrafía (INTI-CMNB)

Impresora Cristal Mark Inc modelo 35-00ISD
 Impresora EKRA modelo Microtronic II



Flexografía

IGT Printability Tester F1 (INTI-CICELPA)
 Sistema probador de tintas funcionales QD™*

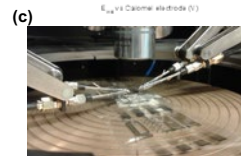
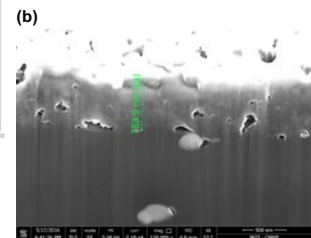
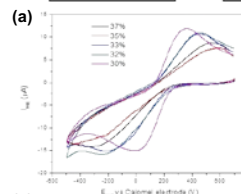
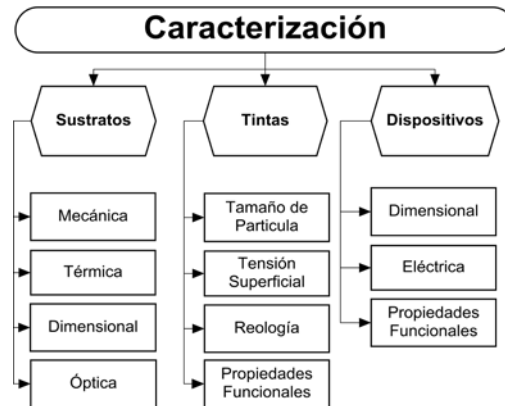


Inkjet

Dimatix Materials Printer DMP-2850*

(*) En proceso de adquisición por INTI-CMNB.

Caracterización de los materiales, procesos y dispositivos



Ejemplos de caracterización: (a) Voltamperometría cíclica (b) Imagen SEM de un corte transversal de una línea impresa realizado con FIB (c) Caracterización eléctrica con 4 puntas

3. LOGROS Y RESULTADOS

Desarrollo de tinta de carbono para flexografía

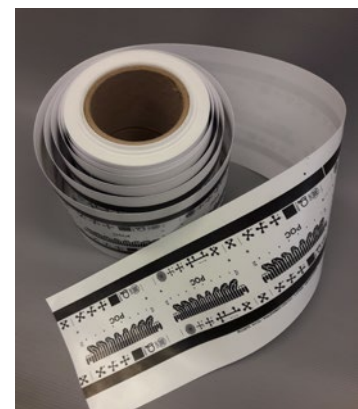
- Estudio comparativo con tintas comerciales
- Optimización de aditivos (resinas, dispersantes)
- Optimización de uso de diferentes formas alotrópicas de carbono
- Implementación de procesos de molienda y efecto de las mismas en las propiedades

Caracterización de la resistividad superficial y evaluación del sistema

- Desempeño adecuado como electrodo de trabajo en reacciones electroquímicas

Producción por flexografía de cartuchos de sensores

- Escalado a producción de un insumo necesario para la plataforma NanoPOC desarrollada previamente en INTI
- Selección de los materiales
- Adaptación de la tecnología existente de impresión para cumplir con las reglas de diseño y obtener el dispositivo final
- Propiedad intelectual y patente asociada en conjunto con la empresa adoptante



REGISTRADOR DE DATOS Y SISTEMA DE MONITOREO WEB

D. Cabrera, G. Escudero, M. Heller
INTI Electrónica e Informática
 dcabrera@inti.gov.ar, tavo@inti.gov.ar, mheller@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un registrador de datos con sistema de monitoreo online. El mismo se utilizará para clasificar la resistencia al fuego de elementos utilizados en la construcción, y suministrará la información necesaria para la generación de informes y análisis estadísticos. A su vez, este sistema permitirá reemplazar la importación de un equipo comercial de alto costo, por uno desarrollado localmente que cumpla con normativa internacional.

2. Descripción del Proyecto

En el Centro INTI-Construcciones se realizan los ensayos de "clasificación de la resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramientos" bajo normas IRAM 11949/11950/11951 y de "clasificación de la resistencia al fuego de estructuras de acero protegidas" bajo normas IRAM 11949/11950/11957, ASTM E 119, y UL 1709.

Estos ensayos consisten en determinar el tiempo al que puede estar expuesta una estructura de acero con un aislante determinado, ante una situación de incendio plenamente desarrollado. La temperatura crítica del acero se da cuando supera los 538° C en promedio de una sección o 649° C en un punto. En esa condición se considera que la estructura no puede resistir más la carga térmica para la cual fue diseñada.

Para la realización de estos ensayos, se utiliza un horno que llega a temperaturas de hasta 1200 ° C y un conjunto de sensores distribuidos estratégicamente sobre el material a ensayar.

En la figura se observa dicho ensayo.



El sistema desarrollado consiste en una plataforma portable y autónoma de hardware y software, basada en un módulo ESP8266 Wi-Fi, el sistema consta de tres subsistemas.

El primero es el dispositivo de control propiamente dicho, el cual realiza la selección del canal a medir, convierte la señal analógica proveniente del transductor en un valor de temperatura, almacena las mediciones en una tarjeta de memoria Flash micro SD y establece la comunicación Wi-Fi con la red.

El segundo consiste en un software que se ejecuta en un servidor y, mediante un protocolo de comunicación, vincula los paquetes de información que intercambian el dispositivo de control y el usuario.

A su vez, almacena las mediciones en una base de datos para su posterior análisis.

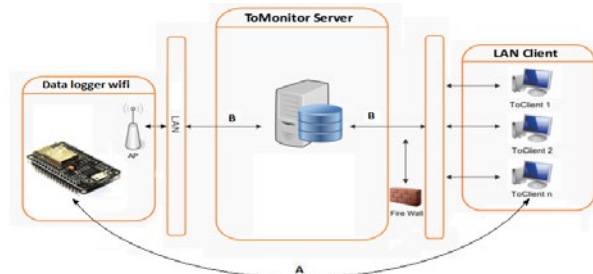
3. Logros y resultados del Proyecto

En el Centro INTI-Electrónica e Informática se realizaron las siguientes tareas:

- Diseño del firmware de los módulos electrónicos.
- Diseño del software de aplicación web.
- Diseño de los circuitos impresos.
- Diseño de los circuitos electrónicos.

Al tratarse de un desarrollo local, se logró adaptar fácilmente sus prestaciones a las necesidades concretas del laboratorio que realiza los ensayos.

En la figura se observa la arquitectura del sistema.



El tercer subsistema es una aplicación web, que permite visualizar las temperaturas en función del tiempo, curvas patrón y alertas por temperatura máxima y/o por desconexión de algún sensor. Así mismo, los datos de los ensayos pueden ser exportados en un formato estándar para su futuro procesamiento.

En la figura se observa la aplicación web desarrollada.



Dentro de las prestaciones desarrolladas, el sistema incluye una aplicación web de configuración de la red Wi-Fi a la cual se conecta el dispositivo. Ésta permite visualizar el estado de la conexión, el access point, la dirección IP asignada, el ID del dispositivo, el host, la URL y el Host port. Asimismo permite configurar todos los parámetros mencionados.

Además, cuenta con otra aplicación web que permite la calibración independiente de cada canal de medición de temperatura utilizando un algoritmo de estimación lineal. En la figuras se observa dichas aplicaciones web.



Actualmente el sistema está en la etapa de prueba del prototipo funcional.

La implementación de este nuevo sistema permitirá:

- Reducir ampliamente los tiempos de dedicación del técnico a cargo del ensayo.
- Incrementar la capacidad de procesamiento de órdenes trabajo en el laboratorio.
- Facilitar la elaboración de informes.

RELEVAMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DEL SECTOR EQUIPAMIENTO MÉDICO

R. D. Roa (1), S. Díaz Monnier (2), L. Blas (2), M. Rodríguez (1)
 (1) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (2) INTI Electrónica e Informática
 ruyiroa@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el marco del Programa de Desarrollo de Proveedores de la Gerencia de Proyectos Especiales del INTI y junto con el Ministerio de Producción de la Nación, se realizó durante los meses de Marzo y Abril de 2017 un relevamiento de la capacidad productiva del sector industrial fabricantes de equipamiento médico.

El objetivo fue estudiar la capacidad del entramado productivo nacional para responder a la demanda de equipamiento médico en licitaciones públicas, detectar oportunidades de mejora y asistir a los empresarios argentinos para desarrollar productos más competitivos.

2. Metodología de los relevamientos

Un grupo de profesionales del Instituto visitaron 27 empresas, el listado de empresas fue consensado con la Cámara de Equipamiento Hospitalario de Fabricación Argentina (CAEHFA) y la Subsecretaría de Gestión Productiva del Ministerio de Producción con el objetivo de que el mismo sea representativo del sector. No solo incluyó la casi totalidad de los fabricantes de equipos electromédicos nacionales sino que además se incorporaron al programa empresas fabricantes de productos médicos.

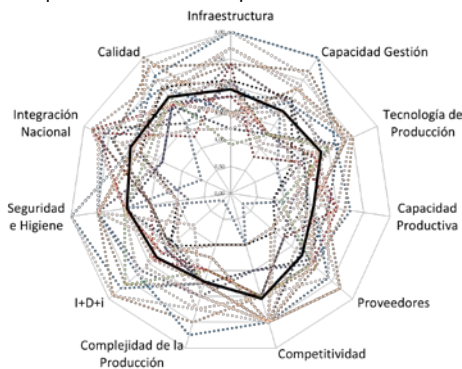


Gráfico radial de la superposición de los perfiles empresariales relevados, resaltándose en negro el vector radial promedio.

3. Resultados

Encontramos un sector compuesto por empresas especializadas en satisfacer demandas específicas del sector médico, resultando un sector con una gran variedad de productos, pero escaso número de empresas por producto. Predominando las PYMES pequeñas y micro PYMES, y una menor cantidad de PYMES medianas. No se relevó ninguna empresa grande. La oferta se encuentra distribuida en el país en la provincia de Buenos Aires, C.A.B.A y Córdoba. Durante el relevamiento se observó que la mayoría de las plantas tiene dimensiones suficientes y layout apropiados para desarrollo de sus actividades, aunque puede ser limitante ante un aumento importante en la demanda. Sólo la mitad de las empresas son proveedores directos del estado aunque la gran mayoría son proveedores indirectos.

La tecnología de producción es apropiada y competitiva. El 50% de las empresas exporta o exportaba sus productos en los últimos años aunque en la mayoría de los casos la facturación obtenida por exportación es muy baja. La mayoría de las empresas no tienen departamentos formales de I+D+i, pero sí responsable formal no siempre exclusivo. Existe una importante integración nacional en los costos de los productos relevados.

Considerando la infraestructura, puestos de trabajo, maquinarias y espacio productivo, se ha relevado una capacidad ocupada promedio del 60%, lo que sugiere una capacidad ociosa importante disponible ante un aumento de la demanda. Se relevaron 913 puestos de trabajo, el 60% de los puestos de trabajo están concentrados en 6 empresas lo que deja en evidencia el alto porcentaje de micro PYMES y empresas pequeñas.



Equipamiento electromédico en quirófano

Al comparar los gráficos radiales de las empresas de Equipamiento Electromédico con las de Productos Médicos se vieron diferencias significativas en los indicadores Proveedores, I+D+i, Seguridad e Higiene, Integración Nacional y Calidad. Estas diferencias podrían deberse a las características intrínsecas de los procesos productivos de cada sub-sector. La fabricación de equipamiento electromédico requiere de mayor inversión en I+D+i y calidad, se componen generalmente de procesos más críticos y comprometidos. Asimismo se trata de productos con menor integración nacional debido principalmente a que requiere de componentes electrónicos de origen importado.

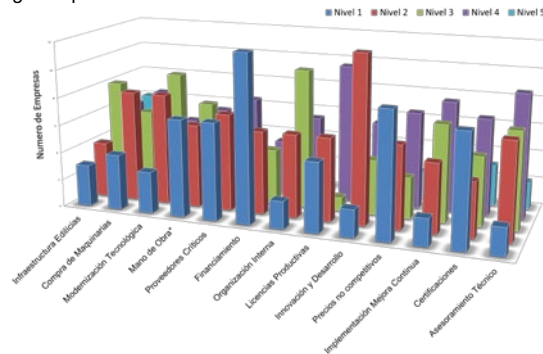


Gráfico de barras la jerarquización de mayor a menor de los limitantes de capacidad productiva.

Excepto 3 empresas, el resto están habilitadas por ANMAT y sus productos debidamente inscriptos. El 85% de las empresas tienen sistemas de calidad implementados y 18 certificaron sus sistemas de calidad bajo norma ISO 9001. Existe una tendencia a certificar bajo norma ISO 13485, requerida en mercados externos. Varias empresas tienen habilitaciones para exportar a Brasil (ANVISA), Europa (Marcado CE) y otros destinos.

Agradecimientos

Agradecimiento especial los profesionales de los sectores involucrados en los relevamientos: Electrónica e Informática y Tecnologías de Gestión.

4. Conclusiones

Hemos relevado un sector con una importante capacidad productiva y un gran potencial para el desarrollo de nuevos productos médicos competitivos. Como oportunidad de mejora se ha percibido falta de conocimientos en mayor o menor medida sobre los requisitos solicitados por normas nacionales e internacionales, lo que lleva a tener que rediseñar los productos para poder ser aprobados. Estas falencias son más acentuadas en aspectos de validación de software, dado a que es requerido desde hace menos tiempo, pero también se observan en cuestiones de compatibilidad electromagnética y en seguridad de productos. En función del esto, el INTI viene colaborando con el sector mediante la asistencia técnica, contribuyendo con el rediseño de los productos, y la realización de actividades de sensibilización y cursos en estas temáticas específicas.

RELEVAMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DEL SECTOR LUMINARIAS LED

R. D. Roa (1), E. Yasan (2), M. Rodríguez (1)
 (1) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (2) INTI Física y Metrología
 ruyiroa@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el marco del Programa de Desarrollo de Proveedores de la Gerencia de Proyectos Especiales del INTI y junto con el Ministerio de Producción de la Nación, se realizó durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2016 un relevamiento de la capacidad productiva del sector industrial fabricantes de Luminarias LED con el objetivo fue estudiar la capacidad del entramado productivo nacional para responder a la demanda de luminarias para alumbrado público requeridas para llevar a cabo la renovación de luminarias tradicionales a la tecnología LED, detectar oportunidades de mejora y asistir a los empresarios argentinos para desarrollar productos más competitivos.



Alumbrado público con luminarias LED en rutas y autopistas.

2. Metodología de los relevamientos

Profesionales del Instituto visitaron 28 empresas del sector, el listado de empresas fue confeccionado junto con la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL) y la Subsecretaría de Gestión Productiva del Ministerio de Producción con el fin que el mismo sea representativo del sector. No solo incluyó fabricantes de luminarias sino que se incorporaron empresas fabricantes de los insumos más críticos del sector tales como drivers (fuentes de alimentación), lentes y plaquetas de circuitos impresos (PCB) entre otros.

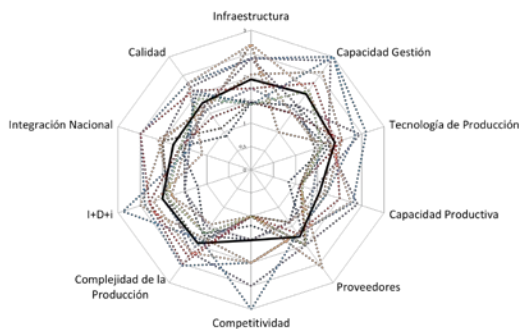
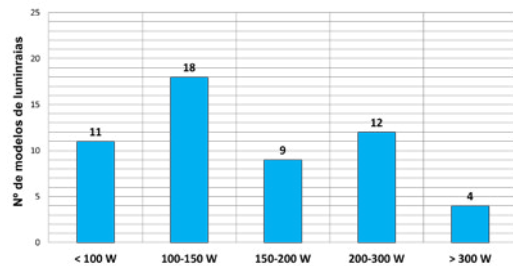


Gráfico radial de la superposición de los perfiles empresariales relevados

Mediante los diferentes ensayos fotométricos realizados en INTI a las luminarias de la mayoría de los fabricantes relevados, encontramos que la eficiencia de las mismas ya supera los 100 lm/W equivalente con la oferta internacional. Además, la mayoría de las empresas poseen maquinarias con control numérico que permite agilizar los procesos constructivos con precisión y alta repetibilidad. Existe una capacidad productiva total de aprox. 15.000 luminarias/mes/turno. Más importante aun, hemos encontrado una capacidad productiva potencial de entre 70.000 y 90.000 luminarias/mes (considerando 2 turnos de trabajo) que puede ser alcanzada en poco tiempo dependiendo de las inversiones realizadas.



Distribución de los modelos de luminaria función de la potencia generada.

3. Resultados

Durante el relevamiento encontramos un sector compuesto principalmente por empresas fabricantes de luminarias tradicionales (lámparas de descarga) que están reconvirtiendo sus procesos productivos incorporando electrónica y empresas electrónicas que han invertido en desarrollar capacidad productiva de luminarias con tecnologías led asociándose o incorporando capacidades metalmeccánicas. Se observaron instalaciones de sistemas completos para inserción de componentes electrónicos sobre placas especialmente leds y conectores. Se verificó que las capacidades productivas se encuentran ocupadas en un bajo porcentaje, existiendo los recursos humanos y herramental necesario para un rápido incremento de la producción sin necesidad de inversiones

Luminarias LED de Interiores y de Emergencia

Adicionalmente se relevaron empresas fabricantes de luminarias led para interiores y luminarias de emergencia, encontrando una importante capacidad productiva y de diseño orientado no solo a la funcionalidad sino a una mejor estética, que debido a la necesidad de diseños exclusivos requiere de personal especializado y mayor dependencia de productos importados. Consideramos que el potencial de ahorro en reemplazo de luminarias tradicionales de interiores por luminarias led puede ser igual o incluso mayor que en el alumbrado público por lo tanto existe aquí la posibilidad de un desarrollo industrial nacional que permita completar el necesario recambio de instalaciones obsoletas por más eficientes.

Agradecimiento: Ing. Gustavo Escudero, Ing. Juan Manuel Cati, Ing. Alex Lozano, Ing. Gustavo Alessandrini, Ing. Andrea Méndez; Ing. Juan Carlos Mollo; Ing. Silvia Díaz Monnier; Ing. Liliانا Fraigi

4. Conclusiones

Se pudo corroborar la existencia de la tecnología necesaria para la fabricación de luminarias de calidad competitiva y eficiencia acorde a los estándares internacionales. No detectamos grandes inconvenientes en el suministro de los materiales constitutivos e insumos de la luminarias aunque sí se identificaron oportunidades de mejora en los drivers de producción nacional. Los drivers, fuentes de alimentación que adecúan los parámetros eléctricos para el correcto funcionamiento de los led, son componentes críticos para la durabilidad, la eficiencia y la confiabilidad de las luminarias. Otras oportunidades de mejoras detectadas por INTI es la incorporación de diseño en los housing de las luminarias en busca de innovaciones estéticas con el

objetivo de incrementar la competitividad y ganar mercados internacionales.

Respecto a la evaluación de desempeño de producto, la tecnología de medición fotométrica asociada a luminarias leds requiere de equipamientos mucho menos costosos de los requeridos para luminarias con lámparas a descargas (tradicionales), debido a que la emisión fotométrica de las luminarias led es independiente de la posición de montaje. En función de esto, hemos recomendado la incorporación de equipamiento de medición fotométrica en las empresas para agilizar el control estadístico de la producción, mejorando la relación diseño-producción.

SEGURIDAD EN SISTEMAS EMBEBIDOS

G. Escudero, A. Bertello, O. Jalón
 INTI Electrónica e Informática
 ohj@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar distintas plataformas, orientadas a seguridad en sistemas embebidos, que permitiesen evaluar ventajas, facilidad de implementación y factibilidad de aplicación en las diversas demandas que recibe la Unidad Técnica Informática (UTI). La evaluación de estos modelos, permitirá desarrollar las especificaciones técnicas referentes a seguridad de *software*, información y parámetros críticos para distintos tipos de sistemas embebidos. Dichas especificaciones técnicas alcanzan a la definición de la arquitectura y a la descripción de los mecanismos necesarios para:

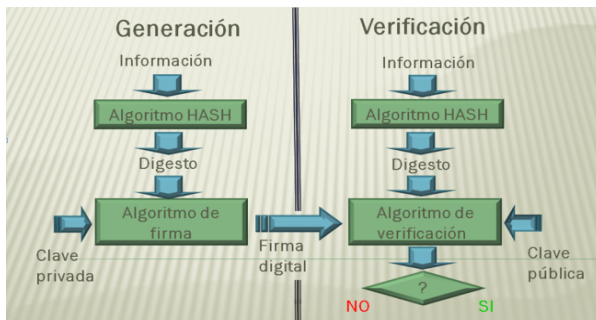
- Preservar la integridad de la información almacenada y transmitida.
- Asegurar la integridad del *software*.
- Facilitar la verificación de la integridad del *software* por parte del organismo de control.

2. Descripción del Proyecto

Como base de la estrategia adoptada para implementar la seguridad en los sistemas embebidos se utilizó criptografía de clave asimétrica o esquema de Clave Pública.

Se evaluaron soluciones criptográficas basadas en *software* (librerías SSL) y soluciones basadas en *hardware* dedicado (chips criptográficos) con certificación NIST-FIPS 140-2 o superior. Finalmente se optó por la solución por *hardware* dado que el mercado actualmente ofrece chips criptográficos, a un costo razonable, que presentan las siguientes ventajas:

- Generan internamente el par de claves.
- No permiten la exportación de la clave privada.
- Las operaciones criptográficas se realizan dentro del chip.
- Establecen un *canal seguro* de comunicación con el procesador central.
- Implementan fuertes medidas de protección contra ataques de *software* y/o *hardware*.



Esquema de firma electrónica.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los conocimientos desarrollados se aplicaron en la Nueva Generación de Controladores Fiscales reglamentada por la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP).

En este proyecto:

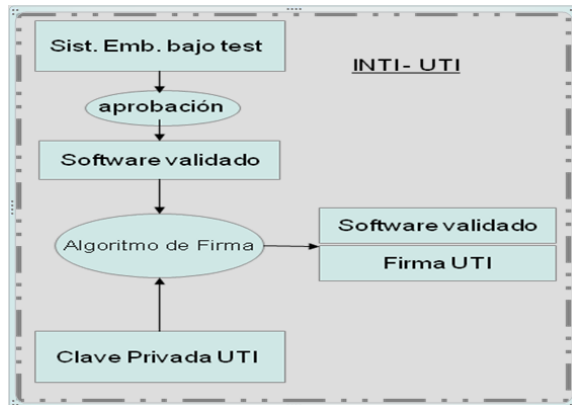
- Se desarrollaron herramientas de firmado electrónico por *software* y por *hardware*, para uso en los ensayos de aprobación de modelo que realiza la Unidad Técnica Informática.
- Se estableció la especificación técnica de la nueva generación de Controladores Fiscales, incluida como parte de la Resolución General AFIP N° 3561/2013.

Integridad de la información almacenada.

La información se agrupa en bloques con un campo verificador. Este campo verificador puede consistir en una suma de comprobación, el resultado de una función hash o la firma electrónica del bloque. Al modificarse algún dato del bloque, el campo verificador deja de ser válido lo cual es fácilmente detectado por un auditor externo o por el mismo dispositivo cuando realiza su auto diagnóstico.

Integridad de la información transmitida.

Se adoptó el mecanismo de firma electrónica con clave asimétrica, garantizando así que la entidad receptora pueda verificar la integridad de la información como también su origen (no repudiabilidad). En este caso, las capacidades de los chips criptográficos utilizados, permiten implementar una infraestructura PKI (*Private Key Infrastructure*).



Proceso de firmado del *software* validado.

Integridad y verificación del *software*.

Se implementó un esquema de firma electrónica utilizando un par de claves propias de la UTI. Una vez que el equipo ha cumplimentado los requisitos funcionales de *software* y *hardware*, el *software* es firmado con la clave privada perteneciente a la UTI, y el fabricante debe embeber en el producto a comercializar, el *software* así aprobado junto con la firma en una memoria que no permita sobreescritura (OTP). Para el caso en que la memoria que almacena el *software* principal sea de tipo FLASH (se puede borrar y volver a escribir muchas veces) se implementó un mecanismo de carga segura (*secure boot*) e indicadores de confianza (*roots of trust*). Para ello se requiere que el sistema embebido posea una pequeña porción de *software* residente en memoria OTP junto a la clave pública de la UTI y la firma correspondiente al *software* principal.

Este *software* residente es el encargado de leer el módulo de *software* principal de la memoria tipo FLASH y realizar la verificación de la firma del mismo. Si el resultado es positivo, lo carga en la memoria ejecutable permitiendo el normal funcionamiento del sistema embebido, caso contrario lo bloquea.

- Se transfirió a las empresas fabricantes de controladores fiscales la experiencia adquirida en el manejo de los esquemas de firmado de clave asimétrica y el uso adecuado de los chips criptográficos para cumplir con la normativa de AFIP.

Actualmente se está trabajando con otros organismos para incorporar esta tecnología en nuevos reglamentos técnicos (Controlador de Faena, controlador de molienda de granos, etc.). La experiencia generada nos permite el abordaje de temas tales como Smart Grids, IoT e Industria 4.0.

SENSOR DE FLUJO DE AIRE Y BANCO DE PRUEBAS SU CARACTERIZACIÓN

M. Mass (1), M. Roberti (1), D. Ricalde (1), J. Marinoni (1), P. Affre (2), O. Biondo (2), L. Fraigi (1)
(1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Fábricas Argentinas S.A.
mmass@inti.gob.ar

1. OBJETIVO

Sensor que permite detectar la presencia de flujo de aire en diferentes condiciones de velocidad y temperatura, desarrollado con materiales nacionales y sin la necesidad de contar con equipamiento complejo para su fabricación. Este desarrollo fue solicitado por una empresa local.

Para realizar una correcta caracterización del mismo, se desarrolló un banco de ensayos que permite simular las condiciones ambientales de circulación de aire utilizado en incubadoras.

2. DESCRIPCIÓN

Sensor de Flujo

El sensor de flujo se desarrolló respetando las características principales de un sensor comercial importado, utilizado por la empresa. Para esto, se diseñaron los moldes para fabricar el encapsulado del elemento sensor (Figura 1a), teniendo en cuenta las siguientes características:

- Anti adherencia al material encapsulante
- Bajo costo
- Buena terminación del producto
- Repetitividad del proceso
- Compatibilidad con las temperaturas de curado del material encapsulante

A su vez, el material para el encapsulado del sensor debía cumplir con las siguientes propiedades: (Figura 1b)

- Baja conductividad térmica
- Alta dureza final
- Aislante eléctrico
- Fácil curado y económico.

En cuanto al *housing* de dicho sensor, se evaluaron las conductividades térmicas de los posibles materiales, considerando su compatibilidad con el material encapsulante y los cambios de temperatura sobre los componentes electrónicos de la placa ubicada dentro del *housing*. (Figura 1c)

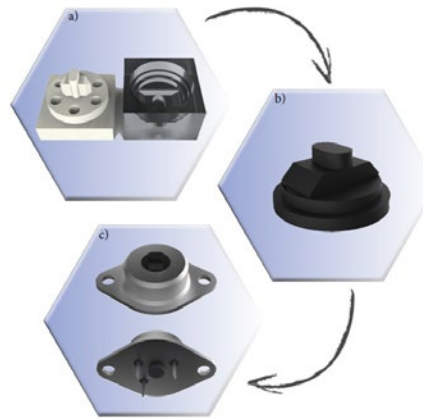


Figura 1: a) Molde para el material encapsulante b) Encapsulado del elemento sensor c) Dispositivo completo con housing diseñado para la aplicación.

Banco de Caracterización

Se diseñó y construyó en INTI un banco de pruebas (Figura 2) para la caracterización de los dispositivos, teniendo en cuenta las condiciones dinámicas del flujo, comprometidas por la aplicación. Dicho banco trabaja en un rango de **temperaturas que va desde 25 °C hasta 50 °C** y cuyo rango de **velocidad esté entre 0,5 m/s y 6 m/s**. La caracterización también contempló la variación de la tensión de alimentación en el dispositivo (5 V +/- 5%) y el tiempo de reacción en el cambio de estado del dispositivo: Flujo de aire o **NO ALARMA** /Sin Flujo de aire o **ALARMA**.

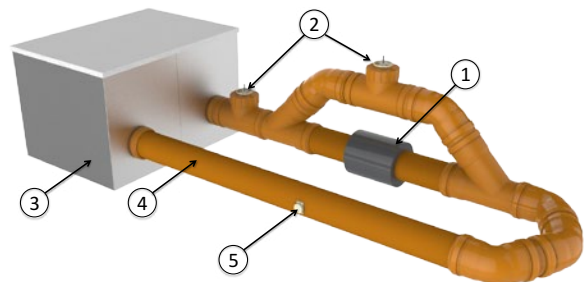


Figura 2: Banco de prueba para la caracterización de los sensores. (1) Motor para la generación de flujo de aire, (2) Válvulas de control de flujo de aire, (3) Caja con resistencias calefactoras, (4) Ducto con enderezador de vena, (5) Ubicación del sensor a ensayar.

3. LOGROS Y RESULTADOS

Se desarrolló un sensor que permite determinar si existe o no flujo de aire en un ducto, con rápida respuesta frente a cambios de las condiciones ambientales. La adecuada selección de los materiales y el correcto diseño del sensor, permitió obtener una menor incertidumbre comparada con la del sensor comercial e independiente de la temperatura (Figura 3).

Se diseñó y construyó un banco de pruebas como sistema de caracterización con una zona de medición donde el flujo alcanza la estabilidad y repetitividad necesarias. El mismo contempla 9 condiciones de ensayos, combinando 3 velocidades y 3 temperaturas diferentes.

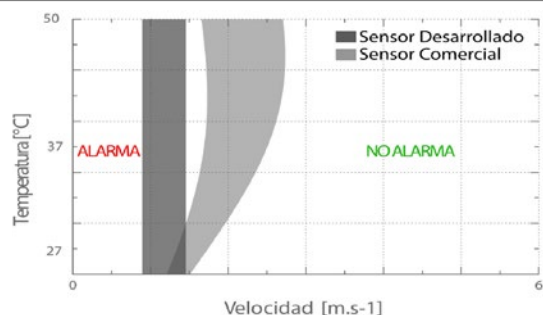


Figura 3: Gráfica comparativa del comportamiento de sensor de flujo desarrollado en INTI-CMNB y uno comercial, donde se ve que el rango de incertidumbre del sensor desarrollado es independiente de la temperatura.

SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE TEMPERATURA PARA SENSADO DE EQUIPOS

M. Olivares (1), R. Sarmiento (2)
 (1) INTI Santiago del Estero, (2) INTI Gerencia Técnica
 olivares@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Diseñar un sistema de adquisición de datos con capacidad para leer el valor de 1 temperatura con la idea de guardar este valor acompañado de la referencia temporal. Además el sistema posee un sistema de notificaciones que permite alertar cuando el valor de la temperatura se encuentra fuera de límites preestablecidos por el usuario.

2. Descripción del Proyecto

HARDWARE

El hardware esta basado en una placa de licencia libre llamado *Arduino* y se conecta físicamente utilizando la interfaz física RJ-45 utilizando una placa adicional con los componentes necesarios de conectividad antes mencionados.

El sensor de temperatura utilizado es el DS18B20. Dicho sensor es un dispositivo que se comunica de forma digital, tiene una resolución de 9 y 12 bits con rango de operación de -50 a 125 grados centígrados y precisión de +/- 0.5 grados.



Figura 1: Software - Interfaz de usuario



Figura 2: Hardware

El gabinete que contiene la electrónica fue impreso en una impresora 3D *Ultimaker 2+* utilizando como material de insumo PLA. El prototipo construido se encuentra listo para someterse a las pruebas correspondientes en base a la norma IEC61326-1 (*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use*), y se muestra en la figura 2.

SOFTWARE

El sistema de monitorización utilizado se denomina *Blynk* y esta disponible tanto para Windows como para Linux como servicio de monitoreo local.

En cuanto a su uso cabe mencionar que esta plataforma se encuentra disponible en aplicación móvil tanto para *Android* como para *iOS* en sus respectivas tiendas virtuales. Desde la aplicación podemos visualizar la variable objetivo como así también se reciben las notificaciones alertando situaciones predeterminadas.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Actualmente se dispone de un sistema funcional para ser evaluado por INTI Electrónica y corroborar que cumple con las especificaciones de la norma correspondiente para ser utilizado para mediciones de variables en entornos de laboratorios.

Conclusiones

La posibilidad de incorporar este tipo de dispositivos de adquisición de datos en procesos de monitoreo, investigación y desarrollo de prototipos, resulta hoy indispensable y altamente viable en función del bajo costo de sus componentes (de acuerdo al constante avance de este sector tecnológico), la practicidad para lograr distintos diseños, el acceso a software de fuentes abiertas, y la amplitud de variables factibles de registrar según los sensores disponibles en el mercado.

SISTEMA INFORMÁTICO DE ALTA Y REGISTRO DE EMPRESAS NACIONALES PARA EL PRODEPRO (PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES)

M. Rodríguez (1), E. Pujol (2), F. Ponce (2)
 (1) INTI Tecnologías de Gestión, (2) INTI Trabajo y Educación a Distancia (TED)
 marcos@inti.gov.ar, epujol@inti.gov.ar, fponce@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un sistema que permita recopilar y analizar información necesaria para diseñar estrategias de intervención estatal que favorezcan el desarrollo de proveedores industriales nacionales.



Imagen 1- Home del PRODEPRO - <http://www.registroprodepro.gov.ar/>

2. INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios en mayo de 2008, el área INTI Trabajo y Educación y Distancia se ha abocado a la creación de espacios de capacitación e-learning para destinatarios internos y externos, entre otras tareas, trabajos y servicios. Pero, recientemente, ha sumado a sus servicios la creación de soluciones informáticas específicas y a medida, vinculando tecnología y capacidad de análisis para satisfacer necesidades concretas. En el marco del Programa de Desarrollo de Proveedores, dependiente de la Secretaría de Industria y Servicios del Ministerio de Producción, la Dirección Nacional de Compras Públicas y Desarrollo de Proveedores solicitó a INTI Tecnologías de Gestión la creación de un sistema de altas, registro y consulta de empresas.

3. DESCRIPCIÓN

A partir de las necesidades y expectativas de cada actor participante y mediante un trabajo de testing-feedback-reajustes, se desarrolló un sistema que contempla los roles de cada institución, la estructura lógica-operativa, los aspectos de diseño y usabilidad, los potenciales datos estadísticos y los aspectos de alojamiento y migración.

-Como se muestra en la Imagen1, las empresas a través de la portada pueden registrarse, y con los datos usuario y contraseña generados pueden ingresar para las diferentes gestiones disponibles.

-Desde el lado de los administradores y gestores del portal, tienen la posibilidad de realizar diferentes acciones administrativas y tipos de reportes como se muestra en la Imagen 2.

El esquema diseñado por el conjunto del INTI, es el siguiente:

•Alta y registro de empresas

Cada empresa carga en el sistema, con carácter de declaración jurada, sus datos formales, de contacto, estructurales, comerciales, productivos y de certificaciones, entre otros. Si lo desea, puede imprimir y/o descargar su declaración.

•Primer análisis del Ministerio de Producción

El equipo ministerial puede acceder a todos los datos cargados. No puede modificarlos, pero si detecta inconsistencias, puede utilizar los datos de contacto de la empresa para sugerir una revisión. La plataforma permite redactar comentarios y entregar un informe parcial. Además, es el equipo del Ministerio quien finalmente valida el registro y deriva los casos al INTI.

•Informes del INTI

El Instituto accede a todos los registros y realiza visitas técnicas a las empresas derivadas por el Ministerio. Luego, carga en el sistema el informe y/o comentarios resultantes de la visita.

•Segundo análisis del Ministerio de Producción

A partir de todos los datos e informes presentes en el sistema, el Ministerio decide el otorgamiento de beneficios empresariales, según los requisitos preestablecidos.

•Informes y estadísticas

En cada etapa del proceso el sistema permite, tanto al Ministerio como al INTI, filtrar información por variables pre-definidas y elaborar estadísticas. Estos informes se presentan en gráficos y en líneas de texto, a su vez pueden ser modificados y re-elaborados en cada instancia de selección de variables, aceptan la inclusión de documentos adjuntos y son exportables conformando así, un expediente digital de cada empresa.

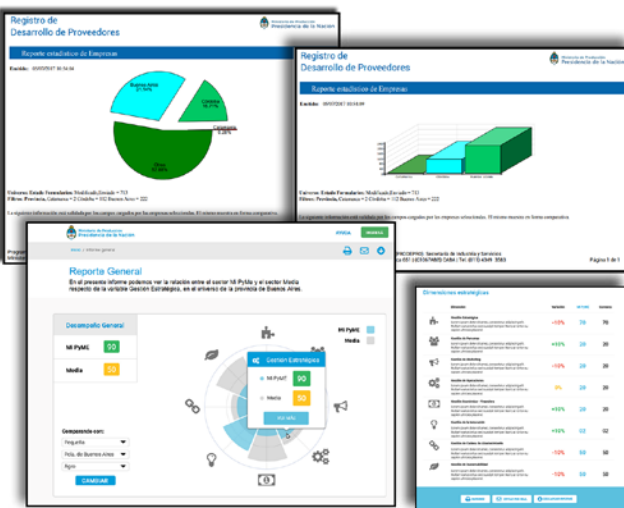


Imagen 2- Estadísticas y Reportes Automatizados

5. CONCLUSIONES

El éxito de la implementación del portal, ha permitido al Ministerio de Producción de la Nación, no solo nuclear a través del sistema, la digitalización de documentación y procedimientos originalmente en papel, sino también la conformación de una base digital de registro de empresas a medida y completa, que antes no existía, con la posibilidad de realizar análisis y reportes de éstos datos de una manera rápida y eficiente. Seguido a este sistema, el área de TED se le encomendó el desarrollo de otros proyectos de sistemas con el objetivo de fortalecer a otros organismos del Estado Nacional, provincial/municipal mediante la asistencia para la implementación y la transferencia de tecnologías de trabajo y gestión colaborativa del conocimiento vinculadas a las TIC.

- Portal de Oferta y Demanda:** un sistema que permite la vinculación de empresas, en este caso, en trabajo con la municipalidades de Pilar y San Martín.
- Ministerio de Energía y Minería:** un sistema de registración procedimental para la obtención de la cédula de fabricante nacional, en el marco del Régimen de fomento de las Energías Renovables.
- INTI - Suministros:** registro informático de proveedores de los Centros.

*Desde INTI, trabajaron en conjunto: Trabajo y Educación a Distancia (Tecnología de Gestión) y Apoyo a la Comercialización de la Economía Social (en ese entonces, Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social).

4. RESULTADOS

*Registradas, a mayo de 2017, **1462** empresas de Catamarca, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos, Corrientes, Chaco, San Juan, Mendoza, Santa Cruz, Río Negro, Chubut, Misiones, Jujuy, Salta, Neuquén, San Luis, La Pampa, Tucumán, Buenos Aires y Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- **674** han sido validadas por el Ministerio de Producción
- **524** fueron derivadas a INTI Tecnologías de Gestión para su evaluación y asistencia.
- La herramienta también ha sido utilizada por otros organismos del Estado.
- La automatización del registro ha permitido evitar demoras a las empresas y mejorar los tiempos de respuesta estatales.

SOFTWARE LIBRE PARA RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS NUEVAS PATENTES DEL MERCOSUR

I. Moretti, J. Jorge, J. Amado, C. Caniglia, D. Puntillo, M. Blasco
 INTI Córdoba
 imoretti@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Este trabajo consiste en la creación de un software para extracción de información de la patente de un vehículo a partir de una imagen o una secuencia de imágenes. Los objetivos de este proyectos son estudiar investigaciones y desarrollos con el fin de definir las mejores herramientas a utilizar para cumplir con el objetivo de realizar una implementación de software libre para el reconocimiento de las nuevas patentes del Mercosur. Construir una base de datos de imágenes de vehículos particulares con patentes del Mercosur, desarrollar una herramienta de software libre capaz de reconocer automáticamente las patentes del Mercosur de vehículos particulares, registrar y publicar los resultados obtenidos aplicando este software a la base de datos de imágenes generada.



Imágenes de entrada, proceso y salida del prototipo de software creado.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En este trabajo, se presenta una implementación de un sistema ALPR basado en software libre, capaz de reconocer el nuevo formato de placa de matrícula Mercosur. El documento describe las herramientas utilizadas, su principio de funcionamiento, y los cambios necesarios para su correcto funcionamiento. El sistema ha sido probado con fotografías reales de Uruguay y Argentina y además con fotografías generadas digitalmente de Argentina y Brasil. La prueba realizada muestra que el sistema implementado es capaz de ofrecer tasas de reconocimiento entre el 95 y el 98%. El Reconocimiento automático de Patentes se considera como una aplicación específica de varias ramas de estudio e investigación como lo son el procesamiento de imágenes, la extracción de información a partir de imágenes, la inteligencia artificial, el reconocimiento de patrones, el reconocimiento de caracteres

Base de datos de imágenes

El primer paso fue la búsqueda de imágenes reales de autos con patentes del Mercosur. Actualmente contamos con un banco de 200 imágenes anotadas (134 imágenes positivas que contienen una patente del Mercosur y 66 imágenes negativas que no contienen ninguna patente del Mercosur). Las imágenes que conforman este banco de datos son de diferentes características ya que se planteó poder construir una aplicación que no dependa de un tipo específico de resolución iluminación ángulo de captura.

Desarrollo de programa en C

Desarrollamos un software prototipo que ejecuta el reconocedor de patentes y genera como resultado en la imagen de entrada el reconocimiento de la patente y de la zona de detección realizada, como se puede observar en la secuencia de imágenes de entrada proceso y salida.

Tiempos de ejecución

En cuanto a los tiempos de ejecución de esta herramienta podemos observar la siguiente Tabla donde se especifica según la imagen de entrada el tiempo en ms en reconocer la patente. Las características del hardware de la PC utilizada y su sistema operativo fue Intel® Core™ i5-2310 CPU @ 2.90GHz × 4, 4GB de RAM, SO Ubuntu 14.04 LTS. Analizando estos datos obtenemos un promedio de 138 ns por pixel.

Velocidad de procesamiento

| Nombre | Resolución | Tiempo (ms) |
|------------|------------|-------------|
| auto85.jpg | 2560x1536 | 436 |
| auto4.jpg | 280x160 | 49 |
| auto57.jpg | 1398x410 | 176 |
| auto12.jpg | 1034x767 | 257 |

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Los resultados obtenidos sobre la base de datos de imágenes fueron los siguientes: de un total de 200 imágenes fueron reconocidas correctamente 195, contando positivas y negativas. Esto nos da un nivel de confianza sobre esta base de datos de 97,50%. Los 5 errores detectados fueron solo 1 falso negativo y 4 errores en solo un carácter de los siete encontrados. El siguiente trabajo fue premiado como "Mejor trabajo de ITS" en el marco del XVII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito y la 9ª ExpoVial Argentina desarrollado del 24 al 28 de octubre de 2016 en la ciudad de Rosario.

El objetivo planteado de construir una aplicación con herramientas de software libre que sea capaz de reconocer las nuevas patentes del Mercosur fue cumplido. Considerando que este trabajo es un prototipo y en base al tamaño de la base de datos generada podemos concluir que los resultados preliminares que se obtuvieron son satisfactorios, con un nivel de confianza de la aplicación del 97,50%. Como trabajo futuro planteamos comparar esta aplicación con otras aplicaciones disponibles. Como trabajo futuro es integrar esta aplicación como un módulo a la balanza de pesaje dinámico desarrollada en INTI, además poder portar esta aplicación a otros dispositivos como cinemómetros.

TELEMETRÍA EN LA NUBE

G. Alessandrini, H. Garcea, M. Cioffi, S. Barillaro
INTI Electrónica e Informática
 gusi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar, diseñar y poner en marcha distintas plataformas para implementar Internet de las cosas (*Internet of Things, IoT*).

Comunicar las plataformas con servicios en la nube, utilizando protocolos abiertos de uso corriente en el ámbito de IoT.

Evaluar los recursos utilizados y los resultados, para trabajar en un laboratorio dedicado a IoT, como impulso y acompañamiento a la visión de INTI en la incorporación del paradigma de Industria 4.0 en la Industria Argentina.

2. Descripción del Proyecto

Profesionales y expertos de distintas especialidades concuerdan en que el conjunto de tecnologías que se conocen como Internet de las Cosas (*Internet of Things, IoT*), va a producir un enorme impacto en la sociedad, modificando la vida cotidiana, el mundo laboral, negocios y otros hábitos sociales y culturales.

Vehículos, electrodomésticos, luminarias, cámaras, boyas en altamar, ropa (*wearables*) son algunas de las "cosas" que ya se conectan. La difusión del uso de todo tipo de sensores por todas partes, que miden temperatura, humedad, viento, luz, tráfico de personas y vehículos y un sinnúmero de variables; todos interconectados generan un gigantesco volumen de datos para tomar decisiones sobre clima, tráfico, seguridad, educación, salud, etc.

La telemetría detecta, mide y controla de forma automática los datos de un dispositivo remoto. Su principal ventaja es la transmisión de datos desde dispositivos a un punto de control central incluyendo el camino inverso para enviar información de configuración y control a los dispositivos.

La experiencia recogida en la UT Informática a lo largo de más de 20 años -controlador de despacho de cereales, pesaje dinámico, sistema para certificación de pilas primarias, registradores web, entre otros- en diseño y desarrollo de sistemas embebidos, sus comunicaciones y aplicaciones, se extiende ahora a este conjunto de tecnologías, abriendo nuevas líneas de trabajo sobre Internet de las cosas y la moderna telemetría. Estos antecedentes convergen en la construcción de una línea de trabajo dedicada al estudio de las plataformas IoT, haciendo hincapié en las comunicaciones y los accesos a los servicios de la nube (*cloud computing*).

Para cumplir con los objetivos planteados, se estudiaron 2 plataformas y 2 servicios de nube:

Plataforma A: Se montó sobre una placa de desarrollo de bajo costo basada en un microcontrolador de 32 bits, arquitectura ARM Cortex M0, un sensor de temperatura digital y un módulo WiFi para acceso a Internet. Como servicio de nube se usó ThingSpeak el cual es una plataforma de análisis de IoT que permite agregar, visualizar y analizar datos en la nube.

El firmware desarrollado lee la temperatura y la envía cada 5 minutos al servicio de la nube. La información recibida se puede observar a través de una página web (figura 1) en forma privada o pública según se configure. Se utilizó uno de los servicios gratuitos que brinda ThingSpeak, que permite asociar una cuenta de la red social Twitter para generar alarmas configurables.

Plataforma B: Sobre la plataforma Intel Galileo que tiene un sistema operativo Linux embebido y conectividad Ethernet, se diseñó un modelo (lectura de temperatura, intensidad de luz, entradas y salidas digitales) para estudiar el protocolo MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*). Este protocolo está orientado a la comunicación de sensores, debido a que consume muy poco ancho de banda y es utilizado en dispositivos embebidos con pocos recursos (CPU y memoria). La arquitectura para MQTT es una topología en estrella, con un nodo central -servidor o "broker"- encargado la gestión y transmisión de los mensajes entre clientes que envían paquetes hacia aquellos clientes que utilizan esos datos.

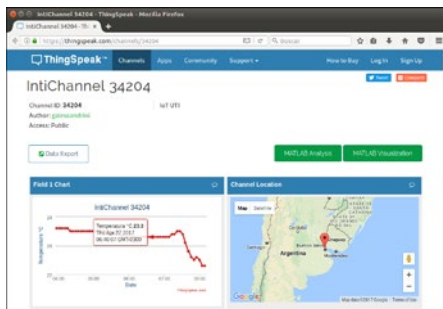
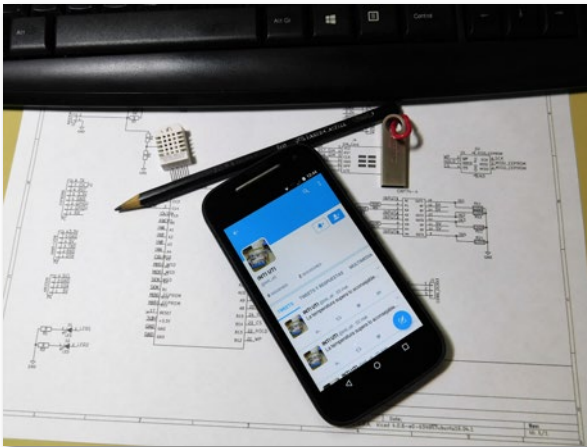


Figura 1. Vista página web de los datos de un objeto IoT



3. Logros y resultados del Proyecto

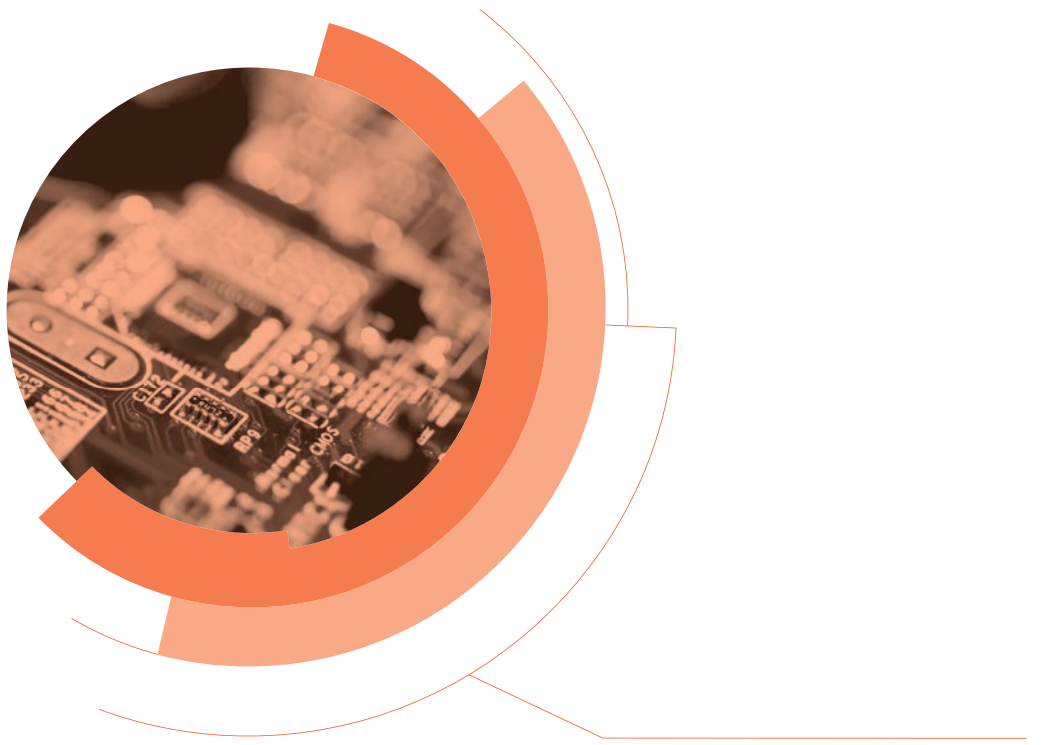
Las pruebas y ensayos realizados sobre las plataformas descritas fueron orientadas a obtener datos relevantes para caracterizar los métodos implementados y los servicios utilizados. Las alarmas instauradas para Twitter en una de las plataformas, dieron muy buenos resultados para informar situaciones como sobre-temperatura, estados de sensores (puerta abierta/cerrada, ausencia/presencia de energía, etc.)

La latencia de la red es un tema importante en sistemas de telemetría que incluyen acciones de control sobre los dispositivos remotos. Al ser Internet una red no determinística, se debe evaluar el tiempo máximo de latencia.

Las latencias medidas usando servidores MQTT públicos fueron menores a 5 segundos como media normal, detectando casos puntuales mayores a 10 segundos, de acuerdo con los 3 esquemas de calidad de servicio MQTT.

La computación en la nube permite aumentar el número de servicios. Esto genera beneficios tanto para los proveedores, ofreciendo de forma rápida y eficiente un mayor número de servicios, como para los usuarios que acceden a ellos.

La seguridad en los dispositivos conectados (no repudio a la transmisión, autorización de acciones de control y privacidad de los datos) se pueden garantizar cifrando la comunicación de los datos transferidos entre el objeto conectado y el punto de control remoto.





Energías

The image features a background of a wind turbine with a teal-green color overlay. Large, semi-transparent circular shapes in various shades of green are layered over the scene. A dark teal horizontal bar with rounded ends is positioned on the left side, containing the title text.

Energías Convencionales y Renovables

Índice

Energías Convencionales y Renovables

| | | |
|---|---|-----|
| » | Adecuación socio-técnica de tecnologías de acceso al agua en comunidades originarias de Salta | 115 |
| | Calidad en biocombustibles sólidos en Argentina | 116 |
| | Caracterización del punto de funcionamiento de rotor modificado de aerogenerador de baja potencia | 117 |
| | Carbones mesoporosos aplicados al almacenamiento y conversión de energía | 118 |
| | Censo de energía solar térmica 2016 Mapa del sector en Argentina | 119 |
| | Desarrollo de electrodo para producción de hidrógeno | 120 |
| | Desarrollo de membranas blend de PVA-Polibenzimidazol para equipos de conversión de energía | 121 |
| | Desarrollo de un biodigestor familiar en un tambo caprino ubicado en Vaqueros, Provincia de Salta | 122 |
| | Desarrollo de una micro-turbina hidráulica para la generación eléctrica de uso comunitario | 123 |
| | Diseño de estufa de bajo costo para biocombustibles sólidos con estación de carga USB para dispositivos móviles | 124 |
| | Diseño, fabricación y ensayo de micro-turbinas hidroeléctricas | 125 |
| | Dispositivo para decodificación de señal de tiempo para medición fasorial en redes de distribución de energía eléctrica | 126 |
| | Estructuras para plataformas fotovoltaicas de techo | 127 |
| | Estudio de eficiencia energética en estaciones de servicio (EESS) | 128 |
| | Formación de la red de biomasa INTI para la valorización de recursos biomásicos en Argentina | 129 |
| | Medición de eficiencia energética en quemadores de chip de leña utilizados para el secado de yerba mate | 130 |
| | Membranas de intercambio aniónico entrecruzadas para conversión de energía | 131 |

| | | |
|------|---|-----|
| >> ○ | Módulo de gasificación de biomasa para generación de energía eléctrica en baja potencia para aplicaciones rurales | 132 |
| | Nuevo servicio: determinación de bioetanol y composición total en naftas | 133 |
| | Peletizado de residuo agrícola de cosecha de la caña de azúcar en Argentina | 134 |
| | Potencial de los restos verdes de Unquillo como biocombustibles sólidos | 135 |
| | Prototipo de heliostato para generación de energía termoeléctrica, iluminación y calefacción | 136 |
| | Seguidor solar para ensayos de módulos fotovoltaicos | 137 |
| | Smart Meter de energía RF con reporte MySQL y control | 138 |
| | Valorización energética de los residuos del desmote de algodón | 139 |

ADECUACIÓN SOCIO-TÉCNICA DE TECNOLOGÍAS DE ACCESO AL AGUA EN COMUNIDADES ORIGINARIAS DE SALTA

F. Gómez, G. Baudino, M. Zambrano, J. Linares, I. Mariño, A. Sierra
INTI Salta
 godoy@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Proveer de agua segura en comunidades rurales donde no poseen servicio eléctrico, mediante la instalación de paneles fotovoltaicos que generan energía limpia y renovable.



Figura 1: Comunidades Huarpes, Mendoza.

2. Descripción del Proyecto

Diagnostico Hidrogeológico

Primera etapa en el abordaje del reconocimiento del área de estudio y verificación de la existencia de obras de captación de agua subterránea. Nos permite obtener una aproximación de la calidad y estimación de los posibles niveles productivos (acuifero o napa).

Estudio Geofísico – Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)

Con estos estudios se obtiene una respuesta aproximada del subsuelo. Diferenciando las distintas capas sedimentarias o litológicas y donde se alojan los posibles niveles productivos.

Perforación Exploratoria

Consiste en realizar una perforación inicial para confirmar las distintas capas diferenciadas en el estudio geofísico.

Perfilaje / Diseño de Pozo

Finalizada la etapa de exploración se realiza el perfilaje del pozo donde se analizan los posibles niveles productivos y se hace el diseño de pozo (tramos filtrantes).

Realización de la obra de Captación de Agua Subterránea

La construcción final de la obra de captación de agua subterránea consiste en el ensanchamiento, entubado, engravado, limpieza y desarrollo del pozo. La extracción del recurso hídrico se realizará mediante un equipo de bombeo solar (paneles fotovoltaicos).

Equipo de bombeo solar

El sistema de bombeo de agua por energía está constituido por cuatro partes fundamentales: el ensamble de los paneles solares, el controlador, la bomba solar y el control electrónico de nivel del agua. Está siendo muy utilizada en áreas de escasez de energía eléctrica con necesidades de suministro de agua.

Análisis del agua

Toma de muestra y análisis físico químico, esto nos permite indicarle a los usuarios la potabilidad del agua o el uso del agua obtenida (riego o para consumo animal)



Figura 2: Comunidad Atacama Departamento La Poma Norte, Salta.

3. Logros y resultados del Proyecto

La principal fuente de aprovisionamiento de agua para consumo humano y usos productivos (ganadería) es en la actualidad el agua subterránea, en especial el primer acuifero o acuifero libre.

Instalación de un equipo de bombeo solar para lograr la disponibilidad, calidad y sustentabilidad del aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo presente en la zona, con el fin de incrementar las oportunidades de desarrollo social, territorial e industrial

CALIDAD EN BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS EN ARGENTINA

M. Rearte (1), S. Abdelhamid (1), M. Risso (1), G. Martínez Pulido (1), L. Molina Tirado (2)

(1) INTI Tucumán, (2) INTI Gerencia de Proyectos Especiales

mrearte@inti.gob.ar, abdelhamid@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- ✓ Introducir el concepto de calidad en los biocombustibles sólidos del mercado nacional.
- ✓ Dar confiabilidad a los productos emergentes en el mercado bioenergético.
- ✓ Reducir los costos de energéticos en las industrias.
- ✓ Diversificar las industrias productoras de biomasa.
- ✓ Generar un marco de confianza en los biocombustibles para uso domiciliario.

2. Descripción del Proyecto

Desde el año de 2010 en la UT se viene acompañando a las empresas productoras de biocombustibles y a las industrias que se quieren diversificar su producción valorizando sus residuos a través de la inserción conceptos de calidad que den valor agregado.

De diferentes trabajos de relevamiento llevados a cabo por especialistas de la Red de Biomasa, es clara la necesidad de diferenciar los conceptos Residuo y Biocombustibles o materia prima para la producción del mismo.

En base a la necesidad emergente de transformar residuos en energía y que la transformación sea económicamente rentable, la calidad surge como la herramienta esencial para lograrlo.

Fortalecimiento de la RED de BIOMASA INTI

A través de la **RED de BIOMASA INTI** se llevaron a cabo actividades de fomento para introducir en los sectores de mayor potencial para el desarrollo de la bioenergía como lo son el forestal o el metalmeccánico dedicado a la fabricación de maquinaria agrícola.


A su vez, se relevaron empresas productoras de pellets en diferentes provincias para estudiar las características de pellets, no solo a partir de biomasa convencional sino de cultivos que hasta hoy son desaprovechados como el espartillo o el RAC de Caña de azúcar.

Para comparar y comenzar a desarrollar los estándares necesarios para establecer los fundamentos de una normativa nacional, se diseñó un equipo para la medición de durabilidad de pellets y briquetas, un parámetro que combinado con las caracterizaciones físico-químicas que realiza INTI, representan una primera metodología de validación de calidad para el sector.

| Propiedad | Método de análisis | Unidad | A | B |
|---|---|---------------------|---|---|
| Origen y fuente | EN 14961-1 | | 3.1.2.3 Huesos / cáscaras (no tratados químicamente) 3.2.2.2 Huesos / cáscaras (tratados químicamente) | 3.1.2.3 Huesos / cáscaras (no tratados químicamente) 3.2.2.2 Huesos / cáscaras (tratados químicamente) |
| Contenido de aceite, por método Soxhlet | | % | ≤ 1,0 | ≤ 2,0 |
| Humedad, M, EN 14774-1, EN 14774-2 | | b.h. p-% | M12 ≤ 12 | M16 ≤ 16 |
| Cenizas, A, EN14775 | | p-% b.s. | A1 ≤ 1,3 | A2 ≤ 2,6 |
| Poder calorífico neto, Q EN 14918 | | b.h. MJ/kg o kWh/kg | Q16.0, Q ≥ 16,0 o Q ≥ 4.4 | Q15.1, Q ≥ 15,1 o Q ≥ 4.2 |
| Densidad aparente, BD, EN 15103 | | kg/m ³ | BD650 ≥ 650 | BD600 ≥ 600 |
| Nitrógeno, N, prEN 15104 | | p-% b.s. | NO.4 ≤ 0,4 | NO.8 ≤ 0,8 |
| Azúfre, S, prEN 15289 | | p-% b.s. | SO.03 ≤ 0,03 | SO.06 ≤ 0,06 |
| Cloro, Cl, prEN 15289 | | p-% b.s. | ClO.04 ≤ 0,04 | ClO.08 ≤ 0,08 |
| Arsenico, As, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 0,5 | ≤ 1 |
| Cadmio, Cd, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 1,5 | ≤ 3 |
| Cromo, Cr, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 10 | ≤ 20 |
| Cobre, Cu, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 10 | ≤ 20 |
| Plomo, Pb, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 5 | ≤ 10 |
| Mercurio, Hg, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 0,01 | ≤ 0,02 |
| Niquel, Ni, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 10 | ≤ 20 |
| Zinc, Zn, prEN 15297 | | mg/kg b.s. | ≤ 10 | ≤ 20 |
| Inf. | Fusibilidad de las cenizas ⁴ , prEN15370 | °C | DT ≥ 750 | DT ≥ 750 |
| | | | FT ≥ 1375 | FT ≥ 1300 |
| Norm. | Tamaño de partícula, EN 15149-1 | Finos < 1 mm. | % < 3 | % < 6 |
| | | Finos < 2 mm. | % < 30 | % < 50 |
| | | Tamaño máximo | mm. Todas < 16 mm. | mm. Todas < 16 mm. |

⁴ La fusibilidad de las cenizas es informativa pero es obligatorio un análisis de DT y FT. El límite DT es recomendable

Resumen de la Normativa Europea EN14691 para la caracterización de biocombustibles sólidos.

| Propiedad | Unidades | Valor Ref. Norma EN 14961-1 | Valor | Imagen |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-------|---|
| Longitud promedio (L) | [mm] | 3,15 ≤ L ≤ 40 | 11,2 |  |
| Clase de diámetro (D) | [mm] | 6(±1) u 8(±1) | 6,4 | |
| Humedad | [%] | ≤ 10 | 10 | |
| Densidad (BD) | [kg/m ³] | ≥ 600 | 720 | |
| Durabilidad mecánica (DU) | Peso-% a.r. | ≥ 97,5 | 98,8 | |
| Finos, F (< 3.15 mm) | Peso-% a.r. | < 1 | 0,9 | |
| Clase* | ENplus-A1 | | | |

Aplicación de la norma a un biocombustible desarrollado en la Planta Demostrativa de Pelletizado INTI (Chaco) en conjunto con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, a partir de biomasa no convencionales (*Spartina Argentinensis*) el cual presenta resultados favorables en cuanto a sus propiedades físicas y resistencia para el transporte y logística.



Máquina para determinación de durabilidad mecánica VRB-C01 presentada en la 2da Semana de la Bioenergía en Tucumán.

3. Logros y resultados del Proyecto

La RED de Biomasa durante el año 2016 incorporó las Norma UNE-EN 14961-2:2012 en base a las cuales se comenzó un plan de diseño y fabricación del equipamiento para la determinación de la calidad de los biocombustibles sólidos, en base a ensayos físicos apuntados a mejorar las condiciones de almacenaje, transporte y uso de los biocombustibles sólidos en calderas, estufas, cocinas, etc.

El primer equipo para este fin fue la máquina de durabilidad de pellet VRB-C01 la cual puede llevar a cabo ensayos de acuerdo a los estándares europeos y adaptarse para los requerimientos en nuestro país.

Esta máquina fue diseñada por el equipo de Valorización de recursos biomásicos del Centro INTI Tucumán con el apoyo de la Gerencia de Proyectos Especiales.

Referencias:

- Rearte, M. Introducción a la gasificación de biomasa en sistemas downdraft¹ 1a ed. - San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2016. Libro digital, PDF. ISBN: 978-950-532-269-5 (Autor)
- E. Jozami, M. Rearte, Balance energético de la obtención de pellets de *Spartina argentinensis*²
- Libro: ACTAS DEL IV ENCUESTO ARGENTINO DE CICLO DE VIDA Y III ENCUESTO DE LA RED ARGENTINA DE HUELLA HÍDRICA. ENARCIV 2015. Editorial INTA ISBN N° 978-987-521-677-8

CARACTERIZACIÓN DEL PUNTO DE FUNCIONAMIENTO DE ROTOR MODIFICADO DE AEROGENERADOR DE BAJA POTENCIA

C. Wild Cañon (1), A. Zappa (1), J.P. Duzdevich (1), M. Amadio (1), E. Casares (2)
(1) INTI Neuquén, (2) Tecnotrol energía y control industrial, Comodoro Rivadavia, Chubut.
azappa@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Uno de los componentes principales de los aerogeneradores de baja potencia, son las aspas. Para su fabricación se requiere contar con matrices sobre las que se lamina la fibra de vidrio, lo que representa un costo considerable para volúmenes de producción moderados. El poder contar con diversos tamaños de aspas, permite adaptar al aerogenerador a las condiciones climáticas a las que va a ser utilizado.

Se busca mediante el siguiente trabajo, analizar las características resultantes de un rotor, al "cortar" el aspa en longitudes menores a la de diseño.

El hecho de "cortar" un aspa, provoca que las características de funcionamiento sean diferentes a las del diseño original. Al "cortar" el aspa, la torsión, cuerda y los valores de λ (coeficiente de velocidad de punta de pala) no serán los óptimos para la longitud de aspa resultante. Sin embargo, esta práctica permite ahorrar en la necesidad de una nueva matriz de laminación.

2. Descripción del Proyecto

La caracterización realizada se basó en un aerogenerador de 800W de potencia nominal, fabricado por la firma Tecnotrol. La matriz de laminación está diseñada para una máquina de 1500 W con un largo de 1,6 m, esta misma matriz se utiliza para el modelo de 800 W, para lo cual se "corta" el aspa para obtener un diámetro final de rotor de 2,09 m.



Figura 1: Aspa de fibra de vidrio y resina epoxi de aerogenerador de baja potencia "cortada", sobre la matriz de longitud completa.

Para obtener las características de funcionamiento se utiliza la Teoría de Elemento de Pala y Conservación de Cantidad de Movimiento, BEM (por sus siglas en inglés). Este método está ampliamente difundido en la literatura.

En primera instancia, se utiliza la BEM para obtener la geometría "ideal" para un aspa de 1,6 m de largo y λ de diseño igual a 7. Con esto se obtiene una geometría que servirá de referencia para la evaluación de los elementos que finalmente se construyan. Los parámetros que arroja la geometría de aspa ideal son la torsión, y cuerda en función de la posición radial para de la sección de aspa.

En segunda instancia se aplica la BEM a la geometría "real" determinada por la matriz de laminación. Esta matriz posee una geometría distinta de la ideal, debido a que en su diseño se han agregado aspectos relativos a la fabricabilidad y reducción de costos de materiales para las aspas obtenidas.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se han determinado los parámetros de funcionamiento mecánico debido a la modificación de un rotor de aerogenerador de baja potencia obteniéndose como resultado el nuevo punto de funcionamiento de éste. El resultado de éste análisis es de interés de los fabricantes para la construcción adecuada del generador eléctrico y obtener una mejor eficiencia del aerogenerador.

COMPARACION COEFICIENTE DE POTENCIA PARA LAS DISTINTAS GEOMETRIAS

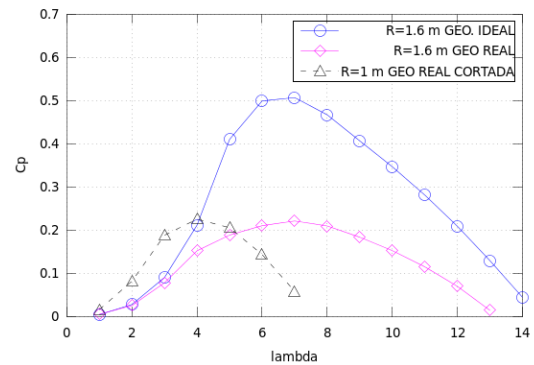


Figura 2: Coeficiente de potencia en función de lambda, para las geometrías consideradas

Finalmente se analiza lo que sucede al "cortar" el aspa en una sección intermedia. Lo que se obtiene es un producto que no responde a las condiciones ideales de diseño. Esto trae como consecuencia que el rendimiento sea inferior al máximo posible para las condiciones de diseño y que los parámetros de funcionamiento sean diferentes, provocando un desfase entre el rotor y el generador eléctrico. En la figura 3 se presentan los cambios en el coeficiente de potencia en función de lambda para las distintas geometrías analizadas.

A partir de las curvas anteriores, pueden determinarse curvas paramétricas para distintas velocidades de viento de la potencia vs rpm, que indican los puntos óptimos de funcionamiento para cada geometría. En la figura 3 se muestra estas curvas para el aspa "cortada" 1 m de longitud.

POTENCIA DEL ROTOR CONSTRUIDO DE 1 m A DISTINTAS VELOCIDADES DE VIENTO

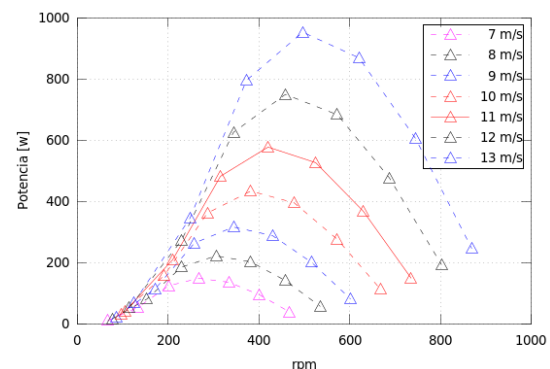


Figura 3: Curvas paramétricas de potencia vs rpm en función de velocidad de viento. Rotor "cortado" de 1 m de radio.

CARBONES MESOPOROSOS APLICADOS AL ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA

G. Montiel (1), G. Abuin (1), E. Fuentes (2), M. Bruno(3), F. Viva (2)
 (1) INTI Procesos Superficiales, (2) CNEA Centro Atómico Constituyentes, (3) Universidad Nacional de Río Cuarto
 gmontiel@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En esta edición de Tecno INTI se presentan avances de los resultados obtenidos en el marco de la tesis doctoral del Ing. Gonzalo Montiel, que se está desarrollando bajo la dirección del Dr. Federico Viva en los laboratorios del grupo de Celdas de Combustible de CNEA-CAC, donde se sintetizan, caracterizan y se evalúan nuevos materiales de carbón mesoporoso (CM) aplicados al almacenamiento y conversión de energía (AyCE). Los CM son atractivos para estas aplicaciones debido a su bajo costo de producción, su elevada conductividad y su amplia aplicación; diferentes tipos de baterías de litio, electrolizadores, celdas de combustible y supercapacitores son algunos de los dispositivos en donde los CM tienen un rol fundamental para optimizar la eficiencia del AyCE.

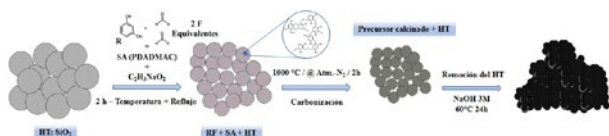


Figura 1: Esquema de síntesis de los materiales de CM

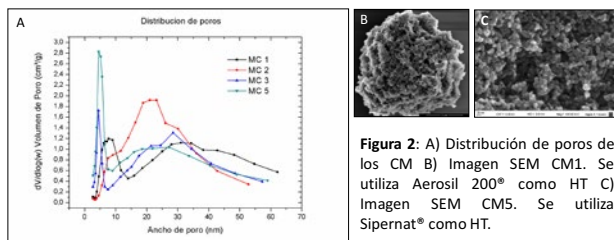


Figura 2: A) Distribución de poros de los CM B) Imagen SEM CM1. Se utiliza Aerosil 200® como HT C) Imagen SEM CM5. Se utiliza Sipernat® como HT.

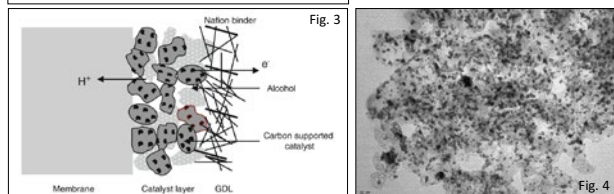
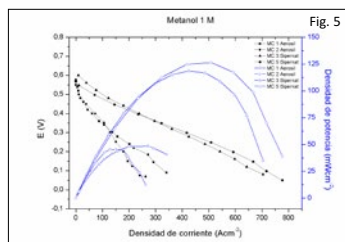


Figura 3: Los CM brindan soporte a las nanopartículas de PtRu dispersándolas y permitiendo la conducción iónica. Figura 4: Imagen TEM de un catalizador PtRu/MC, se observa una dispersión homogénea. Figura 5: Curvas de polarización y potencia de cuatro catalizadores estudiados en una estación de testeo de laboratorio. La celda se alimenta con solución 1M de metanol a 90°C.



2. Descripción del Proyecto

Desarrollo de materiales

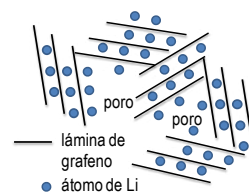
El plan de tesis se basa en la síntesis y caracterización de materiales de carbón de estructura porosa que se puede adaptar a las necesidades de diferentes aplicaciones de AyCE. El mecanismo de síntesis se basa en la carbonización de una resina polimérica de resorcinol y formaldehído (R-F). Para modificar la estructura porosa se utilizan agentes estructurantes blandos y duros, denominados comúnmente como "soft y hard template" (ST y HT). Los ST estabilizan la estructura polimérica mientras que los HT se agrupan y se distribuyen a lo largo de resina, luego de ser carbonizada la resina RF el HT es removido por disolución química, generando zonas de porosidad cuyo tamaño se puede controlar modificando el tamaño y la proporción de HT (Figura 1). Con esta síntesis se han conseguidos materiales de alta área específica (500 – 1000 m²g⁻¹) y una porosidad controlada que esta centrada entre 5 y 60 nm. (Figura 2). Este tipo de materiales han mostrado una buena respuesta capacitiva en solución de 3M de ácido sulfúrico (500 Fg⁻¹) lo que permite pensar en que son materiales atractivos para supercapacitores.

Catálisis de metanol en celdas de combustible

Entre las aplicaciones posibles para las cuales estos materiales pueden diseñarse se encuentran las baterías de li ion, los supercapacitores y los catalizadores. En cada una de estas aplicaciones los CM cumplen diferentes funciones por lo tanto no todos los CM deben tener las mismas propiedades superficiales. Sus características se modifican en función del proceso electroquímico en el cual se involucran, en la Figura 3 se muestra un esquema de cual es la función de un catalizador de Pt-Ru soportado sobre CM en una pila de combustible de metanol directo, en la Figura 4 se observa un catalizador sintetizado en nuestro laboratorio y la Figura 5 se muestran las curvas de polarización y potencia que grafican el desempeño de una celda completa en donde se utilizan como materiales activos anódicos una serie de catalizadores de Pt-Ru/CM que se sintetizaron modificando la estructura de los soportes.

A futuro

Se esta trabajando con dispositivos de flujo con el objetivo de estudiar la intercalación de iones litio en una estructura de CM. Uno de los objetivos de estudiar este tipo de sistemas es analizar si es posible lograr una separación cuantitativa de los isotopos ⁶Li y ⁷Li dado su interés estratégico para la fabricación de detectores de neutrones .



De comprobarse que los CM sintetizados tiene una estructura tipo carbón duro ("hard carbón" HC) se espera que los átomos de litio se intercalen entre las láminas de grafeno de la estructura.

3. Logros y resultados del Proyecto

Síntesis y aplicación de materiales:

Se logró sintetizar materiales de CM con porosidad orientada. En función de las propiedades se seleccionan los materiales para su evaluación aplicada. En el área de catalizadores se busca que los CM brinden sitios de anclaje para las nanopartículas metálicas generando un tamaño homogéneo y una buena dispersión de las mismas. Una de las hipótesis del trabajo plantea la vinculación directa entre los mesoporos pequeños (2-10 nm) y la disminución del tamaño de las partículas metálicas permitiendo una mejor performance del material activo. Esto se logró modificando el agente HT permitiendo incrementar el área electroquímicamente

activa desde 26 a 58 m²g⁻¹, la eficiencia de conversión de metanol a dióxido de carbono desde valores inferiores al 50% hasta 78% y la densidad de potencia se incrementa a valores que son comparables, incluso mejores, que los del estado del arte. Otro logro alcanzado fue en el área de litio, se logró comprobar la estructura tipo HC de los CM sintetizados mediante la realización de técnicas de microscopia RX y Raman.

Aplicaciones

Pilas de combustibles para nuevas aplicaciones de movilidad eléctrica, supercapacitores, baterías de litio, captura de neutrones entre otras posibles aplicaciones para los materiales de CM que se estudiarán en el desarrollo del plan de tesis.

CENSO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA 2016 MAPA DEL SECTOR EN ARGENTINA

M. Cordi, M. Sabre, M. Bornancin
INTI Energías Renovables
solar@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El Censo de Energía Solar Térmica 2016 tiene como objetivo establecer el primer registro actualizable del sector en el país, desagregado por sus características generales.

Además, establece el mapa de los actores que lo integran, para obtener un panorama geográfico de la situación de la tecnología en el territorio.

El acento está puesto en relevar y caracterizar a las **empresas dedicadas a la fabricación, a la importación y a la prestación de servicios relacionados**.

El trabajo permitirá a las instituciones públicas y las organizaciones privadas el desarrollo de estrategias y actividades basados en el conocimiento global del sector.

La información recabada genera una línea de base y da el puntapié inicial para una serie histórica, que permitirá la medición de las acciones durante los próximos años.

2. Descripción del Proyecto

En los últimos 10 años la Energía Solar Térmica cuadruplicó su potencia instalada en todo el mundo. La tecnología se expandió progresivamente en Argentina, donde surgieron y se incrementaron los fabricantes, instaladores, importadores, instituciones de capacitación y certificación, y se hizo necesario el dimensionamiento local de esta dinámica creciente.

El Censo 2016 Energía Solar Térmica constituye una herramienta de importancia estratégica para la planificación de políticas públicas industriales, sociales, energéticas y de vivienda, al tiempo que permite difundir la situación de la energía solar térmica en el país y facilitar al sector privado una fuente de datos para la toma de decisiones comerciales estratégicas, colaborando así con el crecimiento y desarrollo de la cadena de valor.

El primer informe publicado contiene la información recabada durante 2016, acerca de la actividad realizada por los encuestados durante el año 2015.



Figura 1: Las empresas de servicios realizaron 2090 trabajos de instalación en el 2015.

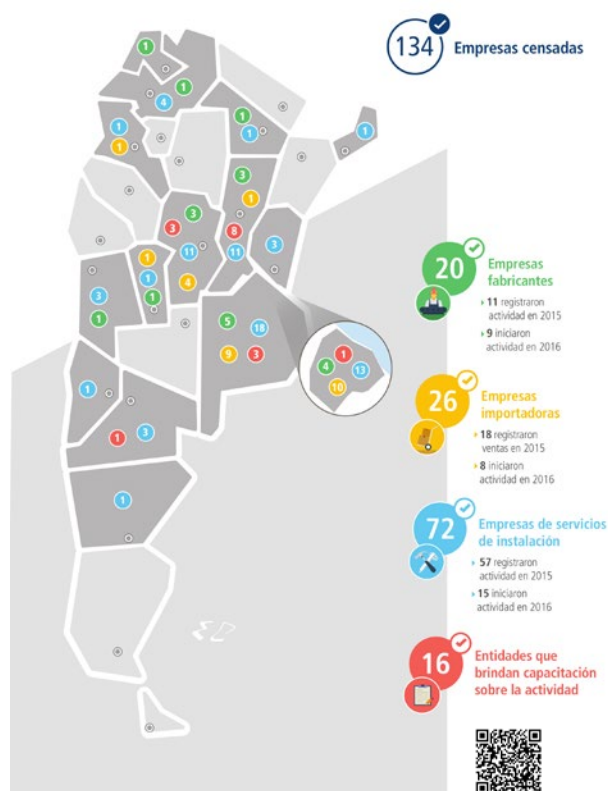


Figura 2: Mapa del sector de Energía Solar Térmica.

Indicadores de crecimiento

El Centro de Energías Renovables del INTI –Área Solar Térmica-, con el apoyo de la Subsecretaría de Energías Renovables del Ministerio de Energía y Minería de la Nación, desarrolló la herramienta online para la carga voluntaria de datos de los diversos actores que componen el sector.

Se relevaron un total de 134 empresas: 20 fabricantes de equipos solares térmicos, 26 importadoras, 72 instaladoras y 16 entidades que brindan capacitación sobre la actividad. Entre los indicadores obtenidos, se destacan:

Durante 2016 se duplicó la cantidad de empresas fabricantes locales respecto del año anterior. El 31% de las empresas encuestadas inició sus actividades durante el 2016.

Las empresas fabricantes locales tienen actualmente una capacidad productiva de 15.480 equipos/año, considerando 1 turno diario de 8 horas.

Solo 9 empresas de 26 importadoras censadas comercializan equipos bajo normativa técnica.

3. Logros y resultados del Proyecto

En sintonía con la tendencia mundial, se ratifica -y cuantifica- el crecimiento de la tecnología solar térmica en Argentina.

Los fabricantes cuentan con experticia y capacidad instalada para producir a mayor escala de la que producen actualmente: se relevó una capacidad productiva que supera el total de equipos comercializados (nacionales e importados) en 2015.

La proyección de crecimiento de la tecnología, basada en las mejoras tecnológicas, la disminución de los costos de producción y la actualización tarifaria de las fuentes convencionales de energía, inaugura un nicho creciente de mercado y el desafío de consolidarlo mediante procesos de capacitación, certificación y políticas públicas de fomento.

DESARROLLO DE ELECTRODO PARA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

G.C. Abuin, L.A. Diaz, R.E. Coppola
 INTI Procesos Superficiales
 gabuin@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

La electrólisis de agua es un proceso versátil y no contaminante de producción de H_2 para el almacenaje de energía renovable y su posterior conversión en celdas de combustible (Figura 1).

Los electrolizadores líquidos alcalinos emplean usualmente cátodos de níquel (Ni) por su alta actividad catalítica de la reacción REH: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$, pero la búsqueda de materiales más eficientes es una necesidad.

La aleación níquel-molibdeno (Ni-Mo), el material más prometedor reconocido hasta ahora, ha sido preparada por electrodeposición sobre acero y Cu, pero no con Ni como sustrato. La ventaja es que ante fallos o degradación del film, el material del sustrato sería lo suficientemente activo y estable para evitar caídas en el desempeño o procesos corrosivos que contaminen el electrolito. En este trabajo se preparan aleaciones Ni-Mo electrodepositadas sobre Ni, analizándose la influencia de diversas variables en las propiedades y desempeño del material obtenido.

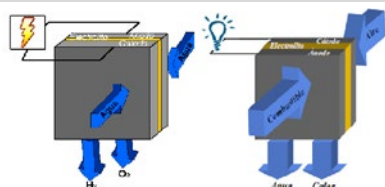


Figura 1: Esquema de electrolizador (izq.) y celda de combustible (der.).

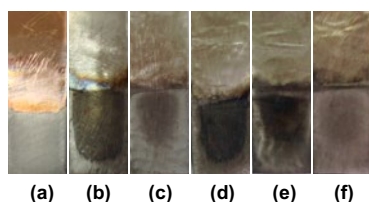


Figura 2: Ni-Mo/Ni, excepto (a) Ni-Mo/Cu: (a)-(b) CD $i=160 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$; (c) CD $i=300 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$; (d) CP $i_p=200 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ $t_{pp}=350 \text{ ms}$; (e) CP $i_p=200 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ $t_{pp}=3.5 \text{ ms}$; (f) CP $i_p=280 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ $t_{pp}=3.5 \text{ ms}$.

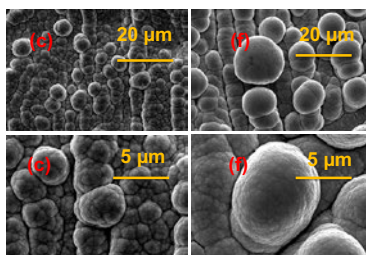


Figura 3: microfotografías SEM (FEI QUANTA 250) de Ni-Mo/Ni obtenidos por corriente directa (c) y corriente pulsante (f).

3. Logros y resultados del Proyecto

Aleaciones Ni-Mo/Ni para electrodos de alta eficiencia

Se seleccionó un pretratamiento con el que se logra una adecuada adhesión del recubrimiento Ni-Mo al sustrato Ni.

Se optimizaron las condiciones de trabajo para obtener electrodepositos de Ni-Mo/Ni parejos y uniformes: figura 2, muestras (c) y (f).

Se obtuvo una morfología rugosa, de alta área específica, con mayor rugosidad en la muestra preparada a CP (f) respecto de la muestra (c) preparada a CD (Figura 3).

El contenido de Mo de las muestras (c) y (f) es de 22.0 At. % y 22.9 At. % respectivamente y los difractogramas muestran picos

2. Descripción del Proyecto

Desarrollo de aleaciones Ni-Mo/Ni electrodepositadas

La actividad catalítica y durabilidad de la aleación Ni-Mo son favorecidas por microestructuras amorfas, alta rugosidad superficial (alta área específica disponible para la REH) y contenido de Mo de 19 a 25 At. %, variables a su vez influidas por las condiciones de electrodeposición.

En este trabajo se obtuvieron capas de Ni-Mo/Ni parejas y uniformes (Figura 2) con el baño de tabla 1 a 40 °C, corriente directa (CD) con densidad de corriente $i = 300 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ (muestra c) y corriente pulsante (CP) de onda cuadrada, densidad de corriente de pulso $i_p = 280 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$, ciclo útil CU = 35 %, período de pulso $t_{pp} = 3.5 \text{ ms}$ (muestra f).

La actividad catalítica (muestra c), medida a través de curvas galvanostáticas a $i = 300 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ en celda de 3 electrodos, es superior a Ni, con una reducción de 300 mV en el sobrepotencial de la reacción REH (Figura 5), y no decae luego de 200 h de ensayo.

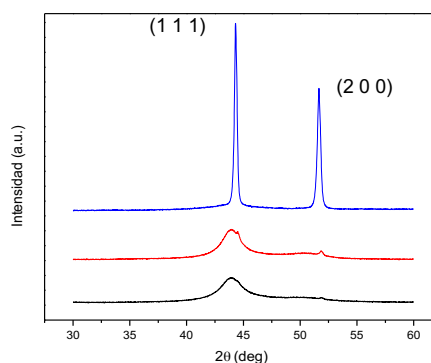


Figura 4: DRX: (→) Ni; (→) Ni-Mo/Ni obtenido a CD (c); (→) ídem a CP (f).

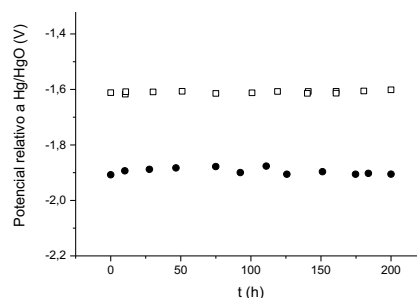


Figura 5: Potencial a $i=300 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ NaOH 20 %: (□) Ni-Mo/Ni (c); (●) Ni.

Tabla 1: baño de electrodeposición de aleación Ni-Mo.

| Componente | Composición |
|-------------------------|-----------------------|
| $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ | 79 g l^{-1} |
| $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ | 48 g l^{-1} |
| $Na(CH_3COO)$ | 88 g l^{-1} |
| pH | 10 |

anchos, indicativos de una estructura de alto grado de amorficidad (Figura 4). Ambas características están asociadas a una alta actividad catalítica y buena durabilidad.

Se logró una actividad catalítica claramente superior a Ni (estado del arte), mantenida a través de 200 h de ensayo.

En síntesis, se desarrolló a escala laboratorio un recubrimiento electrolítico que puede ser empleado ventajosamente en cátodos de electrolizadores alcalinos. Este avance es apto para pasar a etapas de cambio de escala para su implementación industrial.

Aplicaciones: desarrollo de equipos de generación de H_2 *in situ* para usos de laboratorio e industriales, almacenaje de energía.

DESARROLLO DE MEMBRANAS *BLEND* DE PVA-POLIBENZIMIDAZOL PARA EQUIPOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA

R.E. Coppola (1), L.A. Diaz (1), G.C. Abuin (1), R. Escudero-Cid (2), D. Herranz (2), P. Ocón (2)
(1) INTI Procesos Superficiales, (2) Departamento de Química Física Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
rcoppola@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El Hidrogeno (H_2) es un combustible limpio, inagotable, abundante y un vector energético no contaminante que posibilita el almacenaje de energía y su posterior conversión en celdas de combustible (CC). Por su parte, los electrolizadores permiten obtener hidrógeno de alta pureza a partir de agua con un uso eficiente de energía eléctrica, y lo dispensan de forma segura y sencilla.

Tanto las CC como los electrolizadores en medio alcalino (Figura 1) reciben una atención creciente, ya que reducen dramáticamente el costo al utilizar materiales más económicos. La innovadora tecnología del Hidrógeno, demanda desarrollar materiales que aumenten el rendimiento de dichos sistemas, siendo un componente clave la membrana conductora de OH^- que oficia de separador y electrolito a la vez.

En el marco del Proyecto de Cooperación INTI-UAM, se desarrollaron nuevas membranas *blend* de alcohol polivinílico (PVA) y polibenzimidazol (PBI y ABPBI). En este trabajo se muestra la caracterización de las mismas y su uso en electrolizadores alcalinos *zero gap* y CC de etanol directo.

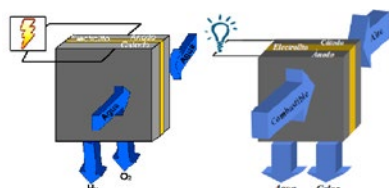


Figura 1: Esquema de electrolizador (izq.) y celda de combustible (der.).

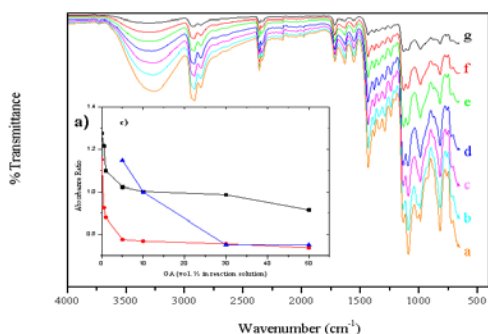


Figura 2: Espectro de membranas C-PVA-ABPBI 4:1 reticuladas a diferentes contenidos de GA en solución de reacción: (a) 0 vol. % GA; (b) 0,5 vol. % GA; (c) 1 vol. % GA; (d) 5 vol. % GA; (e) 10 vol. % GA; (f) 30 vol. % GA y (g) 50 vol. % GA. Inserto: Relaciones de absorbancia de A3350 / A2940 para grupos OH en membrana de PVA pura, C-PVA-PBI 4:1 y C-PVA-ABPBI 4:1.

3. Logros y resultados del Proyecto

Membranas *blend*: propiedades y desempeño

Se evaluaron en electrolizador membranas lineales L-PVA-PBI y L-PVA-ABPBI con distintas proporciones, obteniéndose los mejores resultados con la proporción 4:1.

Se verificó el entrecruzamiento de las membranas C-PVA-ABPBI por FT-IR, pues a medida que aumenta la proporción de entrecruzante disminuye la intensidad de la banda de OH, que reacciona con GA generando el entrecruzamiento (Figura 2). La membrana entrecruzada duplica la tensión de tracción de la membrana lineal, y reduce su elongación a rotura o plasticidad (Figura 3).

Se caracterizó la microestructura de las membranas por medio de

2. Descripción del Proyecto

Desarrollo de membranas PVA-polibenzimidazol

Los polibenzimidazoles PBI / ABPBI, son materiales muy utilizados en membranas conductoras de OH^- por sus buenas propiedades térmicas y mecánicas. Por otra parte, el alcohol polivinílico (PVA) es muy económico, buen formador de películas y podría complementar al polibenzimidazol en un *blend* ya que los grupos oxidrilos aportados por el PVA facilitan la conducción de OH^- .

Las membranas se sintetizaron por el método de *casting* empleando poli[2-2'-(*m*-fenileno)-5-5'-bibenzimidazol] (PBI) comercial y poli(2,5-benzimidazol) (ABPBI) sintetizado en el laboratorio, obteniéndose membranas lineales L-PVA-PBI y L-PVA-ABPBI en proporciones 2:1 a 8:1. En una segunda etapa, se entrecruzó PVA dentro del *blend* PVA-ABPBI 4:1 con distintas proporciones de glutaraldehído (GA) para mejorar sus propiedades estructurales, obteniéndose así membranas entrecruzadas identificadas como C-PVA-ABPBI.

Las membranas se caracterizaron por medio de ensayos FT-IR y SEM. Se evaluaron sus propiedades mecánicas y se estudió su performance en electrolizador *zero gap* (con electrodos espuma de Ni directamente apoyados en la superficie de la membrana) y CC de etanol directo.

Los autores agradecen el soporte del Centro de Estudios de América Latina (UAM-Banco de Santander) proyecto CEAL-AL/2015-24, a Andres Ceriotti (interpretación espectros IR), INTI-Mecánica y Paulina Lloret (SEM) e INTI-Plásticos (prop. mecánicas).

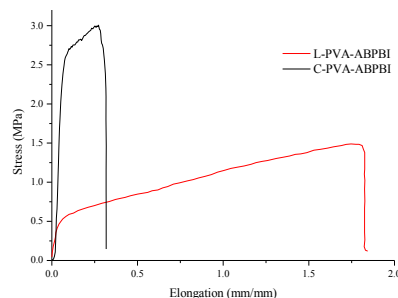


Figura 3: Propiedades mecánicas. Eq. INSTRON 3345 (INTI-Textiles).

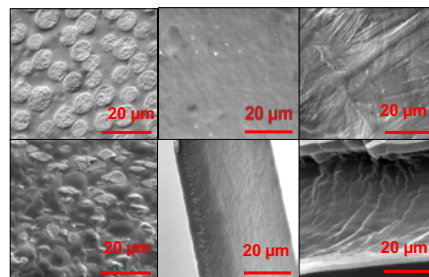


Figura 4: Imágenes SEM de: L-PVA-PBI (izq), L-PVA-ABPBI (centro) y C-ABPBI-PVA (der); en superficie (superior) y en corte (inferior).

imágenes SEM (Figura 4). Puede verse que las membranas L-PVA-PBI (4:1) forman blends heterogéneos, mientras que la superficie de aquellas que contienen ABPBI es homogénea. Se evaluó el desempeño en electrolizador, obteniéndose los mejores resultados con C-PVA-ABPBI 4:1 (0.5 vol. %GA), que alcanzó los $360 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ a un potencial de celda de 1.9 V. En CC alcanzó un pico de densidad de potencia de $83 \text{ mW}\cdot\text{cm}^{-2}$. En síntesis, se desarrollaron membranas poliméricas nuevas cuyo rendimiento en electrolizador es mayor al doble que el obtenido para la membrana comercial Zirfon® (estado del arte). Los resultados se publicaron en J. of Membrane Sci. 2017; 535, 45. El desarrollo está disponible para la exploración de usos diversos. Aplicaciones: desarrollo de equipos de almacenaje y conversión de energía.

DESARROLLO DE UN BIODIGESTOR FAMILIAR EN UN TAMBO CAPRINO UBICADO EN VAQUEROS, PROVINCIA DE SALTA

P. González, J. Cabrera
INTI Salta
pgonzalez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un biodigestor a escala familiar a fin de estudiar su funcionamiento y comportamiento para poder ser replicado por aquellas familias o productores rurales que tengan la intención de implementar la tecnología de biodigestión como fuente de energía alternativa y renovable.



Figura 1: Muestras de estiércol para determinación de sólidos totales (ST) y volátiles (SV).

2. Descripción del Proyecto

Biodigestor

El biodigestor desarrollado fue instalado en el tambo caprino de Finca La Huella, ubicada en la localidad de Vaqueros, provincia de Salta. El mismo es de tipo Batch y está compuesto por una cámara de digestión, un acumulador de gas o gasógeno, una trampa de llama, una trampa de ácido sulfhídrico, y un quemador. Para su construcción se utilizaron tambores plásticos, mangueras para gas, caños y accesorios de PVC, así como también instrumental de medición (termómetro, manómetro).

Sustrato y Carga

El sustrato consistió en estiércol de cabra, el cual fue caracterizado (determinación de pH, humedad, sólidos totales y volátiles) a fin de calcular el volumen de agua requerido para lograr un 5 % de MS (materia seca) en la mezcla total. La cámara de digestión tiene un volumen de 200 litros, y fue cargada con una mezcla de 26kg de estiércol y 74 litros de agua.

Operación

Una vez cerrada la cámara se inició el proceso de biodigestión, el cual demoró 15 días en entrar en régimen, es decir en comenzar a generar biogás. Para que las condiciones de operación se mantengan constantes se realizaron controles diarios de: temperatura de la mezcla, pH de la mezcla, presión interna de la cámara de digestión, presión del gasógeno y temperatura ambiente.

Quemado y rendimiento del biogás

Una vez que se comenzó a generar un volumen de biogás suficiente, se realizaron pruebas de quemado del mismo para determinar su poder calorífico. Para ello se utilizó un mechero Bunsen conectado mediante una manguera al sistema de biodigestión. Al encenderse el mechero se presentó una llama de color azul, lo cual indica una combustión completa del biogás, con gran liberación de calor. Para determinar el rendimiento del biogás, se realizó un ensayo de calentamiento de agua.

Descarga

Luego de 90 días de operación del biodigestor se observó una gran disminución en la generación de biogás, requiriéndose una renovación del sustrato. Por lo que se procedió a descargar la cámara de digestión.

Análisis del digestato

Se tomó una muestra del barro extraído (digestato) y se llevó al laboratorio para analizar la factibilidad de su uso como fertilizante según las siguientes determinaciones: materia seca, cenizas, nitrógeno, fósforo, sodio, potasio, calcio, magnesio, pH y conductividad eléctrica. A continuación se detallan los resultados:

| Determinación | Unidad | Valor |
|---------------|--------|-------|
| Humedad | % | 84,5 |
| Cenizas | % | 34,5 |
| Nitrógeno | % | 2,2 |
| Fósforo | % | 0,93 |
| Sodio | % | 1,49 |

| Determinación | Unidad | Valor |
|----------------|----------|-------|
| Potasio | % | 5,33 |
| Calcio | % | 3,23 |
| Magnesio | % | 1,23 |
| pH | | 9,2 |
| Cond eléctrica | Mmhos/cm | 21,2 |



Figura 2: Sistema de Biodigestión en operación

3. Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones

Considerando el 80% de los animales de la finca (80 animales), y un aprovechamiento del guano del 50% (100 kg/día), se generó un volumen de biogás suficiente como para calentar 13 litros de agua/día hasta su punto de hervor.

Con dicho volumen de biogás se obtuvo un tiempo de duración de llama de 9 horas/día, lo que resultó suficiente como para pasteurizar la leche en el tambo caprino. Por otro lado, el digestato obtenido en el proceso de biodigestión resultó apto para su uso como fertilizante

DESARROLLO DE UNA MICRO-TURBINA HIDRÁULICA PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA DE USO COMUNITARIO

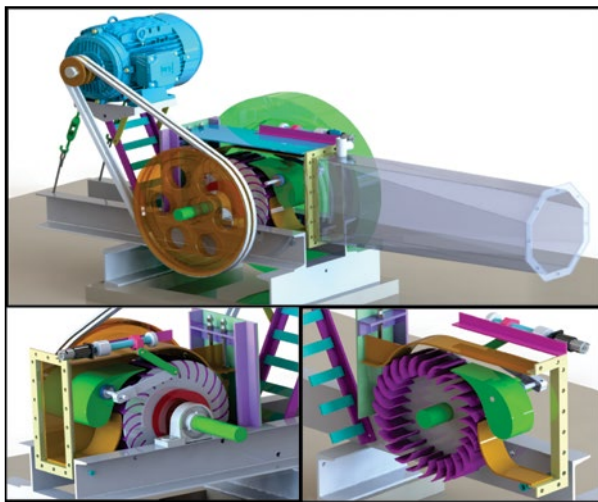
G. Tribiño, L. Rueda
U.E. Cruz del Eje – INTI Córdoba
gtribino@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Proveer de energía eléctrica a pequeños emprendimientos y/o familias rurales de la zona de las Altas Cumbres (Pcia. de Córdoba) mediante el aprovechamiento de cursos de agua con la tecnología de micro-turbinas, dejando capacidades regionales instaladas para futuras demandas.



Imagen parcial del relevamiento topográfico y posible localización de los componentes a instalar.



Diseño paramétrico de la micro-turbina de flujo cruzado, potencia neta estimada en 3,5 kW.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

A fines del año 2015 se recibió la notificación de aprobación formal de un proyecto PROCODAS-MinCyT de la Nación, contando a partir de allí con el financiamiento mínimo necesario para cubrir los costos de materiales y parte de la asistencia técnica a cargo del especialista Ing. Erik Barney, de la Pcia. de Misiones. Se conformó un grupo de trabajo técnico donde participan actores locales y la Unidad de Extensión del INTI en Cruz del Eje.

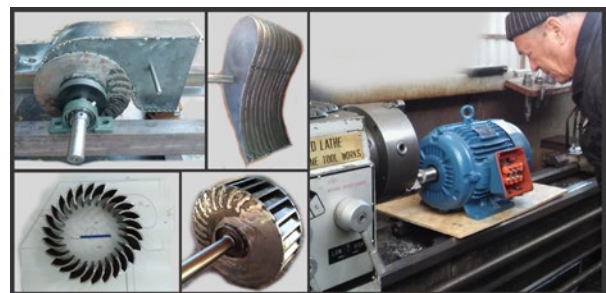
La primera etapa del proyecto consistió en el relevamiento de distintos puntos con potencialidad hídrica para la generación de energía en pequeña escala. Para la instalación del primer prototipo se eligió un salto de agua ubicado en el Km. 27,5 de la Ruta Pcia. N° 34, donde se ubica un emprendimiento integrado por varias familias conocido como "Nacimiento del Río Mina Clavero". Se evaluó que este punto reunía las aptitudes mínimas de altura (h), caudal (Q) y distancia de canalización entre el punto de toma de agua y la micro-turbina.

Desarrollo del primer prototipo

Al definir con mayor precisión las variables disponibles se recomendó la implementación de un modelo de "micro-turbina de flujo cruzado" (conocida también como "Mitchell-Banki") y la utilización de un motor asincrónico como generador teniendo en cuenta su amplia disponibilidad en el mercado local, la accesibilidad de precio y su versatilidad, en vistas a facilitar futuras réplicas del prototipo.

Para el cálculo y dimensionamiento constructivo de este prototipo se consultaron múltiples fuentes bibliográficas y referentes nacionales en esta temática. Se llevó adelante el proceso constructivo estandarizando las piezas y los materiales en función de los proveedores locales.

Se está desarrollando un dispositivo para autonomizar el control de las RPM del motor generador. El procesamiento de las lecturas de RPM se realiza electrónicamente (mediante un micro-controlador) y las variaciones del ángulo de incidencia se ejecutan a través de un actuador angular comandado por un motor-reductor.



Relevamiento fotográfico de las piezas más relevantes del primer prototipo fabricadas en talleres metalmeccánicos locales.

3. Logros y resultados del Proyecto

Dado que el presente Proyecto aún se encuentra en fases intermedias de ejecución, no es posible dar cuenta de resultados finales.

El proceso constructivo de la micro-turbina se encuentra en un avance del 80%. Esto ha permitido verificar que se dispone de los medios técnicos (proveedores, servicios, talleres de oficios) para su construcción en regiones periféricas de la provincia de Córdoba.

Se destaca el alto valor de los conocimientos teóricos y prácticos generados mediante la implementación de este tipo de proyectos, y el interés que despierta su transferencia en territorios con condiciones adversas, manifestándose la demanda concreta por parte de potenciales beneficiarios.

Es necesario tener en cuenta que el abanico de parámetros a relevar y el dimensionamiento de sus variables constructivas dificultan su réplica inmediata. Su viabilidad exige relevar, calcular y analizar cada caso en particular.

DISEÑO DE ESTUFA DE BAJO COSTO PARA BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS CON ESTACIÓN DE CARGA USB PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

S. Abdelhamid (1), M. Rearte (1), M. Risso (1), G. Martínez Pulido (1), L. Molina Tirado(2), M. Olivares (3)
 (1) INTI Tucumán, (2) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (3) INTI Santiago del Estero
abdelhamid@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- ✓ Lograr un diseño de estufa de alta eficiencia, de bajo costo y con altos parámetros de confort, transferible a pymes metalmecánicas para impulsar el consumo domiciliario.
- ✓ Mejorar la calidad de vida de las comunidades que no tiene acceso fuentes energéticas convencionales con el uso de biocombustibles que se genera localmente.
- ✓ Reducir los costos de calefacción de los hogares a través del uso de energías renovables.
- ✓ Diversificar e impulsar la industria Forestal a través de la producción de biocombustibles
- ✓ Reducir y/o reemplazar el consumo de combustibles convencionales como el GLP (gas licuado de petróleo) y el GN (gas natural)

1. Introducción

En la Unidad Técnica de Valorización de Recursos Biomásicos del Centro INTI Tucumán se trabaja desde 2010 en el estudio y diseño de soluciones tecnológicas aplicadas a resolver necesidades básicas energéticas (NBE) de distintos sectores de la población buscando desarrollar una actividad económica en base a un recurso local como lo es la biomasa.

Bajo estos conceptos, una de las líneas de trabajo de la UT es diseñar y adaptar equipos de uso doméstico para el aprovechamiento de biomasa o biocombustibles como el pellet o las briquetas que hoy, en su mayoría son destinados a exportación. El diseño y desarrollo de equipos que utilicen biomasa como fuente de energía de fácil inserción a la vida cotidiana no solo puede diversificar el consumo energético sino que representa una gran oportunidad de desarrollo industrial.

Es por esto que en base a un diseño preliminar de estufas a pellet diseñada con el soporte de la RED de BIOMASA de INTI, se desarrolló un nuevo modelo pensado abastecer de energía para calefacción y energía eléctrica compatible con dispositivos USB para iluminación u otros usos múltiples en base a este tipo de conexión



Figura 1: Diseño preliminar de la estufa a pellets. Figura 2: muestra de la estufa en la Segunda semana de bioenergía

2. Desarrollo

Impulsados por la siempre creciente demanda de energía térmica en la industria y a escala domiciliar, la falta de confort y poca eficiencia en el uso de leña nativa para la generación de calor, se desarrolló una estufa de bajo costo pensada para ser replicada en cualquier taller de metalmecánico o herrería local con requerimientos mínimos de estandarización.

Uno de los principales parámetros de diseño fue el crear un dispositivo de alta eficiencia, es decir que pueda aprovechar el 60% de la energía contenida en el biocombustible bajo el concepto de mejorar la calidad de vida de las familias que cambien al uso de bioenergía buscando la estufa se asimilada como un electrodoméstico más en el hogar minimizando la brecha al cambio de energía renovable.

Este tipo de diseño fue presentado en la "Segunda Semana de la Bioenergía en Tucumán 2016" en la cual tuvo excelente aceptación por el público general, generando expectativas en el mercado bioenergético.

En cuanto a los ensayos de operación y funcionamiento, el primer prototipo cumplió con los estándares europeos logrando una muy buena eficiencia energética. En los aspectos más rigurosos de ensayos se lograron temperaturas medias de 250 a 300[°C] y una eficiencia del 62%, superando la eficiencia de combustión en hogares y salamandras tradicionales que solo aprovechan entre el 25 y el 35% de la energía que posee la biomasa.



Figura 3: Foto Termográfica de ensayo. Figura 4: Modelo Mejorado de la estufa.



Una vez superadas las etapas de prueba del primer prototipo se incorporó para la versión un módulo de generación de energía eléctrica a partir del calor generado, este módulo tiene como objetivo contar con una fuente de energía eléctrica para poder cargar dispositivos electrónicos como celulares a través de un conector USB. Esta energía es almacenada en un módulo inteligente por efecto Seebeck a través de placas Peltier la cual es almacenada durante la operación de la estufa.

3. Logros y resultados del Proyecto

El primer prototipo de la estufa, cumplió con los estándares de eficiencia propuestos, es decir mayores al 50%.

Hubo un gran interés por el prototipo y fue presentado en el stand del Ministerio de Agroindustria en Expoagro 2017 donde fue recibido con gran aceptación por el público en general.

El equipo cumplió la premisa de poder ser fabricado por un taller metalmecánico y se encuentra en estado de transferencia mediante un convenio de colaboración. Se está construyendo un modelo final para ser transferido a las empresas que lo soliciten ya que además de varias comunidades y empresas metalmecánicas este tipo de equipo



Figura 5: Diseño de módulo de generación y carga USB

DISEÑO, FABRICACIÓN Y ENSAYO DE MICRO-TURBINAS HIDROELÉCTRICAS

S. Alanis, T. García Arias
INTI Mendoza
 ambienteyenergiamza@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Objetivos Generales:

- Fomentar el desarrollo de PAH como fuente alternativa de generación eléctrica; impulsando el mercado de la fabricación, venta, instalación y operación de micro-centrales hidroeléctricas.
- Abastecer de energía eléctrica a sectores o poblaciones sin acceso a la energía eléctrica de red.
- Plantear un escenario de generación distribuida que contribuya a descomprimir la red.

Objetivos Específicos:

- Diseñar, fabricar y ensayar equipamientos electromecánicos de bajo costo y alto grado de fabricabilidad, para aprovechamientos hidroeléctricos de baja potencia. Alcanzar una configuración tal que permita su construcción en talleres metalúrgicos de pequeña y mediana envergadura, sin necesidad de invertir en recursos tecnológicos específicos.
- Transferir el know-how del desarrollo de las microturbinas y las conclusiones de los ensayos a la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la Provincia de Mendoza (ASINMET).

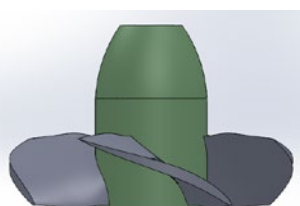
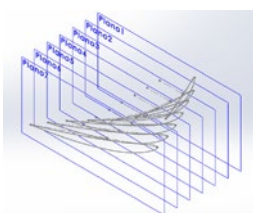
2. Descripción del Proyecto:

El proyecto propone diseñar, fabricar y ensayar dos equipamientos electromecánicos tipo Hélice (Propeller) de baja potencia para dos condiciones diferentes:

- Turbina T40: Potencia media obtenible: 4kW
Salto: 3 a 4,5m - Caudal: 120 a 140lt/s.
- Turbina T20: Potencia media obtenible: 1,5kW
Salto: 2 a 3m - Caudal: 80 a 100lt/s.

Las Etapas del Proyecto son:

- 1. Diseño:** las actividades comprendidas en esta etapa son: el relevamiento de los posibles sitios de implantación, la realización de los cálculos de diseño, la modelización 3D de los elementos constitutivos de las máquinas y finalmente la generación de los planos constructivos y las correspondientes listas de materiales.

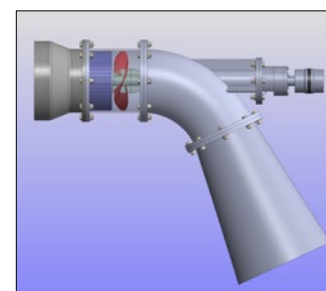


- 2. Fabricación:** la fabricación metalúrgica de los equipamientos diseñados se lleva a cabo en Instalar DG, un taller local en donde se construyen las piezas y se ensamblan los conjuntos de acuerdo a plano. En esta etapa se realizan las modificaciones necesarias para la puesta a punto de los equipos.



- 3. Ensayo:** Se propone ensayar los 2 equipamientos fabricados en uno de los sitios relevados para su implantación. En esta etapa también se prevé la conformación de un laboratorio móvil para el ensayo y evaluación de las prestaciones de los éstos y otros equipos en condiciones reales.

- 4. Transferencia de los Resultados:** esta es la última etapa del proyecto y finalmente es la de mayor importancia para el COFECyT. En esta etapa se deberá transferir el know-how de la fabricación de los equipos y las conclusiones desprendidas de su ensayo a ASINMET. Dicha transferencias se realizará a través del dictado de cursos técnicos de capacitación por parte del personal de INTI.



3. Logros y resultados del Proyecto

Se espera contar con dos equipos de microgeneración instalados en el Canal Caci que Guaymallén disponibles para la realización de las pruebas y ensayos que permitan obtener las conclusiones de las diferentes configuraciones posibles, tanto mecánicas como eléctricas. Esto comprende:

- Determinación de los rendimientos de cada una de las máquinas, ensayadas con rodets de geometría plana conformados metalúrgicamente y con rodets de geometría alar fabricados en fundición.
- Evaluación del comportamiento del motor asincrónico como generador para la T20.
- Evaluación de las alternativas de conexión. Isla frente a inyección a la red según resolución de Generación Distribuida n° 19/15 del EPRE-Mendoza.
- Conformación de una plataforma de investigación, incluyendo una unidad móvil de medición para la realización de los correspondientes ensayos funcionales de los equipos. Dicha unidad permitirá al INTI brindar servicios públicos de medición, certificación y acompañamiento en actividades de I+D+i en relación a pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

DISPOSITIVO PARA DECODIFICACIÓN DE SEÑAL DE TIEMPO PARA MEDICIÓN FASORIAL EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

G. Alessandrini, F. Beunza, G. Escudero
INTI Electrónica e Informática
 gusi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar el hardware y el firmware necesario para:

- Adaptar la señal de salida de la fuente de referencia de tiempo entregada en formato IRIG-B^[1]
- Preparar y transmitir la información extraída utilizando el protocolo NMEA^[2]
- Propagar el pulso de sincronismo de comienzo de segundo (PPS)
- Comprobar distintos modelos de software y algoritmos para su implementación final

El dispositivo que se describe en este trabajo se hizo como parte del proyecto FONARSEC, convocatoria FITS 2013 UREE.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Los sistemas eléctricos de potencia integrados a nivel país o región requieren herramientas de control de operación que permitan lograr los estándares siempre crecientes de confiabilidad requeridos por los usuarios y la industria.

Una unidad de medida fasorial (*Phasor Measurement Unit*, PMU) extrae parámetros del sistema como la frecuencia, cambios de frecuencia, sincrofasores, y entrega datos confiables para el análisis de calidad de energía o control en tiempo real del sistema de distribución. Esta información se obtiene en estaciones y subestaciones de transformación, para luego enviarla a una Central, donde se analiza y se generan las acciones correctivas.

La red es un sistema distribuido. Por lo tanto es necesaria una referencia de tiempo común, la cual es suministrada por un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) para que los datos adquiridos puedan satisfacer las necesidades de control en tiempo real y para el posterior análisis de ingeniería para mejorar la confiabilidad, la eficiencia de la red y reducir costos de operación.

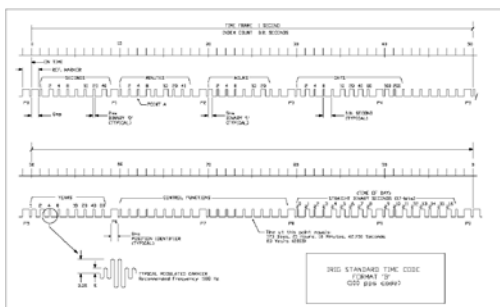


Figura 1. Formato IRIG-B: Tiempo BCD de año en días, horas, minutos, segundos y año, segundos binarios directos y bits de control (fuente: IRIG STANDARD 200-04).

3. Logros y resultados del Proyecto

Los modelos de software usados y algoritmos que se fijaron como objetivo fueron realizados y probados en forma satisfactoria mostrando un comportamiento óptimo, sin pérdida de bits o fallas de sincronismo

Se observó que el demodulador AM requiere de un ajuste o calibración, debido al rango dinámico de la señal indicada en la norma (1 a 6 V con 30% de profundidad de modulación).

El rango de señal AM indicado en la norma no pudo ser comprobado en extremos porque en la fuente de señal de reloj no se puede modificar la amplitud de la señal.

El protocolo IRIG-B es utilizado por las empresas para asegurar la sincronización precisa del tiempo en los dispositivos que conforman el sistema de generación y distribución de energía eléctrica.

Para la referencia de tiempo de la red se utiliza un reloj de red sincronizada por satélite que recibe señales de tiempo del GNSS y distribuye el tiempo preciso a través de protocolos de salida incluyendo, entre otros, IRIG-B. El orden y distribución de estos campos de bits en la trama, se muestran en la figura 1.

El protocolo NMEA define requisitos de datos y tiempo de transmisión en el formato serie.

Hardware

Para el formato IRIG-B modulado, se construyó un demodulador con detector de envolvente, y un comparador de niveles a la salida. De esta forma, la información modulada en AM se transforma en un tren de pulsos, obteniendo una señal no modulada. Si la fuente de reloj entrega la información de tiempo como un tren de pulsos digitales, la conexión es directa sin pasar por la etapa de demodulación AM.

Firmware

Si bien no está definido cual va a ser el microcontrolador que se utilizará en el PMU, se hicieron pruebas sobre una CPU candidata, escribiendo el firmware en lenguaje C para tener los algoritmos probados y listos para ser portados a cualquier CPU de características similares. Se diseñaron 2 modelos de software para probar diferentes algoritmos de decodificación, determinar su eficiencia y carga de la CPU. En uno de los modelos se utilizó un sistema operativo de tiempo real, en el cual se activó una tarea periódica de 1 ms de periodo, para leer el estado de la señal IRIG-B y armar la trama de datos de tiempo. El segundo modelo se realizó en "bare metal"^[3], conectando la señal IRIG-B a una entrada del microcontrolador que permite medir el tiempo entre 2 flancos de la señal; de esta forma se obtiene el ancho del pulso y se le asigna el valor "0" o "1" o "marca de referencia" según corresponda. Cada fin de pulso medido e identificado se marca como un evento que dispara una máquina de estados que permite sincronizar el comienzo de cada trama. En ambos modelos, terminada la extracción de la información, se conforma la trama NMEA, y se transmite por línea serie.

El modelo de máquina de estados agrega una salida con el PPS en sincronía con el entregado por la trama IRIG-B original.

Esquema de pruebas

Las pruebas se realizaron utilizando una fuente de reloj GPS SEL 2488, una computadora embebida EDU-CIAA^[4], placa demoduladora, y una PC para observar la información de salida.

Bibliografía

- [1] IRIG STD 200-04. www.irigb.com/pdf/wp-irig-200-04.pdf
- [2] National Marine Electronics Association. www.nmea.org
- [3] https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_desnuda
- [4] www.proyecto-ciaa.com.ar

Para probar esto se armarán en un generador de señales, tramas de mayor y menor amplitud para excitar al circuito de detección y comprobar su funcionamiento. Para eliminar la necesidad del ajuste de fábrica se diseñará una etapa amplificadora con control automático de ganancia.

Si bien la finalidad de este trabajo es la de implementar un sistema de medición fasorial para supervisión del estado de operación del Sistema Argentino de Interconexión, también promoverá el desarrollo proyectos I+D que realizarán las partes del consorcio público privado.

ESTRUCTURAS PARA PLATAFORMAS FOTOVOLTAICAS DE TECHO

M. Politi (1), N. Rossi (1), I. Segura (2), A. Rodríguez (3), J.L. González (1)
 (1) INTI Energías Renovables, (2) UTN - Facultad Regional Buenos Aires, (3) INTI Mecánica
 mpoliti@inti.gov.ar

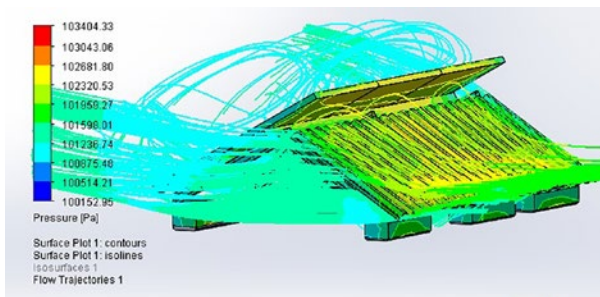
1. Objetivo del Proyecto

Objetivo General: en el marco del "Proyecto de Redes Inteligentes con Energías Renovables (PRIER)", se están desarrollando instalaciones de generación distribuida mediante fuentes de energías renovables (fotovoltaicas y eólicas) que alimentarán en baja y media tensión a la red eléctrica de la localidad de Armstrong, provincia de Santa Fe.

Objetivo Específico: diseñar, estandarizar y sistematizar la construcción de estructuras para plataformas mecánicas fotovoltaicas de techo con un máximo de componentes locales.

2.2. Análisis de vientos

Se estudió el posible deslizamiento del equipo por acción del viento. Para ello, mediante software *SolidWorks-Flow Simulation* se observó la variación de presiones para vientos provenientes de la parte anterior y parte posterior de la estructura.



En base a la simulación se continuaron los cálculos de estructura para hallar el viento máximo que podía soportar el equipo sin desplazamiento y sin realizar modificaciones supletorias.

Con los resultados se realiza una nueva simulación y se concluye que el equipo soporta sin deslizarse hasta 50 m/s si el viento proviene de la parte posterior y/o anterior.

Luego, para fortalecer la estructura, se verifica la inclusión de un panel trasero, para lo cual se realiza el cálculo de viento máximo posterior sin la chapa y se corre el software a 50 m/s en parte anterior y posterior sin el panel.

Comparando los resultados de las simulaciones y cálculos de velocidad máxima de viento con y sin la chapa trasera, se concluyó que, si bien se alcanzan velocidades mayores sin deslizarse con ella, al prescindir de la chapa se alcanzan valores aceptables y se logra un equipo más liviano, compacto y económico. En el caso que se prescindiera de la misma, se recomienda reemplazarla por dos perfiles L cruzados en diagonal en forma de "X" en la parte trasera, para alcanzar una rigidez óptima.

3. Logros y resultados del Proyecto

Agregación fotovoltaica a la Red Inteligente Armstrong

Al indicar la simulación mediante software que la estructura soportaría -sin deslizarse- vientos de hasta los 50 m/s provenientes tanto de la parte posterior como anterior, se pasó a la siguiente etapa del proyecto que consistió en la ingeniería de obra, provisión, logística, montaje y conexión a la red de 50 estructuras para plataformas mecánicas FV de techo de 1,5 kWp cada una. En forma paralela, el estudio permitió el desarrollo de las estructuras para plataformas FV de piso de la planta fotovoltaica Armstrong, que integra 880 paneles solares con una potencia prevista de 220 kW.

2. Descripción del Proyecto

2.1. Diseño de estructuras

En base al procedimiento técnico EPE 442/2013 que reglamenta la conexión de grupos generadores en isla o en paralelo con la red de la empresa provincial EPESF, se adoptó un modelo de estructura para un equipo de tres paneles fotovoltaicos (FV) de 1650x992mm inclinados a 30° respecto de la horizontal. Los mismos fueron desarrollados para ser sujetos a seis bases de hormigón armado de 50kg cada una, sobre un techo de cemento horizontal.



2.3. Relevamiento de capacidades locales para su construcción

Con el diseño de estructura aprobado se tomó un relevamiento de proveedores metalmecánicos de la localidad de Armstrong elaborado por el instituto de estadísticas provincial, y se desarrolló un estudio sobre qué tipo de tratamientos superficiales estaban disponibles en la zona. Se recomendó que los espesores por galvanoplastia de zinc no son adecuados para una prolongada exposición a la intemperie, determinándose como necesario realizar un proceso de galvanizado en caliente, debido que los recubrimientos están en el rango de 45 micrones hasta 200 micrones entre el siguiente rango de acero entre 1,5mm hasta 6mm., puesto que las capas del recubrimiento que se adhieren están relacionadas con el espesor del acero base.



Instalación del primer equipo fotovoltaico del proyecto PRIER.

Cabe destacar que el proyecto y sus distintos componentes es un desarrollo conjunto del Consorcio Asociativo PRIER conformado por el INTI, la Cooperativa de Servicios Públicos Ltda. de Armstrong (CELAR) y la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rosario.

El proyecto PRIER incluye, entre otros aspectos: realizar estudios de eficiencia en el uso final de la energía; desarrollar un programa de sensibilización social destinado a la población local; ejecutar estudios referidos a estabilidad de redes, normativa, regulación y aspectos económicos; y sistematizar la experiencia del proyecto para facilitar su replicabilidad.

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESTACIONES DE SERVICIO (EES)

N.D. García, R.A. de la Iglesia
INTI La Pampa
lapampa@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

La finalidad del trabajo fue identificar y cuantificar las potencias instaladas por sector de cada estación de servicio, realizando una propuesta de mejora para eficientizar y racionalizar el uso de la energía eléctrica.

Esto no sólo provocará un efecto en la disminución del consumo de energía eléctrica en el lugar; sino también contribuye al cuidado del medio ambiente, optimiza las necesidades de generar energía y reduce el impacto ambiental asociado.

Para poder cumplir los objetivos no sólo es necesario inversiones de capital, sino también mejorar los hábitos de las personas que operan y realizan tareas en las EESS.

2. Descripción del Proyecto

Relevamiento

CECLA (Cámara de Expendedores de Combustibles, Lubricantes y Afines de La Pampa), preocupada por esta temática entre sus asociados, solicitó realizar un estudio de diagnóstico de uso de energía eléctrica en veinte seis estaciones de servicio de la región. INTI La Pampa, elaboró una propuesta a los efectos de ser evaluada por la cámara mencionada, logrando la aceptación de la misma

A partir de la aceptación de la propuesta, se elaboró un cronograma con fecha de visita a la totalidad de las estaciones de servicio que participaron en el relevamiento, dividiéndolas según su tamaño en 3 estratos. Las visitas tenían una duración de aproximadamente 3 horas en las cuales se realizaba el relevamiento de todas las potencias instaladas en los diferentes sectores y medición de algunas de ellas. En primer lugar, se identificaban los diferentes tableros eléctricos, sectores de la estación de servicio y distribución de la misma. Los sectores que se relevaron fueron todos aquellos cuya instalación eléctrica se desprendía del tablero general y de el/los medidores afectados a la estación de servicio en cuestión, entre los cuales podemos nombrar, playa, baños, oficinas, shop, depósitos, cocina, exterior, etc. Durante el recorrido se relevaron los datos de la iluminación como clase y cantidad de luminarias, cantidad, potencia y clase de lámparas. Además, se relevaron las potencias eléctricas de los artefactos de cocina, limpieza, informática, refrigeración, calefacción, video, etc.

Medición de Tableros

Paralelamente se identificaron los tableros de la instalación eléctrica y la distribución que cada uno de ellos poseía. En el mismo se registraron consumos puntuales y sectoriales, relevando **Potencia Activa [kW]**, **Potencia Aparente [kVA]**, **Potencia Reactiva [kVAR]** **Intensidad [A]** y **coseno ϕ** . A los efectos de realizar comparaciones y el análisis de los consumos, se solicitó a cada estación de servicio la facturación de energía de los últimos 6 periodos. Además en función de los distintos elementos se relevó el tiempo aproximado de utilización de los mismos.

Procesamiento de Datos

Los datos relevados se digitalizaron en planillas de cálculos permitiendo realizar gráficos de cada estación de servicio e indicadores generales. Para clasificar dicha información, se agruparon las potencias por sector, entre los que podemos mencionar: Playa, Baños, Cocina, Shop, Exterior, Oficinas, Servicios, Otros.

Con la información relevada se logró detectar los sectores de mayor consumo e identificar los consumos puntuales para proponer oportunidades de mejoras basadas en aspectos técnicos económicos

Potencia Instalada vs Clase de Lámpara

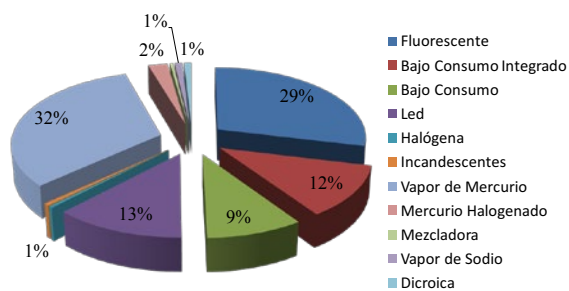


Gráfico 1

Potencia Instalada vs Sector

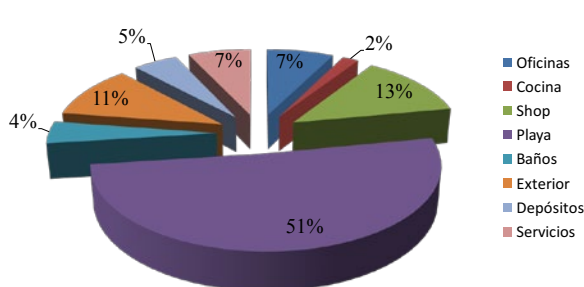


Gráfico 2

3. Logros y resultados del Proyecto

Como resultado destacado podemos mencionar que la potencia instalada referida a los artefactos eléctricos representa el 87 % y el 13 % en iluminación. Para las estaciones de servicio con GNC la mayor potencia instalada 76 %, se encuentra en el sector playa debido a la potencia elevada de los compresores de CNG. En caso de que las misma no posean ese servicio, la mayor potencia instalada se encuentra en el sector de shop 30%, en donde se relevaron equipos destinados a la refrigeración y acondicionamiento de aire principalmente.

En el gráfico 1 se puede observar que las lámparas de vapor de mercurio representan el 32 % de la potencia instalada en iluminación, siendo éstas solo el 9 % de la totalidad de lámparas instaladas. Razón por la cual el gráfico 2 nos muestra que el sector playa es el de mayor potencia instalada (51%).

Las mejoras propuestas se basaron en la incorporación de tecnología led, en reemplazo de las lámparas de vapor de mercurio, indicando la potencia a utilizar para cada caso. Además se realizó un estudio individual de la amortización del cambio de equipos de iluminación en función al ahorro de energía.

Se les informó las diversas alternativas para reducir el consumo en los equipos de aire acondicionado y refrigeración.

Se analizó particularmente la necesidad de instalar bancos de capacitores para neutralizar o compensar la energía reactiva.

Finalmente se informó sobre el nuevo sistema de surtidores tipo dispenser, los cuales reducen el consumo en estaciones de servicio en donde existen grandes cantidades de surtidores.

FORMACIÓN DE LA RED DE BIOMASA INTI PARA LA VALORIZACIÓN DE RECURSOS BIOMÁSICOS EN ARGENTINA

M. Rearte (1), L. Molina Tirado (2), A. Piccoletti (2), G. Pulido (1), S. Abdelhamid (1), M. Risso (1)
 (1) INTI Tucumán, (2) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (3) INTI Energías Renovables
mrearte@inti.gob.ar, lmolina@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Unificar la oferta de servicios tecnológicos INTI para la VRB.
- Capitalizar el conocimiento de agentes de diferentes Centros INTI que aportan a la temática.
- Transferir la experiencia adquirida en los proyectos emblemáticos del INTI en cuanto a la VRB.
- Desarrollar Tecnología aplicada para la VRB y los mecanismos de transferencia al sector industrial.
- Mantener una continua búsqueda de fondos internos/externos para el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- Fomentar la generación de un mercado justo, confiable y ambientalmente sostenible en base al aprovechamiento de biomasa.
- Generar publicaciones tanto científicas-técnicas como para el público en general.
- Generar una base de datos de la demanda potencial de servicios y tecnología para la VB como de los actores involucrados.

2. Descripción del Proyecto

Conformación

Para la conformación del trabajo en RED desde el año 2015 se realizó una planificación de actividades en cuanto a asistencia técnica y capacitación para promover interna y externamente algunas tecnologías estratégicas en las cuales el INTI viene trabajando desde el año 2010 como ser la "Gasificación de Biomasa en sistemas Downdraft" para la generación distribuida de energía y el "Desarrollo de biocombustibles sólidos como ser el Pellet y la Briqueta a partir de residuos agro y foresto industriales.

Con el soporte de la Gerencia de Proyectos Especiales se coordinaron actividades de fomento firmando una Carta Acuerdo entre INTI y el PROBIOMASA dependiente del Ministerio de Agroindustria, en el marco del proyecto UTF/ARG/020/ARG "Proyecto para la Promoción de energía derivada de biomasa – PROBIOMASA", acuerdo mediante el cual se organizó el primer curso de Gasificación en Sistemas Downdraft en la planta demostrativa del INTI logrando un hito para la difusión y promoción de esta tecnología en el cual participaron empresas de todo el país.

Trabajo en Red

Este trabajo coordinado entre los Centros de Tucumán, Chaco, Formosa, Misiones con el apoyo de las Gerencias fue la base para el desarrollo de una metodología de trabajo en RED y la edición del libro "Introducción a la gasificación de biomasa en sistemas Downdraft". Durante 2016 se incluyó por primera vez las tareas de la RED en los planes de trabajo de los diferentes Centros que colaboran dando lugar al desarrollo de actividades de fortalecimiento interno como la 1era y la 2da Semana de la Bioenergía las cuales se llevaron a cabo en la provincia de Tucumán, incluyendo en la última edición, un congreso de divulgación técnica, talleres de formación profesional con visitas a plantas industriales de cada temática y una feria de bioenergía.

Además de las tareas de difusión y capacitación la metodología planteada estableció un banco de proyectos para el trabajo y la asistencia técnica en RED que actualmente cuenta con proyectos colaborativos entre los Centros de Jujuy, Misiones, Neuquén, Córdoba, Bs.As, Corrientes, Formosa, Chaco, La Rioja.

En 2016 se dio de alta el sistema de mailing para comunicación interna en las temáticas de la VRB (redbiomasa@inti.gob.ar) y externa (bioenergia@inti.gob.ar) para centralizar las consultas buscando el análisis previo con los referentes de cada línea de trabajo dentro de la temática que colaboran a la RED. En paralelo se desarrollaron herramientas técnicas para los agentes que desde los diferentes centros que participan en la RED puedan realizar diagnósticos, herramientas esenciales en la temática que sirven para el desarrollo de proyectos. Se incorporaron las Plantas Piloto de Gasificación, Pelletizado y de Bioetanol a la RED de servicios tecnológicos para la valorización de biomasa en procesos industriales. En estos temas con el soporte del área de Biorefinerías se trabaja en los sistemas de calidad asociados para estandarizar los trabajos acorde a los requerimientos INTI.



Figura 1: Arriba: Primer Curso de Gasificación INTI, Chaco, Argentina. Abajo: Impacto territorial RED de BIOMASA 2016.

3. Logros y resultados del Proyecto

Con esta metodología y el desarrollo de las herramientas tecnológicas de comunicación y para la realización de asistencias técnicas, la RED solo en el año 2016 tuvo el mapa de alcance mostrado en la figura 1 (abajo).

Actualmente la RED cuenta con 37 agentes de INTI Incendios y Explosiones, Economía industrial, Ambiente, Biorefinerías, INTI Catamarca, INTI Chaco, INTI Córdoba, INTI Corrientes, INTI Energías renovables, INTI Formosa, INTI Jujuy, INTI Mendoza, INTI Misiones, INTI Neuquén, INTI Salta, INTI Santiago del estero, INTI Tandil, INTI Tucuman, INTI Villa Regina y en gestión de sumar en 2017 otros más.

La VRB es una temática estratégica para el desarrollo e industrialización particularmente donde el recurso es abundante y la necesidad de nuevas tecnologías y metodologías respecto al aprovechamiento de los mismos, es una demanda creciente. La RED de BIOMASA busca posicionar al INTI en un mercado emergente que a futuro demandará estandarización, gran cantidad de servicios tecnológicos y asistencias técnicas, razón por la cual es necesario contribuir a su crecimiento y fortalecimiento para estar a la altura de la demanda emergente del sector agro y foresto industrial actores claves del futuro sector bioenergético argentino.

MEDICIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN QUEMADORES DE CHIP DE LEÑA UTILIZADOS PARA EL SECADO DE YERBA MATE

G. Di Cianni (1), M. Rearte (2), L. Molina Tirado (3)
 (1) INTI Misiones, (2) INTI Tucumán, (3) Gerencia de Proyectos Especiales
 dicianni@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Realizar la medición de Eficiencia Energética en quemadores de chip de leña utilizados para el secado de la Yerba Mate, determinando las mediciones de campo que permitan obtener la energía utilizada y la energía consumida, consiguiendo de esta manera el valor de la eficiencia deseado en el quemador. A su vez, detectar los puntos de pérdidas de calor, tanto en el conjunto que compone al quemador como en la etapa del proceso industrial asociada. En función de los valores arrojados por las mediciones, de los ensayos realizados en laboratorio y de su análisis; determinar los valores de rendimiento y de pérdidas existentes para obtener indicadores que permitan hacer propuestas de mejora de éstos últimos.

Además establecer las condiciones en las que se debe realizar la combustión (Figura 1) para lograr un mejor aprovechamiento del recurso dendroenergético y obtener procesos de secado de yerba estandarizados. El proyecto se realizó a pedido del Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM), siendo de gran interés para las industrias asociadas al sector yerbatero de la Provincia de Misiones y de la región.



Imagen 1: Combustión de chip de leña en quemadores utilizados para el proceso de secado de la yerba mate.

2. Descripción del Proyecto

Primer Etapa:

En base a un listado de fabricantes de quemadores de chip provisto por el INYM, se visitó a los metalúrgicos que fabricaron la mayor cantidad de equipos. Indagando respecto a la tecnología aplicada y problemas detectados por el fabricante respecto a la explotación de los equipos por parte del usuario. En esta etapa se determinó el tipo de tecnología asociada al equipo a evaluar (Imagen 2), estando éste compuesto por una tolva, un alimentador con tornillo sin fin, un ventilador y una grilla sobre la que se desplaza el chip a combustionar.

Segunda Etapa:

Se diagramaron visitas a los secaderos de yerba en los que estaban situados los quemadores de chip, designando un día completo para la realización de cada ensayo. La medición de desempeño de los sistemas de combustión se realizó con las siguientes técnicas:

a) A partir de la medición de la composición de los gases de la combustión (O_2 , CO y CO_2). Tanto la determinación de eficiencia de la combustión como los métodos indirectos se aplicaron en similitud con el análisis a una caldera a partir de la toma y evaluación de las pérdidas energéticas.

b) Determinación del rendimiento por método empírico, obteniendo el índice de consumo de chip del equipamiento objetivo. Se tomaron muestras de biomasa la utilizada como combustible y las características de las hojas de yerba antes y después del contacto con los gases calientes. Midiendo el contenido de humedad y la cantidad de combustible consumido.

Ambas mediciones se hicieron para la etapa de presecado de la yerba y durante un tiempo de una hora con el equipo en régimen de funcionamiento (Tabla 1).



Imagen 2: Modelo de quemador de chip de leña utilizado en la industria.

| Ensayo | O_2 [%] | CO [%] | CO_2 [%] | $Q's$ [%] | Q_y [Kg/h] | Q_b [kg/h] | $\Delta_{CH}\%$ [H] | $\Delta_{CH}\%$ [P] | PCS [Kcal/kg] | Comb. Utilizado |
|--------|-----------|----------|------------|-----------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------|
|--------|-----------|----------|------------|-----------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------|

| | | | | | | | | | | |
|------------|-------|------|------|----|--------|-------|---------|------|------|------------------------------|
| Secadero 1 | 16,50 | 0,05 | 4,36 | 13 | 2244,2 | 321,7 | -0,18 * | 9,91 | 4815 | Chip de pino y palo de yerba |
|------------|-------|------|------|----|--------|-------|---------|------|------|------------------------------|

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|----|--------|-------|------|---------|------|--------------|
| Secadero | 15,35 | 0,10 | 5,30 | 16 | 2448,0 | 165,2 | 1,16 | -0,16 * | 4603 | Chip de pino |
|----------|-------|------|------|----|--------|-------|------|---------|------|--------------|

* Los valores negativos representan una pequeña ganancia de humedad y se asocia a un aire saturado de humedad.

Tabla 1: Resultados mas relevantes de los ensayos.

Referencias Tabla 1:

$Q's$: Pérdidas porcentuales por calor sensible.

Q_y : Caudal de Yerba Mate en proceso de secado.

Q_b : Caudal de biomasa consumida por el quemador.

$\Delta_{CH}\%$ (H): Variación de humedad después del proceso en la Hoja de yerba.

$\Delta_{CH}\%$ (P): Variación de humedad después del proceso en el Palo de yerba.

PCS: Poder calorífico superior del combustible utilizado.

3. Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones:

La mezcla de palo con chip de pino, presenta un PCS mayor mostrando mejores resultados en cuanto a temperatura del hogar y disminuciones de humedad en la masa total de la yerba. Existe una brecha de 10 puntos porcentuales entre los valores medidos de pérdidas de calor y los que se podrían alcanzar realizando mejoras en los quemadores. El combustible utilizado en algunos casos alcanzó valores cercanos al 40%. Las mediciones de los gases de combustión arrojaron valores de exceso de aire del orden de 6 (seis), siendo los valores recomendados de exceso de aires igual a 2 (dos) provocando ello el ingreso de aire frío que reduce la eficiencia de la combustión.

En base a los resultados de las mediciones y los cálculos realizados, se planteó al INYM, continuar con una segunda etapa del proyecto, proponiendo entre otras mejoras lo siguiente:

- Incorporar un control de temperatura, tendiendo al mayor aprovechamiento del calor disponible y a estandarizar el secado de yerba.
- Reducir las pérdidas de calor en el orden de un 10% incorporando aspectos de diseño constructivo y de operación de los quemadores.
- Implementar un sistema de calidad de combustible, estableciendo las condiciones de uso que apunten a una combustión más eficiente.

MEMBRANAS DE INTERCAMBIO ANIÓNICO ENTRECruzADAS PARA CONVERSIÓN DE ENERGÍA

L.A. Diaz, R.E. Coppola, G.C. Abuin
INTI Procesos Superficiales
ldiaz@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Los generadores de H₂ por electrólisis son muy utilizados en laboratorios e industrias para producir este gas *in situ* en forma segura y como medio para almacenar energía. Son muy utilizados los generadores del tipo membrana-electrodo en medio ácido (PEM), los sistemas de este tipo en medio alcalino (AEM) serían mas ventajosos por emplear materiales más económicos. El motor estratégico es desarrollar materiales adecuados de bajo costo tanto para electrolizadores como para celdas de combustible en medio alcalino (Figura 1) ya que para estos sistemas, un elemento clave es la membrana conductora que opera como separador y electrolito a la vez.

La finalidad de ésta investigación es el desarrollo de una membrana polimérica de intercambio aniónico de polibenzimidazol-PVBC con cargas fijas, cuyo papel es transportar los iones OH⁻, aislar eléctricamente e impedir la mezcla de fluidos entre los distintos compartimientos de la celda.

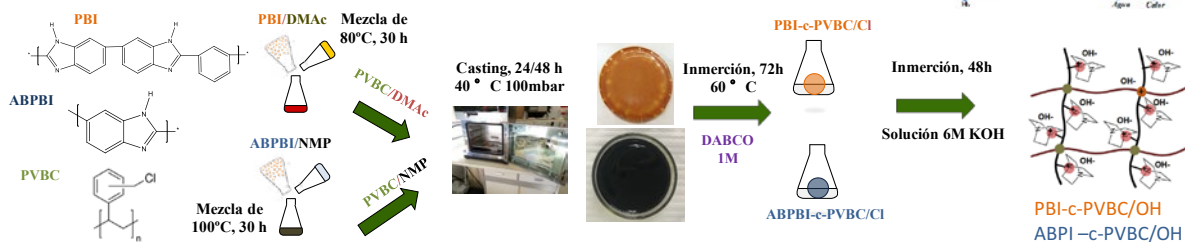


Figura 2: Esquema de síntesis de membranas entrecruzadas: Dilución, casting, entrecruzamiento, cuaternización e intercambio iónico.

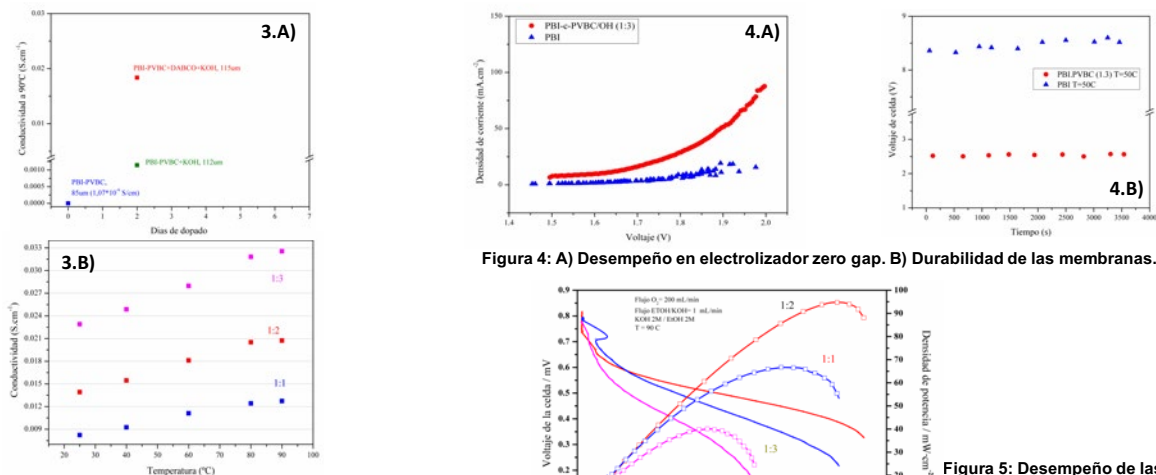


Figura 3 : A) Conductividad de PBI -PVA: (■) Sin tratamiento (■) Efecto del entrecruzamiento, (■) Efecto de cuaternización e intercambio iónico. B) Conductividad de PBI-c-PVBC/OH con diferentes proporciones de PBI:PVBC.

Figura 4: A) Desempeño en electrolizador zero gap. B) Durabilidad de las membranas.

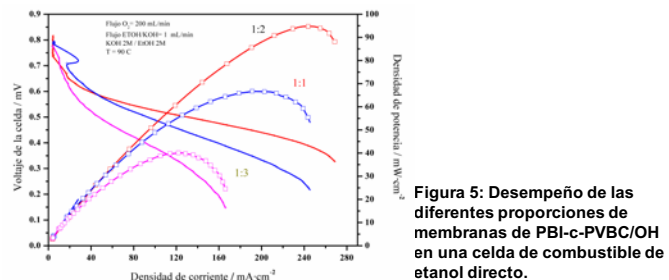


Figura 5: Desempeño de las diferentes proporciones de membranas de PBI-c-PVBC/OH en una celda de combustible de etanol directo.

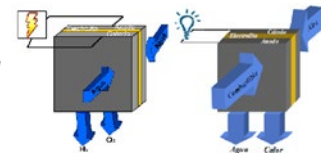
2. Descripción del Proyecto

Se prepararon membranas utilizando polímeros de PBI y ABPBI entrecruzándolos con poli-cloruro de vinilbencilo (PVBC) y luego se cuaternizaron a través de 1,4-diazabicyclo (2.2.2) octano (DABCO), generándose así grupos amonio cuaternario positivos fijos que pueden ser intercambiados con grupos OH⁻ (Figura 2).

Se sintetizaron membranas de PBI-c-PVBC/OH con proporciones PBI:PBVC que varían entre 1:1 y 1:3 y una única membrana de ABPBI-c-PVBC/OH con proporción (1:1)

Se caracterizó la conductividad de las membranas de PBI-c-PVBC/OH (Figura 3) y se evaluó su desempeño en electrolizadores alcalinos *zero gap* (Figura 4) y pilas de combustible alcalinas de etanol directo (Figura 5).

Figura 1: Esquema de electrolizador (izq.) y celda de combustible (der.).



3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró el entrecruzamiento de los polímeros propuestos y la posterior síntesis de las membranas deseadas, manteniendo una carga fija de OH⁻ y contenido de este grupo en la matriz de la membrana gracias al dopado.

Se comprobó que por efecto de ese entrecruzamiento, cuaternización y posterior intercambio iónico mejora notablemente la conductividad de las membranas.

Se evaluó en electrolizador la membrana de PBI-c-PVBC/OH, de proporción PBI:PVBC (1:3), notándose una marcada mejoría respecto a PBI puro.

Si bien la conductividad de la membrana con proporción PBI:PVBC 1:3 es la mejor, dicho comportamiento no se ve reflejado en las

medidas de celda de combustible alcalina de etanol directo, donde la mejor membrana resulta ser la de proporción 1:2.

Si bien hay muchos factores aún por seguir evaluando, éstos resultados reflejan que nuestro grupo puede sintetizar membranas poliméricas de intercambio aniónico en forma exitosa.

Resumiendo, la importancia de estas membranas es que pueden utilizarse en electrolizadores *in situ* tipo AEM, y que dichos equipos tendrían menores costos que los de tipo PEM, ya que la tecnología alcalina es mas económica debido al bajo costo de materiales en comparación con la tecnología de medio ácido. Esto abre un interesante campo de desarrollo que merece ser explorado, con vistas a la posibilidad de producir localmente estos equipos.

MÓDULO DE GASIFICACIÓN DE BIOMASA PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA POTENCIA PARA APLICACIONES RURALES

S. Abdelhamid (1), M. Rearte (1), M. Risso (1), G. Martínez Pulido(1), L. Molina Tirado(2)

(1)INTI Tucumán, (2) Gerencia de Proyectos Especiales

abdelhamid@inti.gob.ar, mrearte@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- 🔗 Desarrollar e impulsar una oferta nacional de gasificadores de baja potencia para generación de energía eléctrica a partir de la biomasa para aplicaciones rurales.
- 🔗 Generar industria local dedicada a producción de equipos de bioenergía.
- 🔗 Valorizar y aprovechar energéticamente los residuos agro y foresto industriales a partir de un módulo gestionado por INTI para tal fin.

2. Referencias previas

La gasificación de biomasa es una tecnología que tiene más de 100 años de desarrollo pero que debido al avance de los combustibles fósiles durante el siglo XX, quedó relegada pese a la versatilidad y el potencial de aplicaciones en sistemas de generación distribuida. Uno de sus principales problemas para desarrollarse como una tecnología para la generación eléctrica, fue la falta de soluciones electrónicas que permitieran lograr estabilidad como compatible con la red. No obstante si se desarrollo para la generación de potencia e infinidad de aplicaciones térmicas. Dadas las características de nuestro país, en cuanto a la generación de biomasa aprovechables (cantidad, dispersión y diversidad), la extensión territorial y la falta de infraestructura para proveer acceso a fuentes convencionales de energía de muchas comunidades rurales, la gasificación de biomasa se ha transformado en estratégica para la industrialización de áreas rurales e incluso en una tecnología competitiva para la generación de energía eléctrica en escalas que van hasta los 2MW. Desde el año 2011 el INTI trabaja en la inserción y desarrollo de esta tecnología para el aprovechamiento de biomasa por lo cual para este proyecto, a demanda de empresas metalmecánicas se decidió avanzar en un modelo accesible de gasificador para aplicaciones rurales basado en un estudio técnico de la oferta mundial de equipos de baja potencia. Se eligieron los mejores diseños abiertos y se adaptaron a los requerimientos de una empresa forestal para alimentar un sistema de bombeo. El resultado fue el diseño adaptado de un Gasificador Downdraft de 10[KW] eléctricos desarrollado por Ben Peterson un especialista de EEUU especialista en el diseño de estos equipos para generación de energía en formada distribuida.

2. Descripción del Proyecto

En el año 2017 Se comenzó a trabajar una empresa forestal para la provisión de energía en el centro de operación de sus plantación forestales, ya que hoy en día no disponen de electricidad salvo la generada a través de Motogeneradores Diesel, para el uso de sus operación y bombeo de agua de riego, lo cual tiene un alto costo y es discontinua la provisión de combustible en función del estados de los caminos.

3. Logros y resultados del Proyecto

Como principal logro del proyecto cabe destacar la forma colaborativa de trabajo entre el estado y el sector privado, el cual cada día más se involucra en la búsqueda de soluciones tecnológicas en el campo de las energías renovables.

En cuanto a lo operativo, durante el 2016 se comenzó con la construcción de los prototipos, los cuales se esperan que estén operativos este año para ser ensayos en condiciones normales. Una vez parametrizados los equipos en sus diferentes condiciones operativas, se trabajará en los sistemas de calidad y gestión para asegurar la provisión de energía y dar confiabilidad a los usuarios de la tecnología.

Frente a esta situación la empresa solicitó asistencia técnica a INTI la cual tomó forma en un convenio de colaboración para la fabricación de dos gasificadores, proyecto en el cual la información técnica necesaria sería por INTI en base a un estudio técnico de la oferta accesible a nivel mundial en el rubro de equipos de baja potencia y la empresa pondría los recursos para la fabricación de estos prototipos.



Imagen 1 – Modelo preliminar de 15KW diseñado en SOLIDWORKS

Uno de los condicionantes para la selección del tipo de gasificador es que todo el sistema debe ser compacto y transportable e incluir todas las funciones de una central industrial de gasificación por lo cual el diseño final puede separarse para su estudio en las tres etapas de proceso tradicionales para esta tecnología:

1. Reactor: zona de generación de gas.
2. Filtrado y limpieza: zona donde se enfría y limpia el gas para su utilización.
3. Zona de generación de energía: sala de motor, donde se utiliza el gas en un motor de combustión interna.

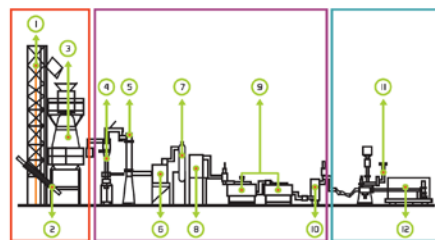


Imagen 2 – Etapas de proceso industrial de gasificación de biomasa



Imagen 2 – Modelos en proceso de fabricación.

NUEVO SERVICIO: DETERMINACIÓN DE BIOETANOL Y COMPOSICIÓN TOTAL EN NAFTA

P. Löwenstein, M. Rzeznik, D. Niro.

INTI Química

mrzeznik@inti.gob.ar, patricia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Incorporación de una nueva tecnología al Laboratorio de Combustibles con el fin de cumplir con los requerimientos del PNCCC que permite cuantificar los diferentes grupos de compuestos químicos que conforman la nafta, dando énfasis al contenido de benceno, aromáticos y bioetanol.



Figura 1: Reformulyzer M4

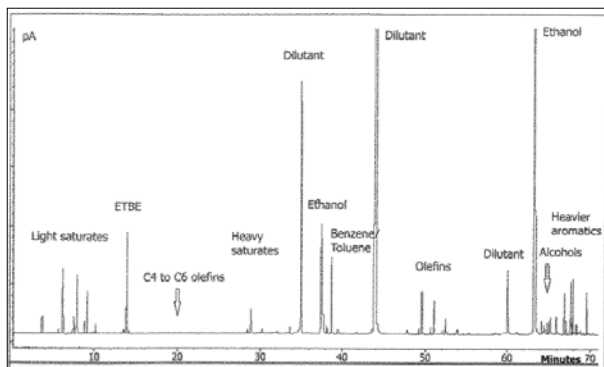


Figura 2: Cromatograma típico de una muestra de nafta.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados de este tipo de estudio permiten, en una primera instancia, obtener una visión general sobre la calidad de la nafta como de ciertos compuestos individuales sobre los que se tiene especial interés.

Los tiempos de análisis de naftas con este equipamiento se reducen a la mitad mientras que la resolución de los cromatogramas aumenta considerablemente pudiendo identificar cada grupo de compuestos presentes en este tipo de muestras (figura 2).

2. Descripción del Proyecto

Desde el año 1999, el INTI, a través de la Secretaría de Energía y actual Ministerio de Energía y Minería, realiza controles a muestras colectadas en Estaciones de Servicio de todo el país en el marco del Programa Nacional de Control de Calidad de Combustibles (PNCCC). Distintos ensayos fueron incorporándose de manera de adaptarse a las necesidades de cada momento en materia de combustibles y reglamentaciones vigentes.

Con el reciente aumento de la concentración de biocombustibles, en particular bioetanol, en la matriz energética, cuyo valor establecido es 12%v/v, fue necesario actualizar el equipamiento. El equipo incorporado es un cromatógrafo gaseoso (CG) altamente especializado para el análisis completo de muestras de nafta. Se trata de una cromatografía multidimensional para lograr separaciones de parafinas, olefinas, nafténicos, oxigenados y aromáticos más eficientes que con un CG-FID convencional.

Una de las aplicaciones más importantes de esta metodología es que permite cuantificar en modo simultáneo la cantidad de benceno y compuestos aromáticos presentes en la nafta, que es un parámetro de control ambiental cuyo límite está estrictamente regulado. A su vez, es posible calcular el porcentaje de bioetanol cuya incorporación a la matriz fósil tiene como objetivo reemplazar otros compuestos oxigenados clásicos como el MTBE (metil ter-butil éter). Los compuestos oxigenados tienen la propiedad de elevar el octanaje en las naftas aunque su exceso puede traer aparejado inconvenientes en el funcionamiento del motor si el vehículo no está correctamente calibrado.

Se emplea un Cromatógrafo Gaseoso con un inyector split/splitless y un detector FID acoplado a una unidad de aplicación específica para esta matriz. El cromatógrafo consta de 3 columnas (polar, de punto de ebullición y separación por número de carbono), una trampa para éteres y alcoholes, una trampa para olefinas y un catalizador de platino. Las condiciones y temperaturas empleadas se ajustan para cumplir con la norma ASTM D 6839. Esta normativa ASTM es el método de referencia que menciona la actual resolución del Ministerio de Energía para determinar la composición en naftas.

Si bien el producto puede tener parámetros de calidad óptimos desde el punto de su performance o rendimiento como combustible, de modo indirecto, la determinación de un componente en forma específica, como el bioetanol, que debe estar presente por las regulaciones, puede dar indicios de actividades ilícitas o fraudulentas.

Por un lado, si el producto comercializado por las refineras está en óptimas condiciones y el producto relevado posee un nivel de bioetanol atípico, esto resulta evidencia de alteraciones posteriores. Por el contrario, si varias estaciones relevadas presentan anomalías en el mismo parámetro, puede dar evidencias de inconvenientes en el lugar de origen del producto. Por lo tanto, cuanto mayor sea la información brindada al organismo regulatorio mayor será la transparencia del mercado.

PELETIZADO DE RESIDUO AGRÍCOLA DE COSECHA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN ARGENTINA

G. M. Pulido, S. Abdelhamid, M.G. Risso, M. Rearte
INTI Tucumán
guimar@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El cultivo de la caña de azúcar es la base de la actividad económica regional más importante en Tucumán y el Noroeste de Argentina, con 365000 hectáreas cultivadas las cuales se procesan a razón de 20 millones de toneladas anuales por molienda.

El aprovechamiento de los residuos agrícolas de cosecha depende muchas veces de los costes de recolección, enfiado y transporte. Al tratarse de un residuo de baja densidad, resulta costoso su transporte. Por ello es que se realizó el primer ensayo industrial de Peletizado de RAC de caña de Azúcar en Argentina obteniéndose un pellet energético bien conformado, con estándares de calidad acordes a los mercados internacionales y un agregado de valor que podría transformar al RAC en una materia prima para biocombustibles sólidos.



1-Rollo en Campo. 2-Desmenzadora. 3-RAC luego del Desmenzado. 4-Molino de Martillos. 5-Prensa Pelletizadora 6-Pellets de RAC 7-Transformaciones de la Biomasa

2. Descripción del Proyecto

Metodología

El ensayo se llevó adelante con la articulación de Productores Cañeros, el Municipio de Simoca de la Provincia de Tucumán, una empresa fabricante de máquinas Pelletizadoras y el INTI a través del Centro Tucumán-UT Valorización de Recursos Biomásicos. La metodología propuesta para encontrar las variables físicas del proceso de pelletizado para esta biomasa no convencional se separó en varias etapas: 1) Recolección y transporte, 2) Recepción Rollos y Caracterización 3) Adecuación (Primera y Segunda Transformación), 4) Ensayo industrial, 5) Caracterización del biocombustible.

3. Logros y resultados del Proyecto

Observaciones

Durante el ensayo surgieron inconvenientes en los sistemas de transporte de la maquina debido a la hojas largas que presenta el RAC. Estas dificultades fueron propias al diseño de la planta que originalmente fue diseñada para operar con una biomasa granular. Cabe destacar que los pellets de biomasa provenientes de la actividad agrícola se denominan *agripellets* los cuales suelen contener mayor porcentaje de cenizas o minerales (sílices) arrastrados durante su recolección lo que dificulta su uso en equipos de combustión mayormente en calderas industriales. Otro factor importante para resaltar es la logística, el alcance territorial

2.1 Recolección y Transporte

Debido a la baja densidad del RAC, fue necesario henificar en campo para disminuir costos de transporte. Para ello, primero se realizó el hilerado del RAC para luego utilizar la Rotoenfardadora para el conformado de los rollos.

2.2 Recepción Rollos y Caracterización

| Variable | Valor | Unidad | Observación |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|---|
| Nombre Científico | Saccharum officinarum | | |
| Denominación | Malhoja o RAC de caña | | |
| Formato de Recepción | Rollos | - | Tradicionales para herbáceas. Largo de las fibras 400-600[mm] |
| Humedad: | 12 | [%] | Humedad promedio del rollo |
| Cantidad | 2 | [und] | |
| Peso por Unidad | 370 | [kg] | Promedio |
| Densidad Aparente | 165 (en rollo) | [kg/m ³] | |
| Poder Calorífico | 2300-2400 | [kcal/kg] | Para humedad del 15 % |
| Composición Química [4] | Carbono | 45.28 | |
| | Hidrógeno | 5.55 | |
| | Oxígeno | 45.61 | [%] |
| | Cenizas | 9.5 | |
| | Azufre | 0.13 | |
| | Nitrógeno | 0.43 | |

2.3 Adecuación. Primera y Segunda Transformación

Esta etapa consiste en adecuar parámetros de humedad y granulometría a las condiciones óptima. Para este ensayo solo se adecuó la granulometría utilizando una máquina desmenzadora del rollo y un molino de martillo. Se pasó de una densidad aparente de 68 Kg/m³ a 143,6 Kg/m³. El RAC llegó con una humedad aceptable.

2.4 Ensayo Industrial

Luego de acondicionada la materia prima en granulometría y humedad, la operación de pelletizado se llevó a cabo en una prensa marca Giuliani con matriz anular de 6 mm de diámetro de extrusión y motor eléctrico de 75 HP.

2.5 Caracterización del Biocombustibles

| Variable | Pellet de RAC | | |
|---------------------------|---|--------|------------------------------|
| | Valor | Unidad | Valor Ref. Norma EN 14961-1* |
| Longitud promedio (L) | [mm] | 12 | 3,15 ≥ L ≥ 40 |
| Clase de diámetro (D) | [mm] | 5.8 | 6(±1) u 8(±1) |
| Humedad | [%] | 9 | ≤10 |
| Densidad (BD) | [kg/m ³] | 728 | ≥600 |
| Durabilidad mecánica (DU) | Peso-% a.r. | 95 | ≥97,5 |
| Finos, F (< 3.15 mm) | Peso-% a.r. | - | <1 |
| Proceso y comportamiento | El producto terminado tienen las siguientes características de acuerdo al Procedimiento VRB-P-TPA02 de calidad de Pellet basado en la Normativa Europea EN14961 | | |

* Ref. Pellets de Madera para Usos Térmicos (EN 14961-1)

que puede tener un biocombustible sólido en función a la energía que contiene. En el caso del RAC se llegó a aumentar la densidad 4,5 veces delineando un margen comercialización alentador.

Conclusiones

Muchos estudios estadísticos hablan sobre el potencial del RAC, pero las tecnologías para su aprovechamiento aún no han sido validadas. El desarrollo de un combustible estandarizado como el pellet puede dar una mayor confiabilidad y diversificar el consumo hacia la media y baja escala incluso para aplicaciones domésticas en reemplazo del GLP y el GN.

POTENCIAL DE LOS RESTOS VERDES DE UNQUILLO COMO BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

E. Pettigiani (1), S. Antonini (2), J. M. Bertero (2), M. Andretich (2)
(1) INTI Córdoba, (2) Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales - UNC
eugenio@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

En Unquillo, Córdoba, se genera una fracción de RV (Restos Verdes), fruto del mantenimiento de espacios verdes y la poda de cercos y árboles, que carece de tratamiento y se está depositando en el predio del municipio para su descomposición. Esto representa un **elevado costo, un derroche energético y la generación de gases de efecto invernadero.**

Por esto, se planteó el **objetivo general de valorar el potencial energético de los RV de Unquillo**, con los siguientes objetivos específicos:

- Relevar cualitativa y cuantitativamente los RV que ingresan a la planta
- Caracterizar los RV para estimar el volumen y masa de las distintas fracciones
- Realizar los ensayos de análisis inmediato y mediante bomba calorimétrica para determinar su contenido energético
- Analizar distintas alternativas tecnológicas para el aprovechamiento como biocombustible. En un primera instancia para **reemplazar parcialmente la leña utilizada en la caldera del frigorífico Estancias del Sur**, ubicado a 2 km del predio municipal.



Figura 1: Fracciones de los RV (arriba). Operación de descarga (abajo izq.). Tareas de separación (abajo der.)

2. Descripción del Proyecto

Categorías definidas

- **FRACCIÓN ÚTIL:** troncos y ramas, de tipo leñoso, de al menos 5 cm de diámetro y desprovistas de sus partes verdes
- **FRACCIÓN COMPOSTABLE:** material no leñoso, como césped, hojas y ramas finas.
- **FRACCIÓN RESTO:** tierra, escombros, chatarra, plásticos, papel y textil.

Cantidad y potencial energético

Se muestrearon más de 150 camiones, tanto en la Época Seca como en la Húmeda. Realizada la descarga, se estimaba el volumen y a continuación, se desarmaba la parva discriminando las fracciones predefinidas. Por último, se identificaban las especies arbóreas predominantes.

Sobre una muestra menor de descargas, se aisló y acondicionó la Fracción Útil para poder medir su masa. El potencial energético se determinó mediante correlación basada en el contenido de materia volátil, cenizas y carbono fijo que fue validada con ensayos en bomba calorimétrica.

Para estimar el Poder Calorífico Superior PCS se utilizó la siguiente correlación:

$$PCS \text{ MJ/kg} = 19,3 - 0,2 \text{ MV/CF} - 1,96 \text{ Ce/MV} + 0,023 \text{ CF/Ce}$$

Réplicas de las muestras fueron enviadas a Ecoblend S.A. para determinar experimentalmente su PCS mediante bomba calorimétrica marca PARR, modelo 1108, con protocolos de Ecoblend S.A., basados en la Norma ASTM D5468: Standard Test Method for Gross Calorific and Ash Value of Waste Materials.

El PCI se determinó considerando la relación entre composición elemental y análisis inmediato. Una vez establecida la composición elemental se calculó el Poder Calorífico Inferior PCI con la formula de Dulong:

$$PCI = 8.140 C + 29.000 (H - O/8) + 2.220 S$$

Para estimar el Poder Calorífico Útil PCU se empleó la siguiente ecuación.

$$PCU = PCI \times (1 - hu) - 540 \times hu$$

Por ultimo, se valoraron tres alternativas tecnológicas de aprovechamiento: la producción de chips, la de briquetas y la de pellets en cinco variables relevantes para el municipio.



Figura 2: Chips (izq.) Briquetas (centro) Pellets (der.)

3. Logros y resultados del Proyecto

Cantidad y Potencial energético

La fracción útil (ramas) ocupa más del 50% del volumen de RV depositados en el predio y representa **500 t/año**, un 25% de las 4.000 t/año de RSU que se generan en la ciudad.

| Determinaciones de poder calorífico Kcal/kg | E. Húmeda | | E. Seca |
|---|-----------|-------|---------|
| PCS (Nhuchhen y Salam) | 4.342 | | 4.353 |
| PCS (Bomba calorimétrica) | 3.821 | | 3.983 |
| PCI (Dulong) | | 3.878 | |

La cantidad de energía disponible en un año, equivale a más de 15.000 garrafas de 10 kg de GLP, al consumo de 175 familias que utilizan leña para su calefacción o al requerimiento de 6 panaderías.

Según la valoración obtenida en las variables analizadas (**inversión, energía neta, mantenimiento, mano de obra y potenciales usos**), la producción de briquetas sería la tecnología más apropiada al contexto de Unquillo, contemplando el cierre del frigorífico Estancias del Sur.

Con costos similares al precio de mercado de leña se podría eliminar los gastos actuales de movimiento y enterramiento de los RV, generar empleo local y reducir los gases de efecto invernadero producidos.

Posteriores estudios deberían realizarse sobre el impacto ambiental de la propuesta, además de valorar alternativas de gestión de los RV, que exploten la economía de escala, para todo el "corredor de las sierras chicas".

PROTOTIPO DE HELIOSTATO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA, ILUMINACIÓN Y CALEFACCIÓN

M. Politi(1), I. Segura(2), F. Russo(2), M.V. García(2), A. Sabetta(2), G. Valentini(2), C. Merino(2), R. Dietz(2), F. Keinburg(2)
 (1) INTI Energías Renovables, (2) Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires
 mpoliti@inti.gov.ar

Objetivo

Desarrollar un prototipo de Heliostato a escala 1:10 con el fin de redigir la incidencia de la radiación solar recibida sobre la superficie terrestre en una determinada región, concentrándola en un área, con el fin de tener el conocimiento de dicha tecnología para en un futuro escalar al equipo 1:1 este desarrollo y poder aplicarlo a la generación de energía eléctrica, limpia y segura, en las regiones que sea conveniente, o bien siendo utilizado para iluminación o calefacción.

Descripción del Proyecto

El sistema de seguimiento solar para la redirección de la radiación solar se logra con un seguimiento del tipo astronómico, esto consta del control del equipo mediante un microcontrolador el cual tiene cargadas las ecuaciones del movimiento aparente del Sol, y realizando los cálculos necesarios comanda los motores para posicionar la estructura en todo momento. El microcontrolador requiere de datos adicionales que son fecha y hora, datos geográficos y orientación inicial del equipo. El equipo consiste en una estructura mecánica con rotación en dos ejes cada uno con un sistema de transmisión del tipo tornillo sin fin y rueda helicoidal que permite la orientación del espejo montado en el eje horizontal (altura solar).

Etapa inicial

Se inició el proyecto con el estudio de las ecuaciones de posicionamiento, luego se cargó las mismas en un microcontrolador Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 y se verificaron en un prototipo a escala armado con ese fin y como muestra de la tecnología en congresos y eventos de promoción.

Estructura mecánica

Una vez determinadas las ecuaciones y la forma de control se procedió con el diseño de la estructura mecánica, se seleccionaron los motores NEMA 23 con una cantidad de 200 pasos por vuelta para mover la estructura en los dos ejes, debido a que los mismos permiten una mayor precisión y control de la posición del equipo. Continuando con la parte mecánica se diseñó en CAD utilizando el software SolidWorks las ruedas helicoidales y tornillos sin fin para los sistemas de transmisión de movimiento en los dos ejes y se los llevaron a cotización para su posterior fabricación.

Sistema de medición remota

Se desarrolló para el prototipo un sistema de recopilación de datos de la radiación solar reflejada en la superficie a ensayar para evaluar el comportamiento del equipo. El dispositivo desarrollado permite la obtención de datos enviando los mismos a una base de forma inalámbrica con un alcance de hasta 50 metros. Se compone de un microcontrolador Arduino el cual tiene la característica de ser open-hardware y open-source, fácilmente adquirible y de precio accesible, cuenta además con componentes adicionales como son un módulo Ethernet, entre otros.

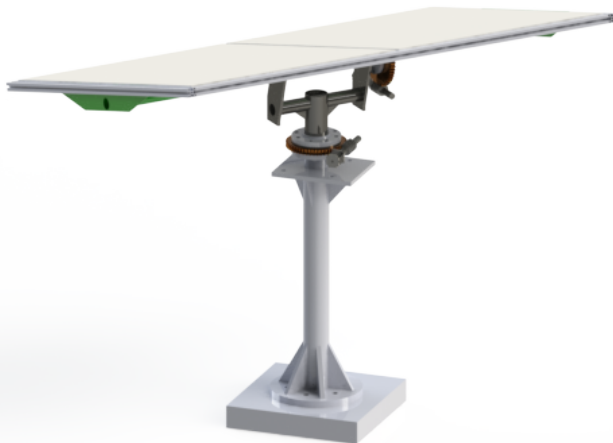


Figura 1: Render de Diseño CAD 3D del heliostato a desarrollar

Etapa actual

Nos encontramos realizando el montaje de la escala 1:10, para validar el funcionamiento de una etapa anterior 1:100 ya concebida con éxito.



Figura 2: Render de diseño CAD de la rueda helicoidal y tornillo sin fin de la estructura, eje acimut



Figura 3: Render de diseño CAD de la rueda helicoidal y tornillo sin fin de la estructura, eje altura solar

SEGUIDOR SOLAR PARA ENSAYOS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

M. Politi (1), I. Segura (2), F. Russo (2)

(1) INTI Energías Renovables, (2) Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires
mpoliti@inti.gov.ar

Objetivo

Diseñar y fabricar un equipo de seguimiento solar astronómico para montar sobre éste módulos fotovoltaicos de variados tamaños y características, para realizar los ensayos de curva de potencia de los mismos y asegurar su calidad según la norma IEC 61.215-10.2.

Superficie máxima a ensayar: 3,4m². (Dos módulos de 250Wp cada uno).

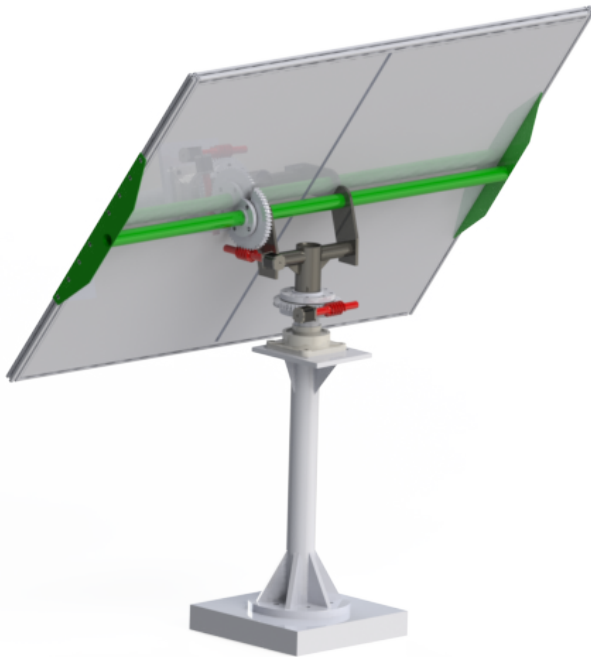


Figura 1: Render del Seguidor Solar

Simulaciones

Mediante el uso del software Solid Works en el cuál se realizó el diseño CAD del equipo, se realizó al mismo una simulación FEA y Flow Simulation para verificar el dimensionamiento analítico, pudiendo afinar las dimensiones de las estructuras.

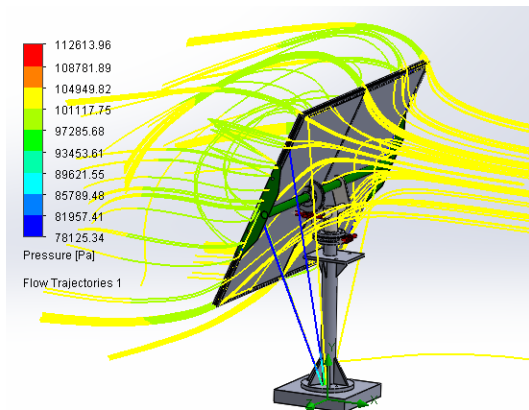


Figura 2: Flow Simulation en Solidworks con 40 m/s en dirección norte

Descripción del Proyecto

El desarrollo del equipo fue realizado dentro del Programa de Prácticas Profesionales Supervisadas de la UTN Regional Buenos Aires dentro de las instalaciones de INTI Centro Energías Renovables.

El equipo consiste en una estructura mecánica con rotación en dos ejes cada uno con un sistema de transmisión del tipo tornillo sin fin y rueda helicoidal que permite la orientación del panel fotovoltaico montado en el eje horizontal (altura solar), la forma de control y posicionamiento de la estructura se realiza por medio de un microcontrolador Arduino el cual con datos de la posición geográfica y hora local automáticamente realiza los cálculos requeridos para la determinación de los ángulos y los respectivos pasos de los motores para su posicionamiento.

Dentro de los métodos de seguimiento se optó por uno pasivo del tipo astronómico, el cuál tiene en cuenta las fórmulas del movimiento aparente del Sol respecto a la Tierra las cuales son actualizadas todos los años teniendo en cuenta la precesión terrestre.

Sistema de transmisión y movimiento del equipo

Para realizar el movimiento se decidió usar motores paso a paso NEMA 23 lo que nos aporta una resolución de 1,8° por paso. Los motores están vinculados a una transmisión de tornillo sin fin y rueda helicoidal, ganando de esta manera mejor precisión y control de la posición, además al ser una transmisión irreversible funciona como freno ante la acción del viento y cargas propias del equipo.

Prototipo a escala

También se realizó un modelo a escala funcional de un seguidor solar con el sistema de transmisión fabricado por método de adición de material (impresión en 3D). Gracias a este equipo se pudieron comparar las dos transmisiones y ensayar las fórmulas astronómicas de seguimiento solar. Para controlar al equipo se utilizó un microcontrolador Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3, el cual en conjunto con un

Real Time Clock (DS1307) tiene en cuenta la fecha y hora actual y mediante la pre carga en el software de la localización realiza los cálculos necesarios para controlar los motores paso a paso NEMA 17, los cuales posicionan la estructura en dos sentidos, altura solar y acimut.

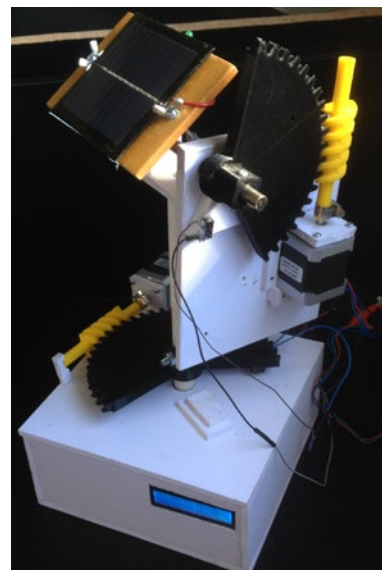


Figura 3: Prototipo a escala del seguidor solar

SMART METER DE ENERGÍA RF CON REPORTE MySQL Y CONTROL

Marcos Politi (1), M.V.García (2), Mariano Politi (1), A. Delgado (1)
 (1) INTI Energías Renovables, (2) UTN FRBA
 mpoliti@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar, diseñar y fabricar un prototipo que permita el monitoreo remoto de energía, el control a distancia del sistema adquisidor, y el reporte a una base de datos MySQL.



Figura 1: Página web

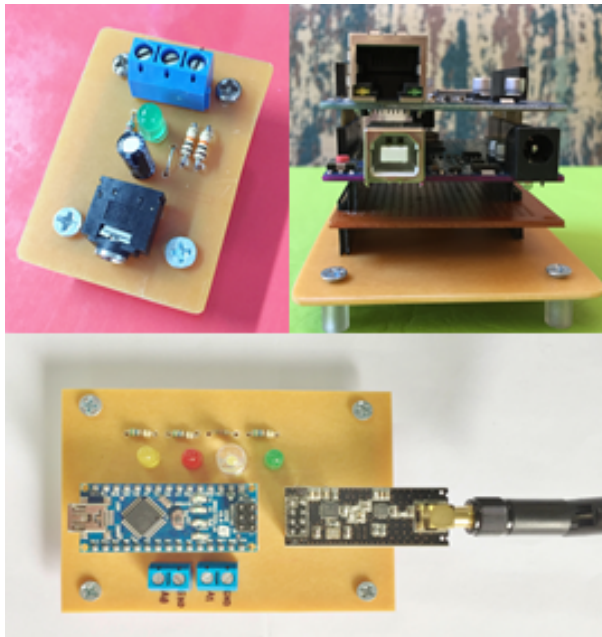


Figura 2: Hardware diseñado

2. Descripción del Proyecto

En el presente trabajo se desarrolla un prototipo para la medición remota de energía y control a distancia para su futuro uso en ensayos de módulos fotovoltaicos. Fue ideado como un smart meter para poder ser asociado a redes inteligentes de distribución.

Estudio y análisis del sistema a desarrollar

No es posible llevar adelante un proyecto sin antes estudiar y analizar con detenimiento las soluciones que ya existen a la misma problemática.

Se planteó un desarrollo de hardware y software orientado a la telemetría. La palabra telemetría procede de las palabras griegas τήλε (tele), que quiere decir a distancia, y la palabra μετρον (metron), que quiere decir medida.

Dentro de las tecnologías inalámbricas disponibles se descartó Bluetooth por su alcance limitado y se optó por usar Radiofrecuencia, para poder conseguir con esta un alcance de hasta 150 metros mediante la utilización del módulo transceptor Nrf24L01.

Modelo de comunicación

Se adoptó un modelo master-slave, en el cual uno de los dispositivos (master) ejerce el control sobre otros dispositivos (slaves), y de esta forma se establece la comunicación de manera ordenada.

En este desarrollo, los Slaves obtienen y procesan las señales eléctricas del módulo bajo estudio para luego enviarlas al Master con su id correspondiente. Finalmente, el Master subirá los valores de interés a través de Ethernet a una base de datos MySQL, desde la cual se extraerá la información necesaria para volcar en la página web diseñada para tal fin, ver *Figura 1*.

Adquisición de señales

Tomando como punto de partida que nuestra medición no fuese invasiva, se eligió para la obtención de la señal de corriente un sensor de la familia SCT-013. Este permite medir la corriente que circula por un conductor sin necesidad de interferir en el mismo, basándose en el principio de inducción electromagnética.

Aunque aún no haya sido desarrollado el sistema adquisidor de tensión, la placa Slave fue diseñada teniendo en cuenta esta futura expansión para lo cual cuenta con la entrada de señal destinada para dicho propósito.

Desarrollo de Hardware y Software

Para la creación de los diagramas electrónicos y posterior diseño de las placas de circuito impreso, se usó KiCad que es una herramienta de software open-source. En la *Figura 2* se aprecia el resultado final.

Con respecto al software se desarrollaron dos códigos distintos (uno para la placa Master y otro para la placa Slave) con la herramienta Arduino IDE, también de naturaleza open-source.

3. Logros y resultados del Proyecto

Como la salida del sensor SCT-013-050 es de $\pm 1V$ y el ADC del microcontrolador solo puede convertir tensiones entre 0 y V_{cc} , se tuvo que adaptar el rango de tensiones en la salida del sensor. Se diseñó y desarrolló un circuito para añadir una tensión de offset y finalmente conseguir Voffset $\pm 1V$.

En un primer ensayo se obtuvo una señal de tensión de la cual se analizaron los valores adquiridos para finalmente obtener la corriente eficaz de la carga bajo estudio.

$$V_{RMS}^2 = V_{RMSDC}^2 + V_{RMSAC}^2$$

V_{RMSDC} se obtuvo promediando todos los valores, en este ensayo: $V_{RMSDC} = 1.709975V$.

Este es el valor que se corresponde con el Voffset que se mencionó con anterioridad.

$$V_{RMS}^2 = \sum V_n^2 / n \text{ siendo } n \text{ la cantidad de muestras.}$$

$$V_{RMSAC}^2 = V_{RMS}^2 - V_{RMSDC}^2$$

Se llegó a $V_{RMSAC} = 0.1834782V$ pero como el sensor utilizado entrega a su salida valores de 0-1V en correspondencia con valores de corriente de 0-50A, se debió hacer la conversión a corriente. **Se obtuvo finalmente un valor de $I_{RMS} = 9.17A$ que es coherente con los datos que contaba la carga en su descripción.**

VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RESIDUOS DEL DESMOTE DE ALGODÓN

M. Risso (1), M. Rearte (1), G. Martínez Pulido (1), S. Abdelhamid (1), L. Molina Tirado (2)
 (1) INTI Tucumán, (2) INTI Biorrefinerías
mrisso@inti.gob.ar, bioenergia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Realizar un diagnóstico de generación de biomasa residual durante la época de producción en una empresa dedicada al rubro algodonero (Desmotadora de algodón), para determinar la factibilidad de utilizar la energía contenida en los residuos de manera de reemplazar de manera parcial o total el consumo de GLP.

2. Descripción del Proyecto

Metodología

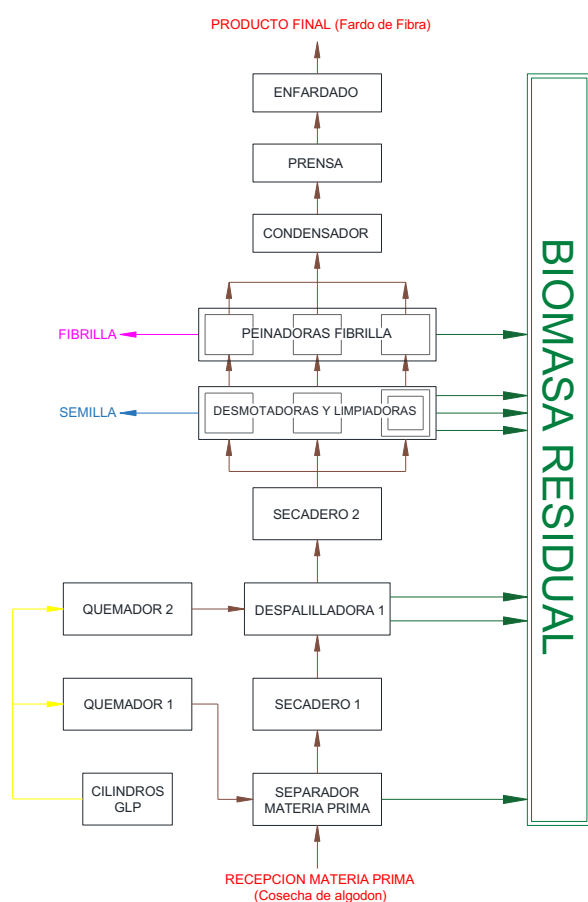
En una primera etapa, se realizó un estudio preliminar de la empresa que incluye el relevamiento de las instalaciones y procesos de los volúmenes trabajados, el historial de los consumos energéticos (GLP) y de la producción de biomasa factible de aprovechar energéticamente. En este diagnóstico se incluye un análisis adicional de caracterización de biomasa (análisis físicos y químicos). En una segunda etapa, con la información recopilada y la validación mediante ensayos y análisis de caracterización, se realizó un análisis de factibilidad de aprovechamiento del recurso con fines energéticos. Y por último en una tercera etapa, se estudió la factibilidad de aprovechamiento de la biomasa residual como celulosa para otros usos industriales.

Estudios y relevamiento de procesos

Debido a la necesidad, primeramente de asignar cada residuo a un proceso y luego su sistema de colección, transporte y disposición de los mismos. Para esto se relevó cada sistema de cañerías de descarga, se tomaron muestras de los residuos más representativos y se midió la temperatura de acopio de los residuos utilizando un medidor de temperatura TCE-T390.

Estudio energético de la planta

Durante esta tarea se identificaron los sistemas de transporte que son impulsados con aire caliente, se midió la temperatura externa de los equipos secaderos y quemadores, para luego poder comparar con valores establecidos o de referencia para obtener una buena calidad de fibra al final del proceso.



| Campaña de referencia | Consumo de energía térmica en GLP [MMBTu] | Energía desechada con el residuo de desmote [MMBTu] |
|-----------------------|---|---|
| 2014 | 2450 | 51673 |

Tabla 2: cuantificación y comparación energética entre el GLP y la energía contenida en la biomasa desechada.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos desde el punto de vista energético fueron satisfactorios, ya que se llegó a la conclusión de que la energía consumida por el uso de GLP para el calentamiento del aire y secado del algodón son menores a la contenida a la energía residual, o sea la energía que se escapa por las cañerías en forma de biomasa. De acuerdo a esta proyección, solo la línea de flujos principales de residuos en las condiciones relevadas, transporta suficiente biomasa para cubrir la demanda térmica de la planta. Se propone realizar pruebas en diferentes sistemas de combustión o si se desea llegar a la generación de energía eléctrica, en sistemas de gasificación de biomasa en baja potencia.

La próxima etapa para dar continuidad a este trabajo es realizar ensayos en distintos proveedores de equipos destinados para la combustión de biomasa.





Equipamiento y transporte



Equipamiento Industrial,
Transporte y Logística

to

re

Índice

Equipamiento Industrial, Transporte y Logística

| | | |
|----|---|-----|
| >> | Comparación del desempeño dinámico de dos equipos semi-remolques con diferentes sistemas de suspensión, seguridad activa y pasiva | 143 |
| | Diseño de un equipo de destilación por arrastre con vapor móvil | 144 |
| | Reproducción y análisis por elementos finitos de una falla en un proceso de extrusión en caliente de titanio grado 2 | 145 |
| | Sistema de adquisición de datos y control de máquina de ensayo de carga de elásticos | 146 |

COMPARACIÓN DEL DESEMPEÑO DINÁMICO DE DOS EQUIPOS SEMI-REMOLQUES CON DIFERENTES SISTEMAS DE SUSPENSIÓN, SEGURIDAD ACTIVA Y PASIVA

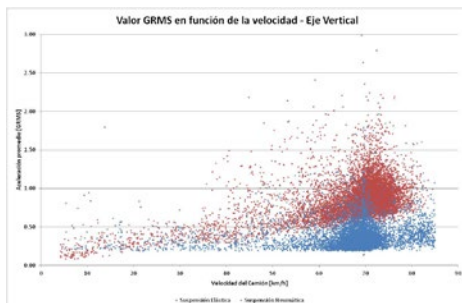
E. M. Schiavon; P. A. Maiorana
 INTI Envases y Embalajes
envasesyembalajes@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

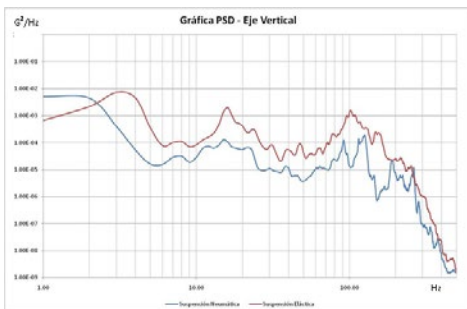
El presente trabajo tuvo como objetivo comparar cuantitativamente el comportamiento dinámico de dos semirremolques: uno con suspensión elástica y freno a campana (el más usado), y el otro con suspensión neumática, frenos a disco, sistema de estabilidad y sistema anti-bloqueo de frenos. Los datos obtenidos fueron de suma importancia para el Grupo Logístico Andreani, ya que les permitió tomar la decisión de continuar la compra de los semirremolque de suspensión neumática.



Ruta recorrida



Gráfica Grms vs. Velocidad



Gráfica PSD (Power Spectral Density)

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Cuando un vehículo circula por una ruta, esté en buen estado o no, por las irregularidades de la misma hará que elementos que la componen vibren de una forma determinada. Esta, dependerá de la rigidez de la estructura, de la presión de los neumáticos y del tipo de suspensión, en cambio la magnitud de la misma, si dependerá del estado de la ruta. Es decir, si un camión que lleva un semirremolque con una carga dada circula primero por una ruta en mal estado y después en un camino en buen estado, la forma de la vibración será la misma, pero la magnitud de la vibración será mayor durante la circulación del camino irregular.

En nuestro país la configuración de semirremolque más utilizada es de suspensión elástica de tres ejes con ruedas duales. Sin embargo, también se usan los de suspensión neumática.

Descripción

Para realizar la medición del comportamiento de ambos semirremolques se utilizó un registrador de aceleraciones, temperatura y humedad, y un registrador de posicionamiento global (GPS). El primero se colocó dentro de una caja de madera, para protegerlo de golpes, adherido con cinta doble faz a la plataforma de carga, en la parte posterior de la misma. La elección de esta ubicación se debe a que es donde se producen las mayores aceleraciones. El GPS se colocó sobre el techo del semirremolque para poder captar la señal de los satélites.

La ubicación de los equipos fue igual para ambos semirremolques. La medición se realizó en la ruta Buenos Aires – Salta.

Equipamiento

Los equipos utilizados fueron los siguientes:

- Registrador de aceleración marca Lansmont modelo Saver 3X90.
- Registrador de posicionamiento geográfico marca Bidcom modelo GPS Tracker.



Registrador de Aceleraciones y GPS

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

De las mediciones realizadas por cada tipo de semirremolque se obtuvo la gráfica Grms vs. Velocidad y la gráfica PSD (Power Spectral Density). Con ambas gráficas se caracterizó cada equipo y se pudo realizar el análisis en forma comparativa de ambos. De las mismas se pudo observar que en el semirremolque de suspensión neumática con frenos a disco, sistema de estabilidad y sistema anti-bloqueo de frenos, las vibraciones e impactos fueron menores que en el de suspensión elástica y frenos a campana, en casi todo el rango de frecuencias y velocidad de circulación.

Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, ya que si bien es conocido que los semirremolques con suspensión neumática tienen

mejor comportamiento, mediante las mediciones se pudo cuantificar. De esta manera el Grupo Logístico Andreani pudo tomar la decisión de continuar la compra de los equipos.

Cabe destacar que la reducción de vibraciones e impactos se traduce en menor exigencia a los productos transportados, reduciendo la cantidad de material de embalaje.

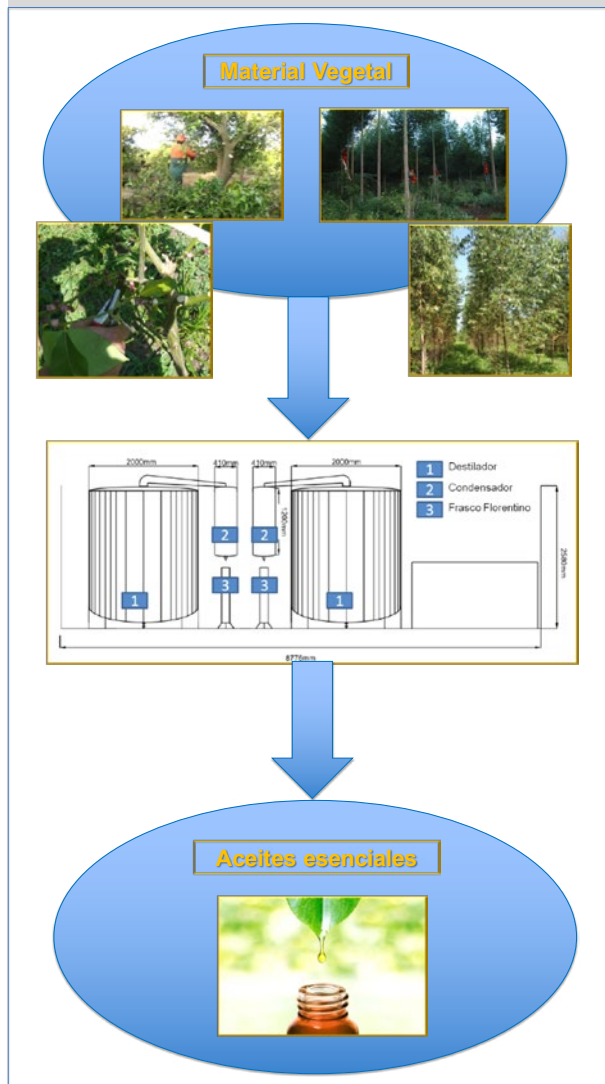
Además de disminuir la magnitud de los esfuerzos dinámicos, la suspensión neumática, junto con el control de estabilidad y frenos a disco, hace que aumente notablemente la seguridad de conducción, teniendo mas control sobre el camión en una situación inesperada, evitando que se produzca el efecto tijera y reduciendo la probabilidad de un accidente vial.

DISEÑO DE UN EQUIPO DE DESTILACIÓN POR ARRASTRE CON VAPOR MOVIL

S. Zambón (1), N. Seniquel (2), C. Rendina (1), C. Almada (1), V. Arocha (1)
 (1) INTI Corrientes, (2) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia
 snzambon@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Diseñar un equipo móvil de destilación por arrastre con vapor de agua para obtención de aceites esenciales utilizando desechos de la producción cítrica y forestal.



Esquema de obtención de aceites esenciales a partir de biomasa de la producción forestal y cítrica utilizando un destilador móvil

2. Descripción del Proyecto

Esta iniciativa surgió en el año 2016, como consecuencia de la solicitud de acompañamiento de una práctica profesional supervisada de una alumna de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, y a su vez, vinculando con la Cooperativa San Francisco de Monte Caseros que permanentemente busca alternativas para mejorar la rentabilidad de su empresa. Se definió el diseño del equipo de extracción por arrastre con vapor de agua para poder obtener un beneficio económico, para lo que hoy en día es un residuo, la biomasa obtenida de la poda de los cítricos. Además, de ser factible de aplicarse también a la producción forestal. Ambas producciones muy importantes para la región Noreste Argentino.

Se definió la alimentación 2.000 kg/diarios de hojas para procesar, que no incluyen ramas gruesas, y la capacidad total del destilador de 3.000 litros. Para mejorar el manejo, se define el diseño para dos destiladores de 1.500 litros cada uno que pueden procesar alrededor de 250 a 300 kg de material vegetal cada 3 hs. La ventaja de este arreglo es que ambos pueden ser utilizados alternativamente, mientras una unidad está en proceso de extracción, la otra está en operación de carga o descarga de material vegetal, esto redundando en un ahorro de tiempo importante para los costos de producción.

Una vez cargado, el material vegetal se coloca dentro de un canasto, que impide el contacto directo del material vegetal con el distribuidor de vapor, dentro del tanque y que asegura una buena distribución del vapor al evitar la acumulación de material en una zona. Si bien este sistema reduce la capacidad neta de carga de materia prima dentro del extractor, mejora la calidad del aceite obtenido por sobrecalentamientos.

El material de construcción seleccionado fue acero inoxidable AISI 304 con soldadura y pulido tipo sanitario. De esta manera se evitan que los materiales de construcción generen reacciones indeseables en los aceites esenciales, favoreciendo su polimerización o degradación química.

Para el diseño del equipamiento se seleccionó un acoplado que cumpla con el requisito de movilidad del sistema, con las siguientes dimensiones 877cm x 243cm x 258cm. El mismo tiene capacidad de carga máxima 21.800 kg.

El equipamiento está compuesto por un tanque destilador con sistema interno de distribución de vapor, unido por medio de un cuello de cisne al condensador y frasco florentino.

Para el diseño de todos los equipos que lo conforman se utilizó las ecuaciones extraídas de Bandoni (2003), y de Branán (2000).

Los equipos auxiliares seleccionados fueron un generador de vapor capaz de producir 8kg/cm² de presión utilizando como combustible gas o madera, un tanque de PVC de 1.000 l., y una bomba centrífuga para recircular el agua al condensador. Estos equipamientos se dispondrán en un carretón aunque se necesitará un punto fijo para la dotación de agua y energía eléctrica.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se calculó los distintos partes que componen el equipo de destilación por arrastre con vapor de agua.

Se definió una distribución dentro del acoplado que se observa en el esquema.

Se vinculó al Centro INTI Corrientes con estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, con el fin de resolver una problemática concreta de una empresa de la región. La Cooperativa San Francisco de la ciudad de Monte Caseros, Corrientes, con los integrantes del Centro, se está buscando financiamiento para poder llevar adelante la construcción del prototipo.

Además, es importante remarcar que el uso del mismo, impactaría tanto en la disminución de la generación de gases de efecto invernadero debido a la combustión, como al aprovechamiento del residuo para obtener productos con valor agregado.

Entonces, la obtención de aceites esenciales utilizando las hojas obtenidas de la poda de los cítricos y el raleo de los eucaliptos, generaría una producción forestal y cítrica más ecológica y sustentable.

REPRODUCCIÓN Y ANÁLISIS POR ELEMENTOS FINITOS DE UNA FALLA EN UN PROCESO DE EXTRUSIÓN EN CALIENTE DE TITANIO GRADO 2

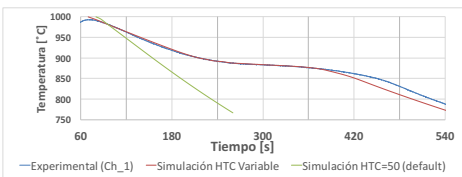
G. Abate, N. Deferrari, D. Martínez Kraemer, C. Bunte
INTI Mecánica
 gabate@inti.gov.ar deferrari@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

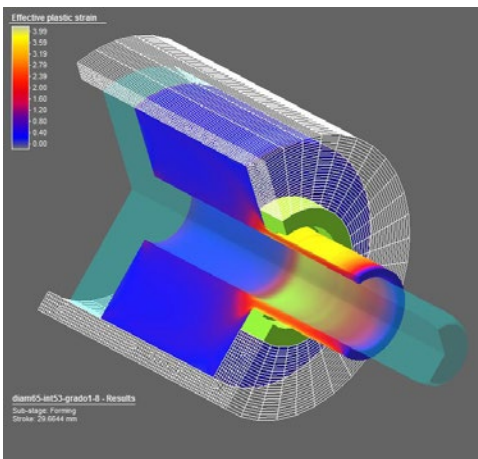
El objetivo de este trabajo es reproducir una falla por sobrecarga en una prueba piloto de extrusión de barras macizas y tubos de titanio grado 2, y así validar los resultados obtenidos por FEA para la optimización de futuras pruebas asistidas por simulación. La falla se manifestó como el enclavamiento de la prensa seguido por la rotura de la matriz.



Material de partida siendo alimentado al cilindro



Ajuste del coeficiente de transferencia térmico con el ambiente en función de mediciones experimentales



Modelo de elementos finitos

2. Descripción del Proyecto

Desarrollo

Para la modelización se utilizaron los datos registrados durante los ensayos, provistos por la empresa operadora de la prensa.

Para la caracterización del comportamiento del material se realizaron ensayos de torsión en caliente que permiten determinar la resistencia a la deformación y ductilidad del material a la temperatura de trabajo, así como las microestructuras esperables en la prueba de extrusión.

Para determinar el comportamiento del lubricante se realizaron ensayos de "Ring Test" junto con otro lubricante de base grafitica y con una solución de vidrio de uso comercial. Por otro lado se utilizaron termocuplas para realizar un relevamiento de la distribución y evolución térmica del material de partida (billet) a la salida del horno a fin de ajustar los parámetros operativos del mismo y las propiedades térmicas del material en el modelo computacional.

Finalmente, ajustados los parámetros del modelo, se simuló el proceso completo para así validar los resultados obtenidos y poder realizar propuestas futuras de mejora basadas en la simulación por FEA. En la prueba piloto en planta realizada con anterioridad se habían obtenido 3 diferentes productos extrudados de Titanio grado 2.

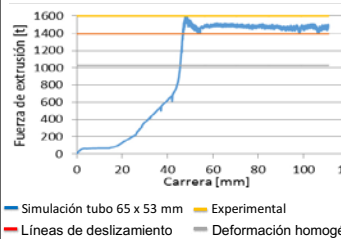
Se utilizó una prensa hidráulica horizontal de 1600 t de capacidad máxima; con una velocidad de desplazamiento de 40 mm/s.

Resultados

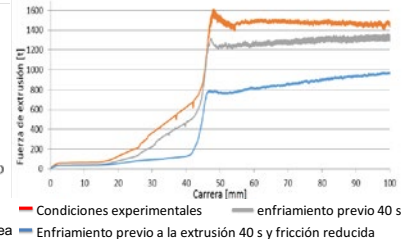
Las cargas máximas estimadas por simulación coincidieron dentro de un 2-3% en 2 de los 3 casos (52mm y 65x53mm). En el restante la diferencia fue de un 11,5%.

A partir de las simulaciones se pudo cuantificar también el efecto que tiene el enfriamiento que sufre el material durante la alimentación a la prensa. En todos los casos se observa que la carga aumenta por lo menos un 25%.

Pudo observarse la influencia de la fricción y el tiempo de en la extrusión del tubo de 65 mm de diámetro exterior y 55 mm de diámetro interior. Existen diferencias significativas en la carga de extrusión conforme aumenta el tiempo desde la salida del horno hasta la alimentación del material al cilindro, así también conforme aumenta la fricción. En consecuencia es indispensable el control de ambas variables durante el proceso. Cuando luego del enfriamiento la temperatura del material se mantiene sobre la temperatura de cambio de fase, las cargas simuladas son relativamente bajas, lo que indica que la extrusión es posible. Simulando las condiciones de proceso bajo las cuales se produjo la rotura de la máquina se pudo observar que el enfriamiento durante la alimentación del semielaborado provocaba un aumento de la resistencia del material que, asistido por el cambio de fase del Ti CP Grado 2 y la selección no óptima del lubricante, exigió a la prensa considerablemente por sobre su capacidad nominal (1600 t).



Comparación entre carga teórica, experimental y simulada

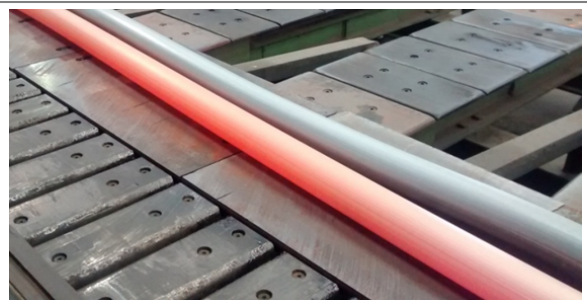


Carga requerida reduciendo tiempos de alimentación y mejorando la lubricación

3. Logros y resultados del Proyecto

A partir de la modelización del proceso, del estudio de los productos extrudados y sus defectos se pudo encontrar una buena correlación entre los esfuerzos calculados en la simulación y los valores registrados a pie de máquina. Se pudieron identificar los factores determinantes que llevaron a superar la capacidad

nominal de la prensa: enfriamiento excesivo del material de partida previo a la extrusión e incorrecto comportamiento del lubricante utilizado. A futuro, la evolución el modelo servirá para asistir en el diseño de productos extruidos de titanio (y de otros materiales); un mercado con pocos proveedores a nivel mundial.



SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y CONTROL DE MÁQUINA DE ENSAYO DE CARGA DE ELÁSTICOS

M. Blasco(1), C. Caniglia(1), I. Moretti(1), J. Jorge(1), J. Amado(1), D. Puntillo(1), I. Ortiz(2).
(1) INTI Córdoba, (2) Fábrica Argentina de Elásticos S.A (FAESA)
mjblasco@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Como objetivos primarios se planteó

Desarrollar un sistema de adquisición de datos y control, para una máquina de ensayo de carga de elásticos para vehículos, de la empresa FAESA (Fábrica Argentina de Elásticos S.A).

- Automatizar la toma de datos
- Reducir los tiempos de ensayo
- Simplificar la tarea de medición
- Aumentar la calidad metrológica de las mediciones (incertidumbre, resolución, cantidad de muestras).
- Cumplir la exigencia de la norma ISO 18137.
- Mostrar los resultados en tiempo real de manera tal que permita sacar rápidas conclusiones.
- Por la naturaleza del ensayo y las fuerzas que intervienen en el ensayo también se planteó como objetivo aumentar la seguridad de los operarios.
- Como objetivo secundario se planteó la necesidad de realizar análisis estadísticos de la información de los ensayos.

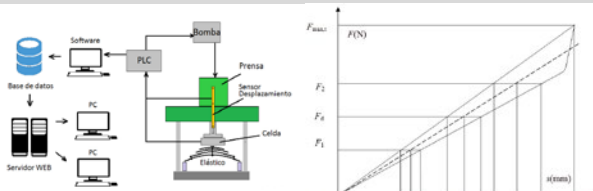


Figura 1: Esquema del sistema implementado



Figura 2: Ciclo de carga y descarga

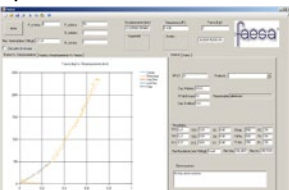


Figura 3: Interfaz gráfica del software

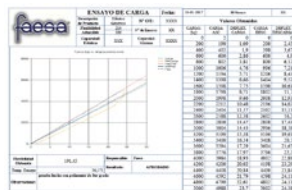


Figura 4: Informe Final

2. Descripción del Proyecto

Descripción general

Para determinar la rigidez del elástico es necesario aplicar una fuerza al mismo, mediante una prensa hidráulica, que es comandada por un Controlador Lógico Programable (PLC). Se realiza un ciclo de carga (fuerza ascendente) y descarga (fuerza descendente) durante el cual se adquieren los datos de fuerza, desplazamiento y temperatura, que son transmitidos desde el PLC a una PC con un software implementado ad hoc, ver Figura 1. Cabe aclarar que el calibre de pie y el indicador de fuerza son reemplazados por un sensor de desplazamiento y una celda de carga que hacen que la toma de datos sea independiente del operario, más precisa y rápida. El software de la PC procesa los datos y a través de un algoritmo de cálculo determina la rigidez del mismo.

3. Logros y resultados del Proyecto

El sistema desarrollado, cumple con todos los objetivos propuestos en un principio, ya que se mejoró la incertidumbre en las mediciones de las variables físicas. El ensayo para determinar la rigidez ahora se realiza de acuerdo a lo especificado en la norma ISO 18137 (ver Figura 2). Se aumentó sustancialmente la cantidad de valores medidos, lo cual permitió mejorar el cálculo de la rigidez, como así también la caracterización del comportamiento del elástico, a lo largo de todo el ciclo de carga y descarga.

Software PC

En la figura 3 se observa una captura de pantalla de la interfaz gráfica de usuario del software implementado, la misma tiene los controles y opciones para que el operario pueda seleccionar un modelo determinado de elástico e iniciar el ensayo.

Ciclo de Carga y Descarga

En la figura 4, se muestra el informe final de la curva de carga y descarga, de un elástico ensayado con el nuevo sistema desarrollado. En el mismo se observa con línea punteada la recta correspondiente a la rigidez obtenida para dicho elástico, además se dibujan en la gráfica, los límites máximo y mínimo, entre los cuales debe estar comprendida la rigidez obtenida para tomarse como ACEPTADA. De lo contrario el Software informará que el elástico ha sido RECHAZADO. En base a los resultados el software confecciona el informe y lo envía a la base de datos, junto con un archivo que contiene todas la mediciones realizadas.

Sistema Web

En la figura 5, se muestra el acceso al sistema web que consiste en un sistema de consulta y administración general y remoto de los productos usuarios, y ensayos realizados. Asimismo también el análisis estadístico de distintas variables importantes. A través de este sistema distintos usuarios con distintos roles pueden monitorear y realizar análisis de rendimiento de los modelos de los elásticos en el tiempo. Al utilizar el framework de desarrollo Symfony de PHP, podemos acceder al mismo desde distintos dispositivos que estén conectados a la red interna como teléfonos, celulares y tablets. En la Figura 6 observamos una pantalla del sistema que muestra el acceso a un informe determinado. En la figura 7 vemos el sistema funcionando en una tablet y en la figura 8 en un teléfono celular.



Figura 5: Acceso sistema Web



Figura 6: Acceso a Informe

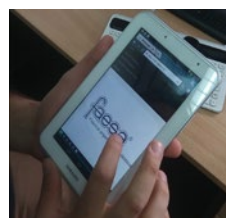


Figura 7: Acceso sistema Web desde una tablet

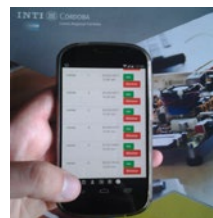



Figura 8: Acceso a Informe desde un smartphone

Se disminuyó en un 70% el tiempo necesario para realizar el ensayo, y la cantidad de operarios para realizar el mismo. El software provee una manera intuitiva y simple de uso, lo que permite analizar rápidamente el resultado del ensayo. Además al tener la información almacenada en una base de datos resulta muy fácil acceder al historial de elásticos ensayados con su respectivo número de modelo, lote y sus parámetros característicos. Todo este trabajo fue logrado integrando componentes de producción nacional, procurando, como objetivo último, la asistencia técnica a las empresas de la región.





Institucional



Fortalecimiento
Institucional

Índice

Fortalecimiento Institucional

| | | |
|---|---|-----|
| » | 20 años del curso de calidad de leche en INTI Lácteos como generador de nuevas posibilidades en el sector lácteo | 153 |
| | Análisis de los Planes de Desarrollo e Innovación - PDI 2017 | 154 |
| | Análisis de situación del sector fundidor argentino. Un indicador: el PBI fundidor | 155 |
| | Búsqueda de información tecnológica industrial: estudio de usuarios en el INTI | 156 |
| | Capacitación a ANMAT para evaluadores de equipamiento electromédico | 157 |
| | Contribución a la reducción de la pobreza en la región ALC a través de la sericultura con enfoque sustentable y agregado de valor local. Año 1 - Proyecto EuropeAid/150248/DH/ACT/ALC | 158 |
| | Desarrollo territorial - Salón de encuentros empresarios | 159 |
| | Determinación de bromatos en aguas para consumo humano | 160 |
| | Energía eólica de baja potencia en Iberoamérica | 161 |
| | Entrenándonos en las charlas TED: el desafío de re-conocernos y hacernos conocer | 162 |
| | Estudio antropométrico argentino en la Escuela de Suboficiales del Ejército Sargento Cabral | 163 |
| | Fortalecimiento de los centros NOA y NEA en gestión estratégica de las organizaciones | 164 |
| | Georeferenciación estratégica de usuarios de INTI Entre Ríos -Aplicación SGU- | 165 |
| | Gestión de la Innovación en INTI | 166 |
| | Hacia una Industria Argentina 4.0 | 167 |
| | Innovación y Tecnología "Plan Estratégico Rafaela Productiva 2020" | 168 |
| | Jornadas Argentinas de Detergencia, Tensioactivos y Afines (JADTA) | 169 |

| | | |
|---|---|-----|
| > | Pilas y baterías: nuevas prestaciones | 170 |
| | Plataforma Iberoamericana para la mejora de la cadena láctea: proyecto REDLAT | 171 |
| | Promoción y desarrollo industrial en la ciudad de Olavarría | 172 |
| | Trazabilidad RFID en la producción de algodón | 173 |

20 AÑOS DEL CURSO DE CALIDAD DE LECHE EN INTI LÁCTEOS COMO GENERADOR DE NUEVAS POSIBILIDADES EN EL SECTOR LÁCTEO

S. Nabais, A. Ebi, D. Stoklosa
INTI Lácteos
 senabais@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El curso de calidad de leche, tiene como objetivo, brindar conocimientos sobre las metodologías de análisis microbiológicos, fisicoquímicos y cromatográficos de la leche, como así también, actualizar información y metodologías de ensayos de referencia y métodos instrumentales, en conjunto con el aseguramiento de la calidad de los resultados y la seguridad e higiene necesaria, uso de EPP, así como el reconocimiento de riesgos laborales en el trabajo dentro de los laboratorios.

Introducir a los participantes presentes, al conocimiento de las diferentes áreas del INTI-Lácteos y sus temáticas.

Ofrecer a los participantes nuevas tecnologías, equipamientos e insumos, a partir de la exposición in situ de diversos proveedores invitados por el INTI-Lácteos.

2. Descripción del Proyecto

El INTI-Lácteos fue designado como Laboratorio Nacional de Referencia y actúa como referente en numerosos temas relacionados con el aumento de la eficiencia y la productividad de los procesos tecnológicos de las pequeñas y medianas industrias, brindando a las empresas herramientas útiles para la mejora de la calidad desde la obtención de la leche hasta el producto terminado.

El Centro ofrece cursos y capacitaciones para toda la cadena láctea, dispone de un programa de capacitación anual, entre los cuales se destaca el Curso de Calidad de Leche Cruda.



Figura 1: Relación de los distintos ejes del centro respecto del curso de calidad de leche.

Durante los últimos 20 años, el INTI Lácteos ha dictado una capacitación – taller, de 5 días de duración, que comprende teoría y práctica de las técnicas específicas para el análisis de la leche cruda, por metodologías de referencia e instrumentales.

Dicho curso está pensado y desarrollado para transmitir, mediante actividades programadas, una visión más amplia del desarrollo de las técnicas analíticas a los participantes del curso.

Esta contribución está orientada al intercambio y generación de conocimiento en cada uno de los agentes involucrados, así es que durante el transcurso de la misma, se evidencia el interés de los participantes en diversas actividades que ofrece el INTI-Lácteos, como:

- Inscripción a la Red de Laboratorios Lácteos (REDELAC)
- Inscripción a los Ensayos de Aptitud por Comparaciones Interlaboratorios (EIL)
- Inscripción al Control periódico en leche en polvo (CPLP) Inscripción al Control periódico en queso (CPQ)

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Es de destacar la cantidad y calidad de las devoluciones que recibimos, a través de encuestas y charlas de variada extensión y profundidad, respecto a la necesidad e interés de continuidad en las relaciones laborales con quienes han participado del curso de calidad de leche.

Además, agrega valor al INTI Lácteos a través del contacto activo que mantienen sus participantes con el Centro a través de los años.

- Inscripción al Control periódico en dulce de leche (CPDL)
- Provisión de materiales de referencia lácteos, a través del Sistema centralizado de calibración (SICECAL)
- Red de laboratorios Lácteos de Latinoamérica y El Caribe (REDLAT)

Hoy en día, muchos integrantes - miembros de los eslabones de la Cadena Láctea Argentina- que se han acercado a nuestro Centro a través del curso de calidad de leche, se encuentran participando en diferentes controles que lleva a cabo el INTI Lácteos.



Foto 1 y 2: Capacitación práctica en el laboratorio de ensayos Físicos y Químicos de INTI Lácteos. Curso de calidad de leche año 2015.

El curso de calidad de leche se dicta dentro de las instalaciones del INTI Lácteos, en sus diferentes laboratorios, pudiendo realizar de manera práctica las metodologías planteadas durante el curso. Durante el desarrollo de estas técnicas se genera en los participantes un interés por el conocimiento de las metodologías asociadas a los demás productos lácteos.

El interés surgido ha sido muy variado, ya que quienes han participado desarrollan sus actividades en los diferentes eslabones de la cadena láctea, desde personas independientes emprendiendo su proyecto, pequeños productores, pymes lecheras, laboratorios de pago de leche pos calidad, hasta analistas de las grandes empresas lácteas nacionales, incluso participantes de empresas lácteas del extranjero.

Los participantes del curso de calidad de leche han manifestado gran interés en varios de los servicios y actividades que brinda el INTI Lácteos, entre ellos:

- Solicitud de asistencias tecnológicas a las pymes.
- Asesoramiento en equipamientos específicos de laboratorio.
- Capacitaciones personales en otras matrices lácteas.
- Capacitaciones personales en técnicas específicas de referencia.
- Solicitud de material bibliográfico, publicaciones y presentaciones de trabajos técnicos, conferencias en congresos, jornadas y seminarios.
- Capacitación y asistencia en la implementación de la norma ISO/IEC 17025, e ISO/IEC 17043.

De esta manera, el INTI Lácteos logra brindar a los participantes, un amplio panorama de incumbencias dentro de la temática láctea, aportando diferentes propuestas para todos aquellos que lo requieran, de manera que logren completar sus necesidades de capacitación y obtengan respuesta a todas las inquietudes que manifiesten.

La especialización de los analistas que dictan este tipo de capacitaciones representa una oportunidad para potenciar las capacidades de nuestro Centro, que posee un vínculo directo con la Industria, para brindarle asesoramiento continuo.

Conclusiones

El curso de Calidad de leche cruda cumple sus objetivos desde hace más de 20 años, fomentando la calidad de la leche a través de la capacitación de sus participantes en la implementación de técnicas analíticas para controles químicos, físicos y microbiológicos, de reconocimiento internacional.

Es una capacitación pensada y sostenida a lo largo del tiempo para fomentar el intercambio dinámico de los conocimientos y contribuir al fortalecimiento de las capacidades analíticas.

ANÁLISIS DE LOS PLANES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN - PDI 2017

L. Pozo, M. A. Cappa, O. Sicari, M.P. Zelaschi
 INTI Gerencia de Innovación y Desarrollo
 lpozo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

General: Establecer las estrategias de acompañamiento a los Centros desde la Gerencia de Innovación y Desarrollo con el fin de impulsar los proyectos de I+D+i con foco en los de Innovación.

Específicos: Conocer, a través del Análisis de los PDI presentados en la planificación 2017, el mapa/perfil los planes de I+D+i, identificar el grado de desarrollo que alcanzan los planes y posibles áreas de sinergia entre los proyectos

2. Descripción del Proyecto

Introducción

El INTI trabaja en proyectos de Investigación y Desarrollo, desde su creación, con el objeto de impulsar desde cada Centro o Programa el desarrollo industrial, a través de nuevos productos y procesos. Para potenciar la capacidad innovadora de los equipos de I+D+i, y que la innovación se constituya como fortaleza institucional se requiere de una mirada global entendiendo cómo se diseñan y gestionan los procesos de Innovación desde cada grupo, encontrando las áreas de sinergia, las de vacancia, potenciando el desarrollo de equipos multidisciplinarios que es uno de los pilares fundamentales para asentar las bases de una cultura innovadora.

Planes de trabajo en INTI

La planificación anual de las actividades (Planes de Trabajo-PDT) es una práctica institucional consolidada desde hace 30 años, que contempla la inversión de recursos y los temas sobre los cuales poner foco teniendo en cuenta las características cambiantes del entorno productivo y las estrategias institucionales.

Para la planificación del año 2017, cada actividad fue clasificada en alguna de las 2 categorías: los planes asociados a tareas sistemáticas y habituales del sector, sean rutinarias o no como Planes Operativos Anuales (POA) para diferenciarlos de los que estaban asociados principalmente a Investigación y Desarrollo, de Innovación o de fortalecimiento de las capacidades técnicas u oferta tecnológica (Planes de Desarrollo e Innovación PDI).

Se trabajó sobre los PDT presentados y modificados luego de una primera revisión a nivel de la Gerencia General, a fines de febrero de 2017.

Resultados

Como se observa en la Figura 1, de los 1221 planes de trabajo presentados por los Centros y Programas, 475 fueron PDI, (44%). Tomando como base sólo los PDI, el 55% se corresponde a Fortalecimiento, el 44% a I+D+i.

Con respecto a la inversión: el 90% de los planes tienen una inversión menor a \$1.000.000 y en el 61% es menor a \$10.000. El 90% de las inversiones se concentra en fortalecimiento mientras que el resto es en I+D+i.

El 20% de los meses/hombre se dedica a los PDI, el 46% de estos se dedica a I+D+i.

El 60% de los PDI enfocados en Producto Transferible se agrupan en 10 de los 62 Centros, Gerencias y Programas que presentaron Planes de Trabajo.

Se identificaron 117 planes clasificados como Producto Transferible (Ver Figura 2) y, de éstos el 51% representó planes en los que se trabaja en interacción con, al menos, otro Centro.

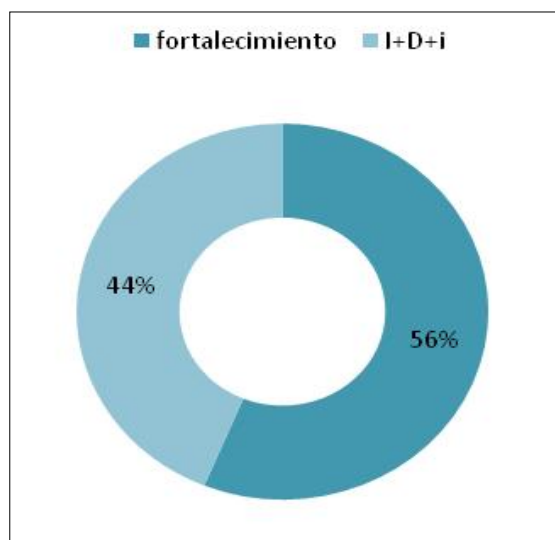


Figura 1: PDI de fortalecimiento y de I+D+i

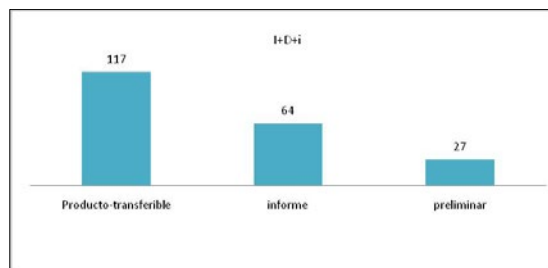


Figura 2: PDI de I+D+i

3. Logros y conclusiones del Proyecto

De la asignación de personal dedicado a la I+D+i se concluye que el tiempo dedicado es menor al 10% lo cual representa un desafío a la obtención de mejores resultados en innovación. Sobre las inversiones, las conclusiones sólo dan una idea aproximada. De forma preliminar se concluye que la mayoría de los PDI se realizan con inversiones menores a \$ 10.000 al año; las razones plausibles: la justificación de las inversiones en equipamiento resulta más certera cuando se trata de fortalecer servicios tecnológicos, con una demanda más objetivable. Con los mismos equipos se puede realizar I+D+i, que se diseña una vez que se cuenta con la infraestructura. Además hay grandes

inversiones con financiamiento externo que se han consolidado en años anteriores y otros que se están ejecutando actualmente. Esto ha llevado a la concreción de proyectos con Plataformas tecnológica que son la base de muchos de los PDI presentados. Los planes de productos transferibles se dan en los Centros que trabajan en mayor proporción con otros Centros, lo que se condice con una de las premisas de la innovación en cuanto a que la mayor riqueza de soluciones se da con abordajes multidisciplinarios. Las Jornadas de innovación y desarrollo Tecno INTI sirven como fuente de información adicional para observar la colaboración entre los grupos.

ANÁLISIS DE SITUACIÓN DEL SECTOR FUNDIDOR ARGENTINO UN INDICADOR: EL PBI FUNDIDOR

J.M. Labanca, D. Perez, N. Antúnez, D. Martinez Krahmer, J. Schneebeli

INTI Mecánica
jmlabanca@inti.gov.ar

Objetivo

A partir de una iniciativa conjunta de INTI-Mecánica y la Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina (CIFRA), se comenzó a trabajar, en una agenda común con la finalidad de contar con datos actualizados del sector, dando origen a la conformación de un Observatorio Permanente (OP).

- Analizar la evolución del sector de la fundición a partir del diseño de un indicador.
- Comparar la situación mundial.
- Contar con datos confiables a partir trabajos de campo del estado actual y de la evolución de los últimos cinco años en relación a la producción y los mercados.
- Realizar una encuesta sectorial de carácter y alcance nacional.
- Visibilizar la situación general.

Cadena productiva:

La relevancia del sector radica, principalmente, en que, tal como se presenta en el siguiente gráfico, el fortalecimiento de la cadena metalmeccánica, que según datos de ADIMRA está conformada por casi 25.000 Pymes distribuidas en todo el país y genera casi 250.000 empleos directos, solo se puede sostener si se garantiza, aguas arriba, la producción de fundidos.

En efecto, en amarillo se muestran los eslabones de la cadena que se pierden cuando se importan directamente partes o una pieza entera

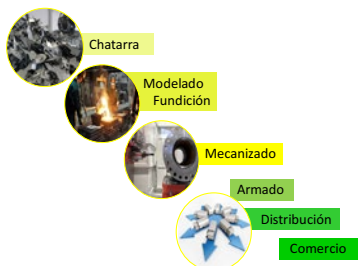
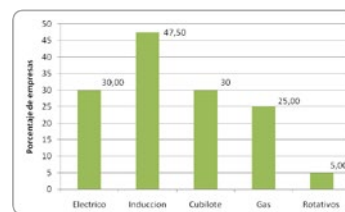
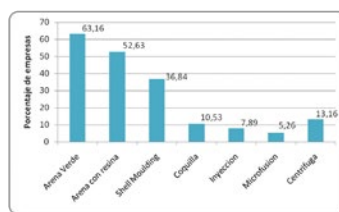
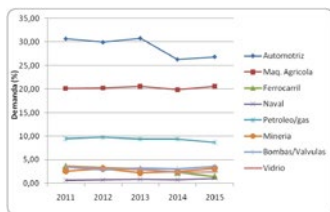


Figura 1: Cadena productiva de productos fundidos

Observatorio Permanente Sector Fundidor:

Por tratarse de un sector indispensable y básico para el desarrollo industrial del país, se justifica efectuar un seguimiento permanente del mismo. Por esta razón, surgió desde el Instituto la idea de conformar un **Observatorio Permanente** que dé cuenta de las necesidades de investigación, análisis y estudio que este requiere, manteniendo una base de datos actualizada de las empresas que lo conforman. Algunos resultados obtenidos de la encuesta realizada por el Observatorio durante 2016 se muestran a continuación:



Resultados del Proyecto

Mayor PBIF implica mayor integración de la cadena productiva, solidez y competitividad de la industria.

La necesidad de contar con datos actualizados, confiables y representativos del sector, es una condición necesaria para poder emprender cualquier tipo de diseño de plan sectorial, a partir de aquí surgió la necesidad de realizar una encuesta, la cual será actualizada anualmente para relevar el estado de situación del sector y realizar un seguimiento de su evolución en los años.

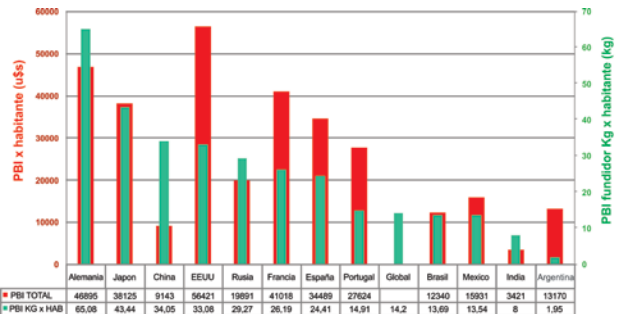


Figura 2: PBI x habitante vs PBI Fundidor

Indicador del sector:

Se constituyó un indicador que consiste en relacionar la cantidad de kilos fundidos con la cantidad de habitantes de un país, denominado PBI Fundidor (*PBIF*).

En la figura 1 se permite comparar este indicador con el PBI per cápita de ciertos países. De dicho gráfico resulta importante destacar:

- Países con una industria fundidora sólida (elevado PBIF) muestran niveles de riqueza por habitante altos, destacando el caso de Alemania con casi 49 mil dólares de renta per cápita y más de 65kg fundidos. Una situación similar se repite en EEUU, China, Japón y varios países europeos.
- La media global rondaba hacia el año 2014 los 14,20 kg de piezas fundidas por habitante.
- Argentina se encuentra muy lejos de los niveles de los países altamente industrializados, situación que también se confirma a nivel regional donde es claramente superada por Brasil y México, ambos con una producción siete veces mayor.

En relación a la industria automotriz versus el desempeño de la fundición. A partir de datos provistos por CIFRA y el Banco Mundial surge que:

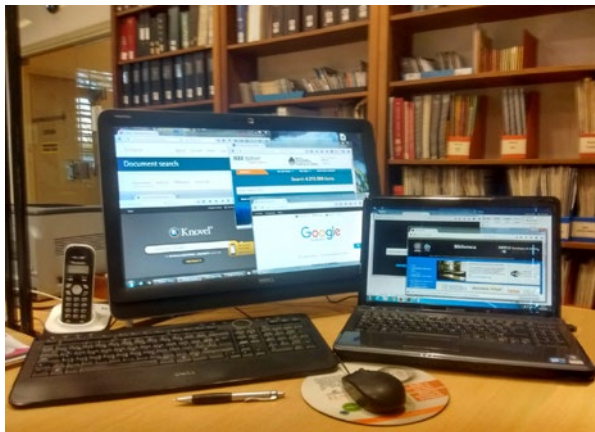
- Argentina produce una cantidad similar de automóviles cada 1000 habitantes que Brasil (16-15), pero tiene una producción de fundición per cápita siete veces menor. Esta situación evidencia la baja integración nacional.

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL: ESTUDIO DE USUARIOS EN EL INTI

P. Falcato
INTI Tecnologías de Gestión - Biblioteca
pfalcato@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Explorar en profundidad y caracterizar las modalidades de planteo y ejecución de búsquedas de información en entornos digitales, realizadas por profesionales, técnicos y otros usuarios de la Biblioteca del INTI, con el fin de aplicar los hallazgos a la optimización de los servicios de referencia y formación de usuarios.



Hay muchas fuentes de información tecnológica disponibles; para aprovechar esos recursos, es necesario que el usuario se forme.

Dichos factores originaron un sub-aprovechamiento de oportunidades. El estudio permitió identificar carencias y dificultades en los procesos de búsqueda, incluso algunas no concientizadas previamente por los usuarios. Para lograr el éxito, fue frecuente que éstos emplearan el conocimiento acerca de sus respectivas áreas de desempeño, aplicado a la selección de ítems en conjuntos de resultados parciales. Por otra parte, aparecieron limitaciones en lo que estaban dispuestos a hacer, debidas a la disponibilidad de tiempo, sus características de personalidad, etc. Se observó una preferencia por las opciones de búsqueda mediante consultas en lengua natural. Dentro de ese campo, la elección de vocabulario fue un factor que afectó el nivel de éxito. El uso de operadores, limitadores y otras herramientas de ese tipo fue, por lo general, esporádico.

Se hallaron diversas formas de insatisfacción de necesidades, percibidas o no; las no percibidas salieron a la luz mediante diagnósticos realizados en entrevistas de referencia o en las actividades de los talleres. La valoración del proceso de búsqueda estuvo influida por el concepto de 'información'. Quienes la entendían como un objeto, evaluaron bien las búsquedas directas y rápidas, mientras que quienes la veían como generación de sentido, tendieron a apreciar el enriquecimiento cognitivo que tiene lugar durante dicho proceso.

En el aspecto metodológico, los registros utilizados en las actividades de referencia y formación pudieron ser adaptados con el fin de reunir datos para la investigación, sin solicitar a los usuarios colaboraciones extraordinarias. La combinación de talleres y entrevistas de referencia como ámbitos de estudio habilitó el seguimiento en profundidad de casos a lo largo de días, semanas o incluso meses.

Abordar los hechos desde distintos ángulos posibilitó no sólo enriquecer la investigación, sino también solucionar inconsistencias que surgieron durante la misma.

Este trabajo es continuación del presentado en TecnolINTI 2015 sobre necesidades, obstáculos y soluciones en la búsqueda de información tecnológica (Falcato, 2015). La versión completa está disponible en <http://www-biblio.inti.gov.ar/trabinti/FalcatoTesis.pdf> (Falcato, 2015a).

Bibliografía

Dervin, B. (1992). From the mind's eye of the user: the sense-making qualitative-quantitative methodology. *Qualitative research in information management*, 9, 61-84.

Dervin, B. (1980). Communication gaps and inequities: Moving toward a reconceptualization. *Progress in communication sciences*, 2, 73-112.

Dervin, B., Foreman-Wernet, L., & Lauterbach, E. (2003). *Sense-making methodology reader: selected writings of Brenda Dervin*. Cresskill, NJ: Hampton Press.

Falcato, P. (2015). Necesidades, obstáculos y soluciones en la búsqueda de información tecnológica: combinando estudio de usuarios con formación. En *12as. Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica. TecnolINTI edición 2015*. (p.107). San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Disponible en: <http://www-biblio.inti.gov.ar/trabinti/tecnolINTI2015.pdf> [Consulta: 19 de mayo de 2017].

Falcato, P. (2015a). *Procesos de búsqueda de información en entornos digitales: un estudio de usuarios del área tecnológica industrial argentina*. Buenos Aires: FFyL-UBA. Disponible en: <http://www-biblio.inti.gov.ar/trabinti/FalcatoTesis.pdf>. [Consulta: 19 de mayo de 2017].

156

2. Descripción del Proyecto

La búsqueda de información es un campo de actividad que evoluciona constantemente; sus resultados tienen gran relevancia tanto desde el punto de vista personal como desde lo social, pero hasta el presente no se habían llevado a cabo investigaciones sobre el mismo dentro del área tecnológica industrial argentina.

Para este estudio se desarrolló un abordaje sustentado en los principios generales del "Sense-Making" (Dervin, 1980 y 1992; Dervin, Foreman-Wernet, Lauterbach, 2003), con una combinación innovadora de técnicas para la recolección de datos cualitativos, empleando los registros que se utilizan para las tareas de referencia y formación de usuarios. Esta propuesta metodológica se caracteriza por un uso económico de los recursos, en especial del tiempo de los usuarios.

Se hallaron variadas posibilidades en la conducta informativa, que se relacionaron con aspectos afectivos y volitivos, conocimientos previos, la inserción en un grupo de trabajo, los requerimientos de colegas o superiores, etc. A pesar de la disponibilidad de numerosos recursos informativos propios del área, quedó de manifiesto una fuerte influencia de hábitos de búsqueda relacionados con el uso de Google y herramientas similares, así como niveles por lo general poco avanzados de conocimiento acerca de las características relevantes de otras fuentes específicas, unidos a un escaso estudio espontáneo de ellas.

3. Logros y resultados del Proyecto

El estudio permitió caracterizar carencias y dificultades que enfrentan los usuarios en sus procesos de búsqueda. También quedaron de manifiesto sus fortalezas, en especial aquellas basadas en el conocimiento acerca de sus respectivas áreas de desempeño. La existencia de técnicas no aceptables debido a limitaciones planteadas por los usuarios, señala un aspecto de gran relevancia para futuras actividades de formación.

El conocimiento de los factores mencionados habilitó la generación de estrategias para adecuar la tarea de referencia

con el fin de superar inconvenientes en los procesos de búsqueda realizados por usuarios de la Biblioteca, incluyendo problemas antes inadvertidos. Por ser esta investigación de tipo exploratorio y cualitativo, los hallazgos realizados durante la misma no son automáticamente generalizables. Sin embargo, los resultados expuestos proporcionan indicios muy valiosos para el campo de la referencia y las tareas de alfabetización informacional (ALFIN), tanto dentro como fuera del ámbito tecnológico industrial.

CAPACITACIÓN A ANMAT PARA EVALUADORES DE EQUIPAMIENTO ELECTROMÉDICO

S. Díaz Monnier, A. Méndez, L. Blas, G. Alessandrini, L. Lago
INTI Electrónica e Informática
 silviadm@inti.gov.ar, andrea@inti.gov.ar, lucasd@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Capacitar a evaluadores de ANMAT en el conocimiento de:

- las distintas normativas aplicables para la seguridad de equipos electromédicos y sus requisitos técnicos;
- los ensayos de estas normas y sus implicancias en la evaluación de los equipos.

La ANMAT - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica - se encarga de llevar adelante los procesos de autorización, registro, normatización, vigilancia y fiscalización de los dispositivos electromédicos en todo el territorio nacional, garantizando su eficacia y su seguridad.

En este marco y a solicitud de ANMAT, profesionales de INTI - Electrónica e Informática de los Laboratorios de Seguridad Eléctrica, de Software y de Compatibilidad Electromagnética realizaron una capacitación al personal que se desempeña en la Dirección de Productos Médicos de ANMAT.

2. Descripción del Proyecto

ANMAT es el organismo que autoriza la comercialización en Argentina de los dispositivos electromédicos nacionales con destino al tránsito interprovincial y los productos importados. Uno de los requisitos para obtener esta autorización, es el registro de los productos en el "Registro de Productores y Productos de Tecnología Médica" que incluye la presentación por parte de los fabricantes e importadores, de informes de ensayos que demuestren la seguridad en el uso.

Los ensayos de los informes que se presentan son descriptos en las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables a cada equipo. En la serie de normas IRAM 4220 e IEC 60601 junto con las normas que se derivan de ellas, figuran los requerimientos mínimos de seguridad en equipos electromédicos para lograr un riesgo aceptable, incluyendo la descripción de los ensayos y sus límites. Por ello es necesario que los evaluadores responsables de la revisión y aprobación de esta documentación, cuenten con capacitación específica y actualizada que permita la correcta interpretación de los informes



Capacitación en AMAT

3. Logros y resultados del Proyecto

Se capacitó en conceptos teóricos y prácticos de compatibilidad electromagnética, software y seguridad. Son temas transversales a todos los equipos electromédicos y con requisitos de cumplimiento obligatorio.

Los evaluadores de ANMAT tienen formación de base diversa que incluye bioingenieros, médicos, farmacéuticos, etc. y esta capacitación unificó los criterios de evaluación

La capacitación se diagramó en tres módulos:

Módulo I: Seguridad en Equipamiento Electromédico a cargo del Laboratorio de Seguridad Eléctrica.

Módulo II: Compatibilidad Electromagnética en Equipamiento Electromédico a cargo del Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética.

Módulo III: Ciclo de Desarrollo de Software en Equipamiento Electromédico a cargo del Laboratorio de Software.

La Compatibilidad Electromagnética, el Ciclo de Desarrollo de Software, y la totalidad de los aspectos incluidos en la Seguridad de un equipo, requieren conocimiento específico para lograr un diseño satisfactorio según las exigencias nacionales e Internacionales. El fabricante debe mantener los riesgos en niveles aceptables acordes con las normas de evaluación.

Durante la primera etapa, la capacitación de los tres módulos se focalizaron en los siguientes aspectos:

- Análisis de los riesgos involucrados en los equipos electromédicos destacando que se deben considerar, además del eléctrico, todos los aspectos que representen un riesgo en el uso.
- Diferencias entre las normas nacionales IRAM y las normas internacionales ISO/IEC, y entre las distintas ediciones.
- Objetivos de las normas colaterales y particulares, y lineamientos para facilitar la definición del conjunto de normativa con que corresponde ensayar un equipo. Esto permite a los evaluadores analizar si los informes presentados son pertinentes y completos.
- Visión general del contenido de las normas técnicas, de sus clasificaciones y de sus ensayos, con el objeto de incorporar, incrementar y unificar criterios de evaluación.
- Criterios para la interpretación y análisis de los resultados expresados en los informes de ensayo, que sirvan para identificar, por ejemplo, riesgos no contemplado y no cumplimientos.

Se incluyó un espacio de consultas para plantear situaciones frecuentes e inquietudes resultantes de la evaluación del equipamiento.

Esta capacitación surge luego de años de intercambios entre los laboratorios de INTI - Electrónica e Informática y profesionales de distintas áreas de ANMAT. A su vez, quedaron planteadas bases para fortalecer este valioso intercambio en una posterior etapa de profundización de contenidos.

CONTRIBUCIÓN A LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA EN LA REGIÓN ALC A TRAVÉS DE LA SERICULTURA CON ENFOQUE SUSTENTABLE Y AGREGADO DE VALOR LOCAL

Año 1 – Proyecto EuropeAid/150248/DH/ACT/AIC

S. Dobler (1), H. Enciso (1), V. Levy (2), A. Maggiore (3), P. Marino (1), G. Muset (3), F. Pescio (4), G. Pasetti (5), O. Sicari (2), R. Pujol (1)
 (1) INTI Textiles, (2) INTI Gerencia de Innovación y Desarrollo, (3) INTI Gerencia De Cooperación Económica e Internacional,
 (4) INTA, (5) INTI Gerencia Técnica
 rpujol@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El principal objetivo del proyecto es contribuir a la reducción de la pobreza en la región ALC a través de la sericultura con enfoque sustentable y agregado de valor local.

Objetivos específicos:

- Mejorar la capacidad técnica y organizativa de los grupos de apoyo y beneficiarios directos.
- Fortalecimiento de desarrollo de tecnologías apropiadas para la sericultura sustentable y con agregado de valor equitativo.
- Mejorar acceso a insumos críticos para la producción sericícola de Latinoamérica.
- Fortalecer la comunicación y cooperación horizontal Sur-Sur.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La sericultura es una actividad con altísimo potencial para mejorar la calidad de vida de la población vulnerable de Latinoamérica y es llevada a cabo por pequeños emprendedores habitantes de zonas rurales y artesanos, así como también por cooperativas de trabajo.

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) desde el Centro de Investigación y Desarrollo Textil (INTI-TEXTILES) cuenta con un laboratorio especializado en desarrollar y optimizar el proceso de transformación del capullo de seda a la prenda, tanto a nivel industrial como artesanal. Para transferir los conocimientos desarrollados en materia sericícola, se presentó un proyecto que fue seleccionado por la Unión Europea para formar parte del programa Regional de cooperación internacional para América Latina cuyo objetivo es contribuir a la reducción de la pobreza en la región a través de la cooperación Sur-Sur de forma triangular, inaugurando un nuevo marco de políticas en lo que refiere a la cooperación para el desarrollo.

El trabajo presentado por el instituto *Contribución a la reducción de la pobreza en la región de América Latina y El Caribe (ALC) con enfoque sustentable y agregado de valor local*, es uno de los nueve seleccionados de 84 propuestas presentadas, y el único de Argentina.

Los actores involucrados en esta acción son: el INTI como entidad solicitante y coordinadora. Como instituciones co-solicitantes participan: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina que trabaja en la asistencia técnica en sericultura en la agricultura familiar; el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad Estadual de Maringá (UEM) de Brasil, con experiencia en biotecnología con investigaciones en biología molecular en gusanos de seda y en producción de capullos coloreados o con propiedades antimicrobianas; la Estación de Experimentación Agropecuaria Indio Hatuey (EEIH) de

Cuba, que realiza investigación y extensión de sericultura apoyando a talleres protegidos de discapacidad en la producción de seda; y el Patronato del Centro Turístico y de Capacitación Sericícola y de Rebojería de Jiquilpan, Michoacán (conocido como Casita de Piedra), de México, que tiene un área de apoyo para las pequeñas sericultoras y artesanas campesinas-indígenas de la región.

También forman parte del proyecto en calidad de asociados, la Facultad de Ingeniería Textil de la Universidad Pontificia de Medellín (UPB) de Colombia que brinda apoyo a cooperativas de mujeres artesanas y productoras de la seda en la región de Cauca (Figuras 4 y 5) y la Cooperativa Social (SocioLario) de Italia, que tienen una amplia trayectoria en la sericultura con enfoque de desarrollo de población vulnerable y promoción social.

Principales acciones

- Fortalecimiento capacidad capacidad técnica y organizativa de los grupos apoyo técnico de las instituciones participantes y de beneficiarios finales .
 - Capacitaciones regionales y nacionales capacitaciones sobre producción primaria sustentable y agregado de valor.
 - Desarrollo de tecnología apropiada para desarrollo artesanal.
 - Fortalecimiento producción de huevos para la región.
 - Encuentros regionales.
 - Apoyo a la investigación básica.
 - Fondo competitivo para productores.
 - Creación de Centros Demostrativos con infraestructura y equipamiento para la producción, el aprendizaje y la experimentación participativa.
 - Mejorar el acceso a insumos críticos para la producción sericícola.
 - Fortalecer la comunicación y cooperación horizontal Sur-Sur.
- Como parte de las medidas tendientes a alcanzar la autosuficiencia regional en la provisión de huevos de gusano de seda de calidad, se ampliará el Laboratorio de sericultura de la Facultad de Agronomía que trabaja en el mejoramiento y multiplicación de gusanos de seda con capacidad limitada por su estructura edilicia.



Una comitiva enviada por la Unión Europea visita el Centro INTI-Textiles para conocer sobre el Proyecto. Marzo 2017.

3. Conclusiones

Para el INTI representa un nuevo desafío como institución al coordinar acciones, en el marco del presente proyecto, para el desarrollo tecnológico en instituciones del país y del exterior, así como también gestionar las acciones con productores sericícolas nacionales y del extranjero.

En esta acción se destacan varios valores añadidos específicos: el desarrollo y la transferencia de tecnología apropiada a instituciones de países de América Latina y El Caribe.

Además del enfoque sustentable, donde tanto en la producción primaria como en el proceso de transformación se utilizará un

enfoque agroecológico, basado en la no utilización de agroquímicos y productos nocivos para la salud. Se propone el agregado de valor, por parte de los mismos beneficiarios finales. Estas acciones se basan en el desarrollo y fomento de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, con el objetivo de mejorar la producción en pequeña escala, generando productos artesanales con gestión del diseño, haciendo hincapié en la valorización de la cultura popular local. Además, se promueve la sericultura desde un enfoque de género, donde la actividad productiva sea una herramienta de empoderamiento y de promoción social y económica.

DESARROLLO TERRITORIAL - SALÓN DE ENCUENTROS EMPRESARIOS

M. Possetto, M. Fernández
INTI San Luis
possetto@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Presentar los resultados obtenidos del 4to. Salón de Encuentros empresarios realizado en la ciudad de Villa Mercedes en el año 2015

2. Descripción del Proyecto

Contexto

La Ciudad de Villa Mercedes tiene instaladas 90 grandes empresas de diferentes rubros industriales, de capitales nacionales y transnacionales, siendo los más importantes, en función de la mano de obra empleada y capacidad de producción: Alimentos, Metalmecánica, textil y químicas y alrededor de 300 Pymes que proveen bienes y servicios.

Las características de estas Pymes son establecimientos con baja participación relativa del componente capital entre sus recursos disponibles. Cierta falta de mejoras en su productividad por falta de utilización de herramientas de tecnologías de gestión, escasez de personal capacitado para cumplir con las funciones que se le asignan, falta de infraestructura en algunos casos, desconocimiento de normas técnicas, falta de conocimiento de Sistemas de Gestión de calidad y por ende su implementación, tiempos de respuesta, falta de financiamiento para adquirir tecnología, entre otras.

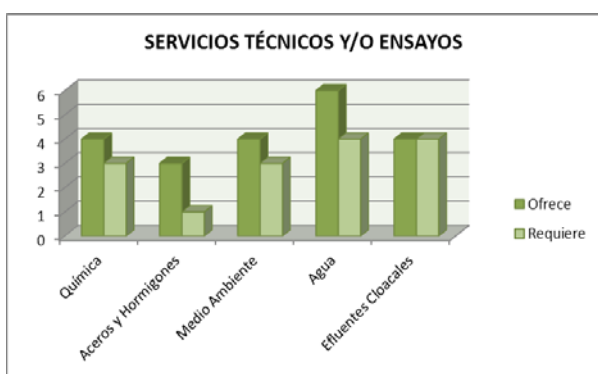


Figura N° 1: Ofertas y Requerimientos por rubro



Figura N° 2: Ofertas y Requerimientos por rubro

Objetivos del Salón de Encuentros

- Promover el Desarrollo local regional
- Establecer un espacio donde empresas Pymes puedan presentar sus productos y/o servicios a las grandes empresas
- Posibilitar que las grandes empresas privadas o del Estado puedan exponer sus necesidades de insumos y mecanismos de compra
- Actualizar la base de datos de empresas ordenadas por rubro
- Crear redes de comunicación

Actividades desarrolladas

Reuniones entre los integrantes de las instituciones que participaron de la organización con el objetivo de definir: Objetivos, destinatarios, Procedimientos, fecha y lugar, asignación de responsabilidades y elaboración de una ficha de inscripción que incluya todos los datos requeridos para el evento, diseño de una base de datos para procesar la información relevada, elaboración de las agendas de encuentro entre las empresas de acuerdo a la oferta y demanda, redacción de estrategias de trabajo para el salón de encuentros, selección y capacitación de facilitadores, programa de actividades, Elaboración de una grilla de seguimiento de actividades

Implementación: Etapa en la cual se materializan las actividades planificadas.

Dentro de estas actividades se previeron dos conferencias denominadas: "Aportes de la Ciencia y tecnología al Desarrollo Industrial de la Región" y "Prospectivas de la industria en la región. En las que participaron funcionarios del CONICET, INTI, Cámara de la Industria, Unión Industrial, UNSL y Gobierno de la provincia.

Etapa de evaluación: Se realizó la revisión de las actividades desarrolladas y el análisis de los datos obtenidos. Se formularon propuestas para el próximo encuentro a organizar.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados del proyecto demuestran que los objetivos del 4° Salón de encuentros fueron cumplidos ya que del mismo participaron 79 empresas clasificadas en Grandes (17), PyMes (51), Micro emprendimientos (11). Los rubros se distribuyeron en Alimentos, Agroindustria, Metalmecánica, Autopartes, Petroquímica, Plástica y Organismos del estado.

Se realizaron 421 entrevistas de las 580 programadas y esto debido a la ausencia de las empresas en el horario programado. Como fortalezas del encuentro se destacan: las opiniones vertidas por todos los participantes en relación a concreción de entrevistas, productividad de las reuniones y posibilidad de proyectos futuros.

En relación a los Organismos de Ciencia y tecnología y transferencia tecnológica que participaron pudieron interactuar tanto con industrias como con Pymes para conocer sus demandas. Esto generó la articulación entre los organismos para brindar los servicios requeridos optimizando los recursos disponibles en la provincia.

Se generó una base de datos compartida por las instituciones organizadoras que se enriquecerá con el tiempo.

Las propuestas de nuevos proyectos y la consolidación de los ya existentes.

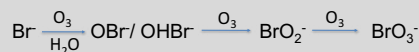
DETERMINACIÓN DE BROMATOS EN AGUAS PARA CONSUMO HUMANO

N.D. Ortiz, A.H. Galli,
INTI-Química
nortiz@inti.gov.ar

1. Objetivo

Si bien el bromato de potasio o el bromato de sodio se han utilizado ampliamente en diferentes industrias, la presencia de bromatos en agua no esta relacionada directamente a estas fuentes.

Normalmente, el agua no contiene bromatos, pero puede formarse como subproducto de la desinfección con ozono si la misma contiene ion bromuro (Br^-). En otras ocasiones, las soluciones de cloro o hipoclorito utilizadas como sanitizantes pueden contener elevadas concentraciones de bromatos, formados durante la producción electrolítica de cloro e hipoclorito si la salmuera que se utiliza para su producción contiene elevadas concentraciones de bromuros.



La concentración de bromuros en aguas dulces es generalmente menor a 0.01 mg/l. Puede encontrarse en concentraciones mayores en aquellas aguas de origen profundo o en regiones costeras. En aguas de mar la concentración media de bromuros es de 65-68 mg/l.

La International Agency for Research on Cancer (IARC), etiqueta al bromato como posible cancerígeno (categoría 2B). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha incluido su determinación en la 3ª edición de las "Guías de la Calidad del Agua para Consumo Humano" recomendando una concentración de 10 $\mu\text{g/l}$ como criterio de aceptabilidad.

El Código Alimentario Argentino se ajusta a las concentraciones de bromatos recomendadas por la OMS en agua potable de suministro público, agua potable de uso domiciliario y aguas de bebida envasadas (figura 1).

El objetivo principal de este trabajo es la puesta a punto de una técnica que permite cuantificar concentraciones de bromatos menores a los 10 $\mu\text{g/l}$ establecidos en el Código Alimentario Argentino.



Figura 1

2. Descripción

Método

La cromatografía iónica es la técnica más extendida para llevar a cabo la determinación de trazas de bromatos en agua, aún cuando las muestras presenten matrices complejas como, por ejemplo, muy altas concentraciones de cloruros. Se utiliza una columna especialmente diseñada para el análisis de trazas de bromatos, que permite altos volúmenes de inyección de muestra, así como la perfecta resolución entre los picos $\text{Cl}^-/\text{BrO}_3^-$ (figura 2).

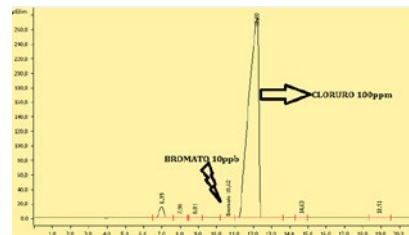


Figura 2

Condiciones cromatográficas

Equipo: Metrohm 881 Compact IC pro.

Pre-columna: Metrosep RP2 Guard.

Columna cromatográfica: Metrosep A Supp 7 250/4.0

Detector: conductividad eléctrica

Eluyente: carbonato de sodio 3.2 mM

Flujo: 0.7 ml/min.

Temperatura de la columna: 45°C.

Volumen de inyección: 200 μl .



Cromatógrafo de iones

Validación del método

En el estudio de validación se obtuvieron resultados que arrojan una buena calidad de medición.

Límite de detección: 2,7 $\mu\text{g/l}$.

Límite de cuantificación: 9,1 $\mu\text{g/l}$.

Exactitud: 96,9 % de recuperación.

Linealidad: según el análisis de residuos estandarizados todos los puntos de la curva se encuentran por debajo de 1,5 lo cual indica un buen ajuste de la regresión.

Precisión: 1,89 % RSD, es muy inferior al calculado por la fórmula de Horwitz (criterio de aceptación orientativo), lo que asegura una precisión muy buena.

Incertidumbre: con $K=2$ el μ porcentual fue de 6,5.

Especificidad: se puede evaluar que otros analitos presentes en la muestra no afectan la determinación de bromatos.

3. Logros y resultados

Considerando los resultados obtenidos en la puesta a punto de la técnica para la determinación de bromatos en aguas para consumo humano, el laboratorio Química del Agua en particular y el INTI en general se encuentran en perfectas condiciones de ofrecer el servicio a diferentes industrias productoras de aguas embotelladas, cooperativas de agua, redes provinciales y/o municipales y particulares.

Al incorporar esta determinación se amplía la oferta tecnológica para el protocolo de potabilidad establecido en nuestro Código Alimentario Argentino, siendo este el marco regulatorio a nivel nacional.

Debido a que los bromatos han sido clasificados en el GRUPO 2B (posiblemente cancerígenos para el ser humano) tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la Agencia Estadounidense de Protección de Medio Ambiente (USEPA) han regulado estrictamente el nivel de bromatos en el agua potable, por tal motivo es de suma importancia su determinación, considerando el uso generalizado del ozono en los procesos de desinfección y la posible presencia de bromatos en las aguas de consumo.

ENERGÍA EÓLICA DE BAJA POTENCIA EN IBEROAMÉRICA

J.P. Duzdevich, A. Zappa, C. Wild Cañón, M. Amadío, M. del C. Diaz, V. Urrutia

INTI Neuquén
labeolica@inti.gov.ar

1. Objetivos

Objetivo general: Promover proyectos de transferencia y cooperación tecnológica en el ámbito de la energía eólica de baja potencia entre los sectores empresarial, académico y gubernamental en Iberoamérica.

Promover encuentros entre funcionarios, investigadores y empresarios de Iberoamérica, que posibiliten nuevos proyectos de cooperación en la temática de la energía eólica de baja potencia.

Objetivo específico: Fomentar el intercambio y discusión entre los participantes, mediante la implementación de exposiciones y mesas de trabajo que desarrollen temáticas específicas según los siguientes tópicos:

1. Medición y evaluación del recurso.
 2. Experiencias en Diseño, Evaluación y Realización de Proyectos.
 3. Diseño de aerogeneradores y partes de los sistemas de generación.
 4. Mercado y modelos de desarrollo de la actividad en Iberoamérica.
 5. Instalación y mantenimiento de aerogeneradores.
 6. Generación distribuida e instalación en el ámbito urbano.
 7. Garantías de calidad para la eólica de baja potencia.
- Promover la participación de diversas entidades mediante la exposición de posters, productos innovadores, etc.

2. Descripción

En abril de 2016 el INTI se postula para organizar un Foro de Energía Eólica de baja potencia en el marco de las convocatorias abiertas por CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo). Este programa fue creado por los gobiernos de los países iberoamericanos para promover la cooperación en temas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo armónico de Iberoamérica. CYTED promueve la vinculación de grupos de investigación y desarrollo (I+D) de entidades públicas o privadas y empresas de los países miembros del Programa, cuyas actividades científicas o tecnológicas están relacionadas dentro de un ámbito común de interés y enmarcadas en una de las Áreas del Programa.



Equipo de especialistas participantes del foro

En agosto es aprobada la propuesta presentada por el INTI y en noviembre del mismo año en el marco de la semana de la energía eólica se realiza en la ciudad de Cutral Co la primera reunión del Foro CYTED.

Complementaria y paralelamente al foro se realizó el 3er Congreso Biannual de WindEmpowerment, una ONG dedicada a la promoción de la eólica de pequeña potencia con integrantes de instituciones y empresas de 25 países.

Participaron en la reunión del foro integrantes de distintas universidades e instituciones de Iberoamérica: IPN CINESTAV, y CIATEQ de México; Universidad de la República, y Dirección Nacional de Energía de Uruguay; CIEMAT de España; y de Argentina UNComa, UTN, UNPA, INTA, AAEE, AAIER, CAMESSA, INVAP, MinOySP de Chubut, entre otras. Adicionalmente establecieron vínculos a raíz de la realización del Foro con 7 instituciones o empresas de Chile, Brasil, El Salvador, Colombia y Cuba.

3. Conclusiones

Se reunió a una parte importante de los principales referentes de la eólica de baja potencia en Iberoamérica y, permitió que gran parte de los participantes visibilizara y tomara contacto con una cantidad importante de proyectos de que actualmente dan impulso al sector en la región a través de la investigación, el desarrollo, la implementación y el aseguramiento de la calidad.

Se destacó la relevancia de la creación de esquemas de trabajo, estructuras institucionales y regulaciones estatales que propicien el aseguramiento de la calidad a nivel producto, proyectos, instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento.

Se identificaron intereses cruzados y se establecieron vínculos en temáticas afines de gran interés como el ensayo de aerogeneradores y partes, o la caracterización y técnicas de diseño y desarrollo de sistemas eólicos.

Se evidenció que es de interés para el sector establecer vínculos que permitan dar provecho a la complementariedad de especialidades.

Las actividades realizadas por CIEMAT dentro de IEA Wind tendientes al aseguramiento de la calidad, dentro de la Small Wind Association of Tester, del Task 27 con el Etiquetado de Producto, su extensión a instalación de aerogeneradores en el ámbito urbano, y la vasta experiencia de sus especialistas fueron de gran interés para todos los participantes.

Del mismo modo la experiencia y las capacidades de CIATEQ para el Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica (CEMIE-Eólico), en diseño, desarrollo y ensayo de un aerogenerador de 30 kW y de aspas para aerogeneradores de pequeña potencia. Y la experiencia del CINESTAV Unidad Guadalajara en el diseño y construcción de un aerogenerador de 5 kW.

El grupo IMFIA de la Universidad de la República del Uruguay presentó los proyectos Eólica Urbana y Viento que ilumina, los cuales tienen incumbencia directa en los temas del Foro y los intereses a futuro. Así mismo, fue importante el aporte en la caracterización de la actividad en el Uruguay brindada por el Área de EERR de la Dirección Nacional de Energía del MIEM.

4. Propuestas de continuidad

Habiendo logrado reunir a una parte importante de los principales referentes de la eólica de baja potencia en Iberoamérica, se propuso generar una red temática con el principal objetivo del intercambio de conocimientos entre estos grupos de I+D y la potenciación de la cooperación como método de trabajo.

Todos los temas expuestos fueron de gran interés para los participantes, estimamos que se podría listar un grupo de temas de interés común con un alto grado de vinculación en proyectos de aplicación:

- Ensayo de partes y aerogeneradores, Etiquetado y Certificación
- Diseño, Desarrollo y Fabricación de partes y aerogeneradores
- Relevamientos de mercado y esquemas políticas públicas
- Micro Redes Aisladas
- Eólica en el ámbito urbano: estudio de casos, mapeo, recomendación de prácticas para la instalación de aerogeneradores, interconexión a la red.

ENTRENÁNDONOS EN LAS CHARLAS TED: EL DESAFÍO DE RE-CONOCERNOS y HACERNOS CONOCER

M. Perez Zelaschi (1), N. Fernández (1), C. Mazzeo (2)
(1) INTI Gerencia de Innovación y Desarrollo, (2) Área de Comunicación
cmazzeo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Ofrecer a todos los integrantes del INTI la posibilidad de realizar un entrenamiento en el uso de la metodología TED para:

- Mejorar la comunicación interna y externa.
- Promover su empoderamiento racional y emocional, mediante el replanteo de los valores puestos en juego en el accionar cotidiano, con las tareas que se llevan a cabo.
- Contribuir a consolidar la identidad institucional, alineada con la visión, la misión y los objetivos del Instituto.
- Favorece la integración, el compromiso y motivación hacia la cultura de la organización.
- Iniciar la construcción de un inventario de historias del INTI y sus protagonistas, que permitan comunicaciones de impacto ante diferentes públicos-meta.

2. Descripción del Proyecto

El trasfondo

Se realizó una convocatoria abierta a todo el personal del INTI (profesionales, técnicos, administrativos) para participar en los entrenamientos **TEDx INTI**. La propuesta estuvo centrada en aceptar el desafío de incorporar una metodología de gran impacto, como son las charlas TED, para a su luz, repensar el modo que se lleva a cabo la labor cotidiana.

Desde esa perspectiva, surgieron dos líneas de acción: la primera, centrada en afianzar la cohesión interna (reflexionar ¿para qué estoy en el INTI?) y la segunda en replantear el vínculo hacia los usuarios, construyendo nuevos mecanismos de difusión para diferentes públicos.

Cómo se implementó

Los entrenamientos tuvieron lugar en octubre, noviembre y diciembre de 2016, y en una segunda etapa, en abril y mayo de 2017.

En 2016 los entrenamientos se realizaron Parque Tecnológico Miguelete (PTM) y en Mendoza. En 2017, nuevamente en PTM, con la asistencia de participantes de otros Centros del país y en Córdoba

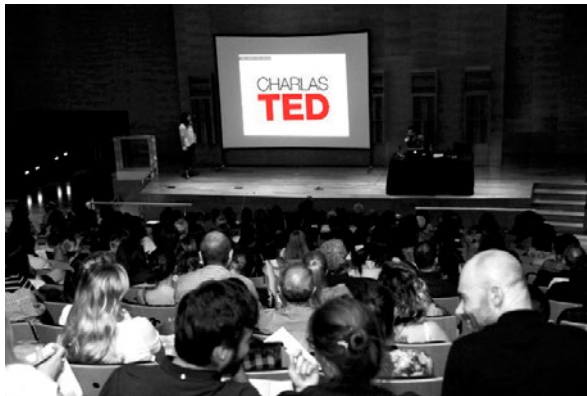
En Buenos Aires, el diseño de la capacitación fue de 4 encuentros presenciales de 4 horas de duración cada uno, una vez por semana; también hubo uno intensivo para los participantes del interior.

En las sedes INTI-Mendoza e INTI Córdoba los encuentros fueron intensivos, de dos jornadas de 8 horas, en semanas consecutivas.

Para cumplir con los objetivos planteados, en todos los casos, los grupos fueron especialmente diseñados con la mayor diversidad de contenidos, especialidades, edades y genero

Participantes totales octubre '16 a mayo '17, en función de su procedencia

| | Centros | Gerencias et al. | Total |
|------------------------------------|------------|------------------|------------|
| Octubre y Noviembre PTM (8 grupos) | 72 | 39 | 111 |
| Diciembre en Mendoza | 18 | | 18 |
| Abril y Mayo PTM (6 grupos) | 62 | 27 | 89 |
| Mayo en Córdoba | 24 | | 24 |
| Intensivo Mayo interior en PTM | 15 | 2 | 17 |
| Intensivo Mayo "focalizados" | 9 | 2 | 11 |
| Totales | 200 | 70 | 270 |



Las charlas TED ofrecen un amplísimo repertorio de ideas inspiradoras en un tiempo máximo de 18 minutos

Resultados

Se pudo constatar que:

- Aunque la convocatoria fue abierta, se anotaron sobre todo integrantes de áreas técnicas.
- Durante los entrenamientos surgieron algunas situaciones complejas que el *coach* resolvió con eficacia. Ofreció un *feedback* luego de cada exposición que fue valorado por los participantes.
- El "boca a boca" de quienes se iban entrenando facilitó el compromiso y la participación de nuevos ingresantes.
- Aunque la mayoría de los participantes completó su entrenamiento, el desafío personal, en cuanto a nivel de exposición (**emocionalidad**), provocó deserción en algunos casos.

Finalizada esta etapa, se inicia una nueva fase, de oradores calificados, que se constituirán en una nueva modalidad de comunicación institucional, para narrar historias del INTI, en los distintos momentos y eventos de celebración de los 60 años del INTI.

3. Logros y resultados del Proyecto

El entrenamiento TED permitió alcanzar los objetivos propuestos.

Durante los entrenamientos se observó que:

- La metodología se revela de gran utilidad para acortar distancias con los públicos destinatarios y para sortear el discurso puramente académico.

- Los participantes fueron capaces de narrar historias "poderosas", pudiéndose iniciar la construcción de un inventario de historias y un perfil de referentes en distintas temáticas.

- En el INTI hay un acervo de historias inspiradoras «que merecen ser contadas» y narradores que bien podrían ser la base para una práctica TED tradicional, bajo la modalidad de la plataforma global.

ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO ARGENTINO EN LA ESCUELA DE SUBOFICIALES DEL EJÉRCITO SARGENTO CABRAL

S. Jung, P. Thompson, C. Lourenzo, R. Bargone, A. Fleitas, E. Mauro, D. De Vincenzo, G. Escobar
INTI Textiles
sandra@inti.gov.ar

1. Objetivo

Corroborar las hipótesis planteadas en el Estudio Antropométrico Argentino analizando las medidas corporales de los estudiantes del 2do. año de la Escuela de Suboficiales del Ejército Sargento Cabral junto con las medidas corporales de las mujeres de la Provincia de Mendoza para completar la muestra.

Las hipótesis planteadas proponen, por un lado, la existencia de diferencias en las medidas corporales de los pobladores de las Regiones del país y por otro, la limitada adecuación de los talles para la confección de prendas a los cuerpos argentinos.

Debido a que el objetivo de trabajo en la Escuela consistió en la obtención de medidas corporales para realizar el seguimiento de las condiciones de salud y entrenamiento físico de los estudiantes y para alcanzar un mejor ajuste y adecuación de la vestimenta y los uniformes, es un objetivo común en EAAr, se determina incluir una muestra de las medidas corporales de los estudiantes al Estudio Nacional.

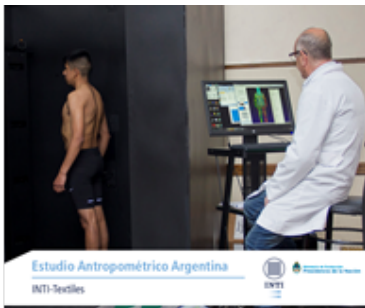


Figura 1: Escáner Corporal 3D

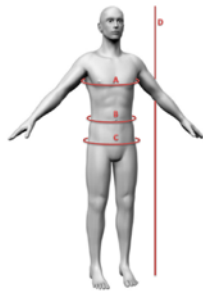


Figura 2: Medidas

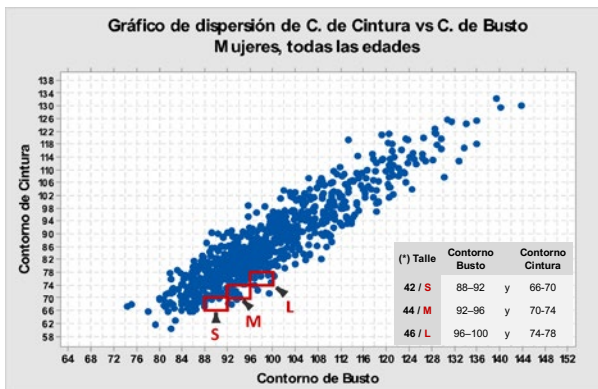


Gráfico 1: Gráfico de dispersión de Contorno de Cintura vs Contorno de Busto y su correspondencia con los Talles para la confección S, M y L.

2. Descripción

En 2016 se llevó adelante el trabajo de campo con la obtención de las medidas corporales de 607 estudiantes de la Escuela.

Con la tecnología de escaneo corporal 3D se obtuvo una serie de 85 medidas corporales y se recopiló los datos personales de los individuos escaneados y medidos. Ver Figura 1.

Con el propósito de investigar la existencia de diferencias en las medidas corporales de los pobladores de las diferentes regiones del país, se registró, entre los datos personales, la provincia de origen. En la muestra se encontraron estudiantes de las regiones NOA, NEA y CENTRO.

Comparación de medidas corporales entre regiones

En la Tabla 1 se muestran los valores medios de la medidas elegidas separados por Región. Con los datos obtenidos se realizó un Análisis de Varianza de Un Factor univariado para cada medida. Para las medidas Pecho, C. de Cintura, C. de Cadera y Altura se obtuvieron los siguientes valores-p: 0,005, 0,000, 0,071 y 0,057 respectivamente.

Este análisis muestra que podrían anticiparse diferencias en las medidas corporales de los pobladores entre las regiones del país.

Medidas corporales y Talles para la confección

Para evidenciar la problemática existente en nuestro país referida a los Talles para la Confección de prendas y su ajuste a los cuerpos argentinos, y a modo de ejemplo, se obtuvieron los porcentajes de mujeres de las muestras de la Provincia de Mendoza y de la Escuela de Suboficiales del Ejército Sargento Cabral en conjunto que se corresponden con los talles para la confección codificados como S, M y L, para prendas superiores. Para dichas prendas, las medidas principal y secundaria son el Contorno de Busto y el Contorno de Cintura respectivamente. Los porcentajes de cobertura obtenidos fueron: 0,517; 1,294 y 0,906 % para los talles S, M y L respectivamente.

Para este estudio se tomaron las medidas definidas por el CETIC (Centro de Estudios Técnicos para la Industria de la Confección), (*) ver en Gráfico 1.

El Gráfico 1 muestra los individuos identificados por C. de Busto y C. de Cintura y las zonas cubiertas por los diferentes talles.

Nota: Cabe destacar que, las conclusiones alcanzadas en este escrito se basan en muestras preliminares, y no deben tomarse como conclusiones del EAAr.

| Medida | REGIÓN | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| | NOA | NEA | CENTRO |
| A: Pecho | 100,74 | 98,54 | 99,46 |
| B: C. de Cintura | 86,79 | 84,05 | 85,15 |
| C: C. de Cadera | 91,63 | 90,31 | 91,02 |
| D: Altura | 171,61 | 173,06 | 173,05 |
| IMC | 23,99 | 23,15 | 23,58 |
| N Total | 193 | 152 | 72 |

Tabla 1: Media por Región del país, en cm.
Las medidas A, B, C y D se señalan en la Figura 2

3. Logros y resultados

Se destaca como sumamente positiva la experiencia referida a la realización del estudio de medidas corporales a un sector acotado y específico de la población como lo es la población militar, con necesidades e intereses propios sobre el estudio y sus resultados.

Es conocido que, a diferencia de lo que ocurre en nuestro país, en muchos países el sector militar realiza relevamientos de medidas corporales periódicas, por lo tanto conoce las dimensiones corporales de su población.

Las medidas y datos relevados, si bien están enfocados a una subpoblación particular de argentinos, permiten corroborar algunas hipótesis de trabajo para el estudio nacional y contar un conjunto de individuos a incorporar a la base de datos nacional que representará a la población.

Cabe además señalar la aplicación concreta de tecnología de escaneo 3D en la visualización de un problema complejo en nuestro país como lo es el diseño, la confección y la compra de prendas de vestir que sean adecuadas y ajustadas al cuerpo argentino.

FORTALECIMIENTO DE LOS CENTROS NOA Y NEA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LAS ORGANIZACIONES

L. Baretta (1), M. Rodríguez (1), M.E. Suárez (2), C. Zabala (2), N. Vázquez (3)

(1) INTI Tecnologías de Gestión, (2) Gerencia de Cooperación Económica e Institucional, (3) Gerencia de Proyectos Especiales
lbaretta@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

General

-Incrementar los conocimientos de los técnicos de los Centros INTI en las regiones del NOA y NEA, como así también a diferentes actores de los sectores industriales, sobre diferentes metodologías y herramientas de Tecnologías de Gestión (TG).

Específico

-Fortalecer a los asesores de la Red Mejora de la Productividad Industrial del INTI para que poder desarrollar acciones en el área de Dirección de las empresas mediante la formulación e implementación de prácticas en Estrategia Empresarial.



Figura 2: Apertura Seminario de Difusión desarrollado en PTM

2. Descripción del Proyecto

Antecedentes

Mediante el Convenio de Financiación del Proyecto "Mejora de las economías regionales y desarrollo local" se ha dado prioridad a la cooperación económica y al apoyo de las miPyMEs y al aumento de su competitividad.

El Proyecto se ha enfocado en colocar la tecnología a disposición de las regiones más postergadas del país acrecentando la presencia del INTI e implementando líneas de acción que ayuden a resolver problemas comunitarios contribuyendo a una transformación social con equidad.

Desarrollo

En abril de 2015, el INTI convocó al especialista español Xavier Romea, consultor internacional en administración de empresas familiares, para una misión de fortalecimiento y desarrollo de capacidades en Estrategia Empresarial que abarcó las provincias de Tucumán, Jujuy, Salta, Catamarca, Santiago del Estero para la región NOA y Chaco, Misiones y Corrientes en la región NEA.



Figura 1: Jornada de Capacitación

Acciones

Las actividades desarrolladas por el experto durante su estadía (30 días) en cada una de las regiones estuvieron sujetas a lo descrito oportunamente en los Términos de Referencia (TdR) del Proyecto, a saber:




- Capacitar a personal del INTI del NOA y NEA, así como a otros centros INTI sobre formulación e implementación de prácticas de Estrategia Empresarial. (Figura 1)
- Sensibilizar mediante Jornadas de Difusión a diferentes actores de los entornos productivos de las regiones NOA y NEA, como así también de otras partes del país. (Figura 2)
- Visitar al menos 5 empresas por provincia bajo el concepto de diagnóstico. El experto será acompañado por técnicos del INTI con el objetivo que puedan ampliar sus conocimientos. (Figura 3)
- Mediante la elaboración de un Cuadernillo Tecnológico desarrollar material de difusión para ser replicado en otras empresas y/o provincias.



Figura 3: Visita a empresa metalúrgica en Misiones

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

| | NOA | NEA | PTM | Total Proyecto |
|---|-----|-----|-----|----------------|
| Asesores INTI capacitados  | 15 | 21 | 22 | 58 |
| Asistentes a Seminarios  | 208 | 175 | 60 | 444 |
| Empresas visitadas  | 22 | 17 | - | 39 |

Conclusiones

Con la ejecución del Proyecto se ha logrado acercar la tecnología y fortalecer las capacidades técnicas en diferentes Centros INTI, poniendo a disposición de las miPyMEs y Pymes los medios para satisfacer las demandas de mejora de eficiencia y calidad de sus productos y/o servicios para dar un salto cualitativo en cada una de las provincias del NOA y NEA.

A su vez, la labor desarrollada se ha enmarcado en dar cumplimiento con los objetivos de la Red de Mejora de Productividad Industrial respecto de generar proyectos con alcance regional, relevar necesidades en diferentes sectores industriales y generar vinculaciones entre los distintos nodos de la Red.

HACIA UNA INDUSTRIA ARGENTINA 4.0

R. Ariza, J. Ceballos, P. Herrero, R. Ramírez, D. Martín.

INTI Diseño Industrial

rariza@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Plantear una construcción colaborativa institucional que integre conocimientos y acciones de todos los centros INTI en pos de Ayudar a las empresas industriales argentinas a insertarse en la cultura digital con la finalidad de dotarlas de mayor capacidad para competir en las cadenas globales, amparados bajo entornos industriales 4.0, teniendo en cuenta:

- Las tecnologías disruptivas.
- La sustentabilidad.
- Los estándares.
- La calidad.
- Las condiciones laborales.



Figura 1: Tecnologías Industria 4.0

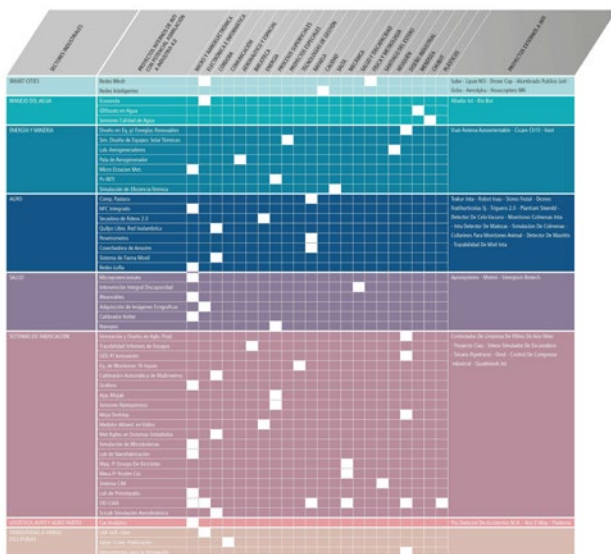


Figura 2: Mapa de proyectos INTI con potencial para Industria 4.0

2. Descripción del Proyecto:

La Industria 4.0 es un concepto que corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción.

El Diseño Industrial analiza este nuevo concepto y la aplicación de las nuevas tecnologías involucradas desde una de sus premisas fundamentales: el desarrollo de productos basados en las necesidades de los usuarios (Norman 1990). Así explora las oportunidades que este nuevo paradigma industrial permite para diseñar productos con un mayor grado de innovación, una mayor adaptabilidad a las necesidades de los usuarios, optimizando al máximo los recursos productivos en la fabricación (Schab 2017).

Estamos ingresando a una nueva era en la que la conectividad es un servicio casi universal (Amar 2011). Se espera que Industria 4.0 impulse cambios fundamentales al mismo nivel del que generaron las anteriores revoluciones industriales (primera: «mecanización de la producción» [S. XIX]; segunda: «estandarización y electrificación» [principios S. XX]; y tercera: «automatización» [segunda mitad S. XX]) (Rifkin 2012) pero de forma mucho más acelerada por el avance exponencial de las tecnologías digitales involucradas (fig. 1).

Implicancias:

La producción industrial 4.0 se caracteriza por una manufactura altamente flexible, permite una fuerte individualización de los productos con maximización de la optimización de los procesos que agregan valor, además de una gran integración entre las empresas, sus clientes y las cadenas de aprovisionamiento.

Estos cambios tecnológicos se espera, que impacten en las relaciones del trabajo (CEPAL 2017). A mediano plazo, muchos empleos, de baja y media calificación podrían ser reemplazados por máquinas interconectadas, controlados por sistemas potenciados por la inteligencia artificial.

Desafíos:

Bajo esta realidad tecnológica, la Industria 4.0 introducirá nuevos métodos productivos, como la fabricación digital aditiva, creando oportunidades para nuevos modelos de negocios, productos y servicios. A su vez generará importantes desafíos para las empresas, viéndose obligadas inexorablemente, a adecuar sus productos, procesos e infraestructuras, si quieren mantenerse competitivos.

De no asumir este desafío se corre el riesgo de perder competitividad de los productos industriales argentinos y ampliar la brecha técnica con la industria de los países desarrollados. Pero a su vez, plantea una oportunidad para el sector productivo nacional, si se transita hacia un modelo industrial 4.0, más innovador, con medios de producción flexibles, cadenas de valor integradas, para mejorar las posibilidades de competir a nivel global.

Desde 2016, por iniciativa del Centro de Diseño Industrial, utilizando el pensamiento de diseño, se viene accionando para construir colectivamente la integración de capacidades e investigando en nuevos saberes, colaborando con la formalización de un programa que pueda dotar al INTI de los recursos necesarios acompañar al sector productivo nacional a sortear los retos globales que plantea la Industria 4.0.

3. Logros y resultados del Proyecto

Acciones realizadas por el Centro de Diseño Industrial

Hasta el momento están orientadas en cuatro aspectos clave:

- La determinación del estado del arte de este paradigma productivo, tanto a nivel local como internacional, destacándose la participación en: Reunión de la CEPAL - Taller de trabajo Industria 4.0 (Chile, mayo 2016). Panel - Foro de la industria del futuro -Cámara Argentino Alemana (Buenos Aires, octubre 2016). Conferencia "La digitalización de fabricación en el G20". (Berlín, marzo 2017)..

- La sensibilización a los distintos actores tanto privados como estatales del sector industrial nacional.
- Desarrollo de proyectos piloto entre múltiples centros INTI, aprovechando la amplia experiencia del Laboratorio de Materialización en la temática I3D (proyecto I3D con CIAA)
- Relevamiento de capacidades de INTI, desde la mirada del centro de diseño industrial. A partir de este aspecto se ha comenzado a confeccionar una herramienta analítica de visualización gráfica (fig. 2) mediante una base de datos colaborativa donde se vuelcan los datos de proyectos y capacidades internas y externas al INTI, que cuenten con potencial de ser enmarcados en Industria 4.0.

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

“PLAN ESTRATÉGICO RAFAELA PRODUCTIVA 2020”

M. Cordero (1), M. Gaspoz (1), D. Karchesky (2), A. Massera Ariel (3), Y. Nosedá (4), R.B. Páez (3), A. Zimmermann (1)
 (1) INTI Rafaela, (2) UCSE Rafaela, (3) INTA Rafaela, (4) INTI Lácteos Rafaela
 alanz@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Construcción de un diagnóstico participativo en materia de innovación y tecnología de las unidades productivas de la ciudad de Rafaela y en el marco del Plan Rafaela Productiva 2020. El objetivo de este plan es la generación de un proceso de planificación estratégica participativa para el desarrollo económico, productivo y social de la Ciudad.

2. Descripción del Proyecto.

A. Conformación del grupo de trabajo interinstitucional coordinado por INTI Rafaela.

B. Definición de concepto de innovación y ejes temáticos a relevar:
“Innovación productiva es el proceso dinámico, acumulativo, sistémico y sustentable de agregado y/o creación de valor, para lo cual es preciso integrar conocimientos, desarrollo tecnológico y dinámica económica, entendiendo su impacto social.”

Ejes temáticos:

- ✓ Brecha tecnológica entre lo local y nuestros competidores.
- ✓ Vinculación para la innovación.
- ✓ Propensión a la innovación.
- ✓ Transferencia tecnológica.

Enfoques.

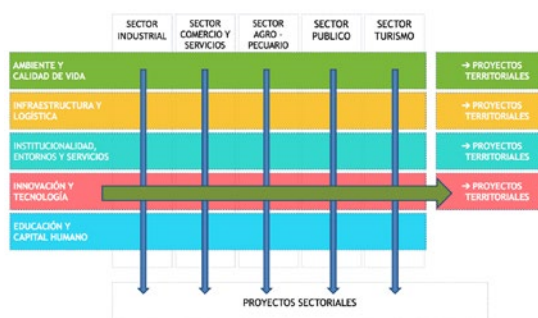
- Tipos de innovación (producto-proceso-organizacional-comercialización).
- Procesos de innovación externos o internos a las unidades productivas.
- Innovación atendiendo el impacto social.



Actores que influyen en el sistema de innovación local de Rafaela

Metodología establecida.

- Reuniones previas con los coordinadores designados para cada uno de los sectores productivos.
- **Diagnóstico del sector científico – tecnológico.** Adaptación de la encuesta ENDEI – ENTREVISTAS - DEBATE . 20 profesionales con visión estratégica institucional relacionados a procesos de innovación.
- **Diagnóstico Sector Agropecuario.** Taller nuevas tecnologías con representantes del sector. 15 participantes especialistas incluyendo investigadores, productores, proveedores y dirigentes.
- **Diagnóstico Sector Industrial.** 4 Talleres con consultores y empresarios. 25 participantes de diferentes rubros industriales con diferentes responsabilidades, edades, especialidades.
- **INFORMES PARCIALES SECTORIALES Y VALIDACIONES.**



Estructura matricial del Plan Rafaela Productiva 2020



Presentación del diagnóstico realizado por la Línea Innovación y Tecnología

3. Logros y resultados del Proyecto

Construcción de un diagnóstico participativo general en materia de innovación y tecnología respecto a las unidades productivas de la Ciudad de Rafaela, que servirá de base para plantear desafíos y proyectos respecto a la temática para el desarrollo productivo local y regional.

Se constituyó además un grupo de trabajo interinstitucional que permitirá seguir trabajando en conjunto para proyectos a futuro relacionados a la temática.

Principales conclusiones generales del diagnóstico:

- ✓ **Baja profesionalización de los sectores productivos.** Hablando de profesionalización como el proceso de incorporación de técnicas y prácticas idóneas para la gestión de las organizaciones. (Puede ser necesario la incorporación de personal profesional o no).

- ✓ **Visión estratégica empresarial orientada a la innovación .** No se incorpora innovación dentro de la estrategia de la organización por no considerarse como factor de competitividad.
- ✓ **Vinculación entre el sector científico tecnológico y productivo.** La vinculación existente parece ser insuficiente para traducirse en resultados óptimos para el sector productivo, de acuerdo al potencial de CYT en la región.
- ✓ **Financiamiento para la innovación productiva.** Herramientas no adaptadas a las posibilidad y necesidades de los empresarios ,desconocimiento de las herramientas por parte de los mismos y deficiente difusión de las entidades gestoras y entidades otorgantes de financiamiento.

Informes completos e información del proceso:

www.rafaelaproductiva.com.ar

JORNADAS ARGENTINAS DE DETERGENCIA, TENSIOACTIVOS Y AFINES (JADTA)

M. Arcángelo, M. F. Rey, M. P. Orsini, E. Rey, I. Ruiz Díaz, C. Dieguez, M.V. Defain Tesoriero, L. Hermida
INTI Química
arcangel@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Generar un espacio de intercambio, formación y actualización para profesionales de la industria de limpieza, detergencia, cosmética y afines.
- Detectar las necesidades del sector.
- Dar a conocer las tendencias globales.
- Promover la innovación y el conocimiento como impulsores del crecimiento sustentable de la actividad.
- Actualizar aspectos regulatorios.
- Difundir la oferta de servicios que brinda el INTI como soporte para esta industria.
- Posicionar a INTI como referente en este tipo de actividades.



Figura 1: Comité Organizador JADTA 2016

2. Descripción del Proyecto

JADTA fue inaugurada en el año 2011 por iniciativa del Centro de Química del INTI, contando hasta la fecha con cinco ediciones. Los contenidos se generan en función de las expectativas y necesidades del sector industrial y son seleccionados en conjunto por el Comité Organizador, integrado por miembros del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Bs. As. (FFyB – UBA), la Asociación Industrial Artículos de Limpieza Personal, del Hogar y Afines (ALPHA), la Asociación Argentina de Químicos Cosméticos (AAQC), la Cámara Argentina de la Industria de Cosmética y Perfumería (CAPA) y la Cámara Argentina del Aerosol (CADEA).

Entre los ejes temáticos abordados se encuentran:

- Tecnología e Innovación en formulación
- SGA
- Medio ambiente
- Sustentabilidad
- Nanotecnología
- Normativa
- Tendencias
- Salud

Uno de los temas de mayor interés fue la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), que formó parte de todas las ediciones de JADTA. INTI realizó trabajos en conjunto con el sector privado para evaluar cómo se verían afectados los rótulos de los productos de limpieza y afines al cumplir estos lineamientos internacionales comparándose con la legislación vigente.

Otro tema de relevancia para la industria regional es la innovación en formulaciones, cuidando aspectos ambientales y relacionados con la salud, mediante la búsqueda de soluciones sustentables a través de la adecuada elección de materias primas, nuevos productos, nuevos procesos y tecnologías, entre otros.

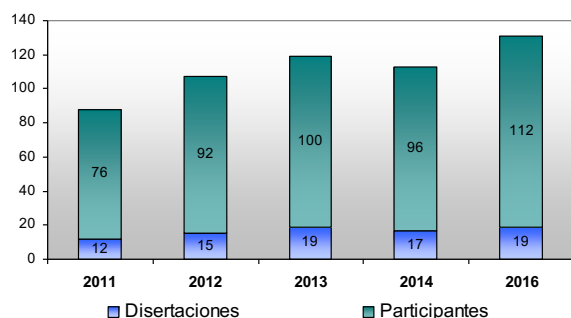


Figura 2: Evolución de JADTA 2011-2016

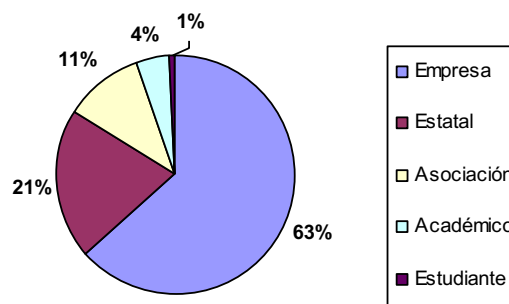


Figura 3: Distribución de asistentes por sector JADTA 2016

3. Logros y resultados del Proyecto

Entre el año 2011 y el 2016 se han llevado a cabo 5 Jornadas, contando con disertantes de nivel nacional e internacional. A lo largo de todas las ediciones se realizaron presentaciones a cargo de investigadores de INTI, CONICET, universidades, entre otros. Adicionalmente se presentaron trabajos realizados por grupos de I+D de diferentes empresas del sector, entre las que se incluyen proveedores de materias primas. Dentro de las Jornadas se dictaron también conferencias de divulgación y se realizaron paneles de discusión de diversos temas de interés. En la Figura 2 se detalla la evolución en cantidad de disertaciones y participantes de las cinco ediciones y en la Figura 3 podemos

observar la proporción de audiencia por sector, en 2016.

Las encuestas realizadas a participantes mostraron un alto grado de conformidad con la organización, contenidos y duración de las jornadas, permitiendo afianzar este espacio entre los integrantes del sector.

Desde su creación, JADTA generó un espacio de intercambio, formación y actualización para profesionales de la industria demostrando un crecimiento en participación y contenidos.

El INTI se afianzó como referente en esta actividad, posibilitando ampliar y difundir su oferta de servicios para la industria relacionada.

PILAS Y BATERÍAS: NUEVAS PRESTACIONES

N. Alvarez, J. Ortega, G. Montiel, G. Abuin
 INTI Procesos Superficiales
 nalvarez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Las pilas y baterías, dispositivos que transforman energía química en eléctrica, adquieren cada vez más relevancia y protagonismo de la mano de nuevas aplicaciones. El Laboratorio de Pilas y Baterías de INTI-Procesos Superficiales, único en el país, viene desarrollando diversas prestaciones desde hace más de una década:

- Verifica las características eléctricas y etiquetado de las pilas primarias y baterías de 9 V de uso masivo que se comercializan en el país, en el marco de la Ley 26184, Energía Eléctrica Portátil.
 - Realiza la evaluación de baterías de arranque de automotores para servicio liviano y pesado para la Homologación de Auto-partes de Seguridad (CHAS).
 - Verifica parámetros eléctricos de baterías de plomo-ácido para auto-elevadores, sistemas de emergencia, alarma y telefonía.
- El LabPyB, apoyado en su trayectoria, se propone ampliar y diversificar sus prestaciones, adaptándolas a las demandas cambiantes, actuales y futuras, particularmente ligadas a los nuevos dispositivos que vayan ingresando al mercado.

2. Descripción del Proyecto

Desarrollo de nuevas prestaciones

Asistencia para la gestión de pilas usadas

Dirigida a actores sociales diversos como organismos públicos y privados involucrados en gestión de residuos, particulares interesados y posibles operadores de plantas de reciclado.

Almacenaje de energía renovable (ER)

Se prevé incorporar la evaluación de baterías de ciclo profundo para aplicaciones de ER a las líneas del LabPyB, con el objetivo de colaborar con las empresas interesadas en invertir en el sector y alcanzar un nivel de referencia en el área. Con este objetivo se está trabajando en conjunto con el Laboratorio de Energía Eólica del centro INTI-Nequén en identificar actores relevantes y usuarios, a fin de conocer sus necesidades y adecuar la prestación a las mismas. Se encuentra en marcha el desarrollo de documentación técnica de referencia para instaladores de equipamiento de ER y un nuevo servicio de diagnóstico *in situ* para evaluar el estado de salud de baterías plomo – ácido individuales o como parte de bancos de almacenamiento de energía generada por fuentes alternativas.

Movilidad eléctrica

Se está en vías de implementar ensayos de seguridad y performance de baterías de litio vinculadas a la movilidad eléctrica. Una primera etapa se focalizará en ensayos de baterías de baja potencia para bicicletas asistidas y motocicletas. En una segunda etapa se podría ampliar la oferta a baterías de mayor potencia. En todos los casos la implementación requiere de equipamiento importado de elevado costo y la adecuación de las instalaciones edilicias para la minimización de los riesgos asociados a la falla de este tipo de sistemas de baterías.



3. Logros y resultados del Proyecto

Avances en el desarrollo de nuevas prestaciones

El LabPyB certifica anualmente a más de cien importadores de pilas y baterías de uso masivo, y ha verificado la performance eléctrica de más de cincuenta familias de baterías de arranque para automotores.

El LabPyB colabora en proyectos de gestión de pilas usadas, como los que actualmente se están elaborando a nivel nacional y en la Ciudad de Buenos Aires.

En el año 2016 el LabPyB participó en la Semana de Energía Eólica organizada por INTI Neuquén en Cutral-Co difundiendo el plan de asesoramiento para el almacenaje de energía en bancos de baterías plomo-ácido.

Como parte del Comité de Certificación de Instaladores de Generadores Eólicos de Baja Potencia, se planean acciones tales como elaborar un servicio de diagnóstico del estado de mantenimiento de la batería simplificado, validar una metodología de ensayo simplificado, elaborar recomendaciones de uso y mantenimiento de la batería y organizar un servicio de asistencia técnica para estos usuarios.

Se encuentra en marcha la adquisición de equipamiento para la caracterización de baterías de litio vinculadas a la movilidad eléctrica de baja potencia (motos y bicicletas) y se han realizado las estimaciones presupuestarias para la ampliación de la oferta para baterías de mayor potencia (automóviles).

PLATAFORMA IBEROAMERICANA PARA LA MEJORA DE LA CADENA LÁCTEA: PROYECTO REDLAT

J. Speranza (2), R. Castañeda (2), G. Muset (1), A. Maggiore (1), M. González (2), P. Labacá (2)
G. Rodríguez (2), P. Fornero (2), O. Junges (2)

(1) Gerencia de Cooperación Económica e Internacional, (2) INTI-Lácteos
redlat@inti.gov.ar



Objetivo del Proyecto

El objetivo general de este proyecto es la conformación de una Red de Laboratorios Lácteos REDLAT que interactúen entre ellos para el fortalecimiento de sus capacidades analíticas y de gestión de calidad, y cuyo ámbito de funcionamiento sea la región latinoamericana y del Caribe. Se define por laboratorio lácteo a aquellos que realicen análisis y ensayos relacionados con la calidad composicional e higiénico sanitaria de la leche, con fines de pago diferenciado por calidad, de control lechero, de control veterinario (brucelosis/tuberculosis/aftosa) o de control de productos lácteos elaborados. Están incluidos también las asociaciones y/o instituciones, nacionales o privadas que interrelacionen con estos laboratorios, las empresas de proveedores de equipamiento analítico, insumos u otros, y laboratorios lácteos españoles que puedan facilitar la obtención de este objetivo general.

Metodología

La metodología utilizada es la del trabajo en red para fomentar el intercambio de profesionales de los laboratorios miembros, incorporar nuevos laboratorios e interactuar con laboratorios "expertos". Esto permite el intercambio activo de capacidades bajo el concepto cooperativo de red y los laboratorios que la conforman. Es un mecanismo solidario donde los laboratorios que poseen mayores capacidades dan apoyo a otros, utilizando distintas acciones y herramientas.

El INTI tiene el rol de Coordinador de la red, a través de su Gerencia de Cooperación Internacional llevando adelante la coordinación general y a través del Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea – INTI Lácteos la coordinación técnica. Tiene la responsabilidad de diseminar todas las actividades llevadas a cabo en el marco de la REDLAT, así como también de generar, gestionar, difundir, relevar las oportunidades de cooperación entre los laboratorios miembros y realizar el seguimiento de las acciones planificadas en el plan maestro anual.

Acciones del Proyecto

Crear una forma de comunicación entre los laboratorios lácteos de la región latinoamericana y del Caribe



Fig. 1 Asistentes a la primera reunión de la Red. INTI Argentina

Facilitar la asistencia técnica y consultas en metodologías analíticas y gestión de la calidad.

Dictar cursos de capacitación, virtuales o presenciales en las temáticas de muestreos, metodologías y aseguramiento de la calidad de los resultados.

Armonizar las metodologías de análisis para el muestreo y análisis de la leche y productos lácteos.

Identificar y promover laboratorios de referencia en cada uno de los países participantes.

Crear y mantener un sistema de trazabilidad nacional e internacional de los resultados entre los países miembros.

Establecer reuniones técnicas periódicas (presenciales y vía internet) entre los laboratorios miembros.

Promover el pago diferenciado de la leche según su calidad composicional e higiénico sanitaria y el control lechero en la región.

Organizar Talleres de Laboratorios Lácteos Latinoamericanos cada 2-3 años, con sedes que se alternan privilegiando la problemática regional.

Elaboración de Publicaciones.



Fig. 2 Sitio electrónico de REDLAT (www.redlat-cyted.com)

Resultados

El plazo fijado para el proyecto es de 2015-2018. Actualmente la Red está conformada por 24 Instituciones públicas y privadas de 12 países.

Entre las actividades realizadas hasta el momento, para cumplir con los objetivos y las acciones del proyecto, se pueden destacar: Creación de un sitio electrónico donde todas las instituciones socias tienen acceso y pueden compartir documentación e información con el resto de la Red; reuniones anuales de coordinación; participación de congresos (FEPALE e ICAR Chile 2016); cursos virtuales y presenciales; incorporación de nuevos socios (FEPALE – Federación Panamericana de Lechería, y CORPOICA Colombia), fortalecimiento del uso de materiales de referencia y participación de interlaboratorios provistos por el sistema integrado REDELAC-SICECAL; difusión de eventos y otras actividades que hacen al funcionamiento de la red.

De esta manera, la Red de Laboratorios Lácteos Latinoamericana REDLAT busca posicionarse como referente metrológico en el análisis de matrices lácteas a nivel regional, con un anclaje metrológico a nivel latinoamericano, diseminación de trazabilidad y transferencia internacional de conocimientos/capacidades para todos los laboratorios de la Red.

La implementación de sistemas de calidad, utilización de las herramientas de calidad, equivalencia de resultados y confiabilidad de las mediciones entre los países de Latinoamérica y del Caribe permitirá un fortalecimiento de los intercambios comerciales con el resto del mundo.

PROMOCIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE OLAVARRÍA

R. Ramat, M. Campanaro
 INTI Unidad de Extensión Tandil
 rramat@inti.gov.ar – mscampan@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

- Fortalecimiento del entramado productivo regional.
- Transferencia de tecnologías para mejorar la competitividad y productividad de las pymes.
- Acceso de las pymes a las líneas de financiamiento público.
- Federalización del Instituto en el territorio.

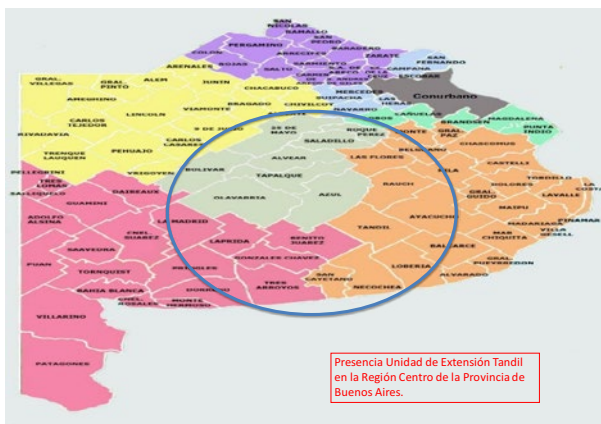


Figura I: Presencia del INTI en la región Centro de la Provincia de Buenos Aires – Vinculación Tecnológica.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para lograr la promoción y desarrollo industrial de la ciudad de Olavarría, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Relevar demandas y brindar soluciones concretas.
- Visitas técnicas a todas las empresas.
- Contacto personal y directo.
- Posibilidad de generar un ámbito de confianza mutua y contacto fluido.
- Apoyo de las cámaras empresariales locales, y de la Secretaría de Desarrollo Económico del Municipio.

Los servicios brindados fueron:

- Asistencia técnica a empresas.
- Gestión, administración y formulación de proyectos.
- Capacitaciones.
- Asesoramiento en herramientas públicas de financiamiento.
- Actividades de extensión y promoción del uso de Tecnologías de Gestión.



Figura II: Parque Industrial Olavarría I, II, III, IV y V.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

- Se han abierto y firmado acuerdos de trabajo (OT) con 10 empresas durante todo el año 2017.
- Actualmente la UET está trabajando al 100% de su capacidad operativa con los RRHH disponibles.
- Se han presentado 7 solicitudes de Inscripción al PRODEPRO (Programa de Desarrollo de Proveedores – Ministerio de Producción).
- La Unidad de Extensión Tandil es parte de la Mesa PyME de Olavarría.
- Vinculación entre instituciones, a partir de la confianza y el compromiso.
- Se genera un vínculo y se gana un respeto clave para la federalización y territorialidad del Instituto.
- 2 capacitaciones: Herramientas de Mejora de la Productividad, y Gestión de Costos para la toma de Decisiones, con una participación de 20 empresas en cada uno.

TRAZABILIDAD RFID EN LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN

O. Milano (1), P. Marino (2), N. Salvatierra (2), P. Thompson (2), A. Zampar (3), A. Lozano (1), R. Casoliba (4), M. Veletta (4), L. Areal (4)
 (1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) INTI Textiles, (3) INTI Reconquista, (4) INTI Santiago del Estero
 omar@inti.gov.ar

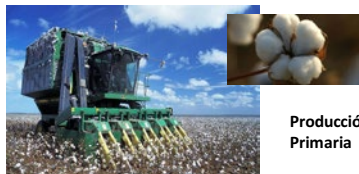
1. Objetivo del Proyecto

Incorporar la tecnología RFID (Identificación por Radio Frecuencia) al sistema de trazabilidad contemplado en el Programa de Asistencia para el Mejoramiento de la Calidad de la Fibra de Algodón (PROCALGODON). Implementar una prueba piloto en las unidades productoras de algodón del Chaco, Santa Fé y Santiago del Estero, con el objetivo de evaluar los resultados de la aplicación de dicha tecnología y ajustar los procedimientos con vistas a su utilización a nivel nacional.

2. Descripción del Proyecto

Antecedentes

La contaminación y la variabilidad de la fibra de algodón es una problemática del sector algodonero que afecta particularmente a la industria textil. El PROCALGODON tiene como meta diseñar y poner en práctica un sistema de seguimiento y control del proceso de producción de la fibra de algodón que garantice la calidad final de la misma a partir de buenas prácticas agrícolas. El programa se orienta a tener una trazabilidad completa del cultivo, mejorando así el rendimiento y la calidad de la producción de la fibra de algodón.



Producción Primaria

Participantes del proyecto

INTI-Textiles: a solicitud del Ministerio de Agroindustria coordinó los roles en su intervención de los distintos actores participantes de la prueba piloto y trabajó en la definición del flujo del protocolo de trazabilidad, en función de los datos necesarios para contribuir a la mejora de la materia prima y los procesos que intervienen para su obtención, contemplando las capacidades disponibles en cada provincia que participa de la prueba piloto.



Desmotadora

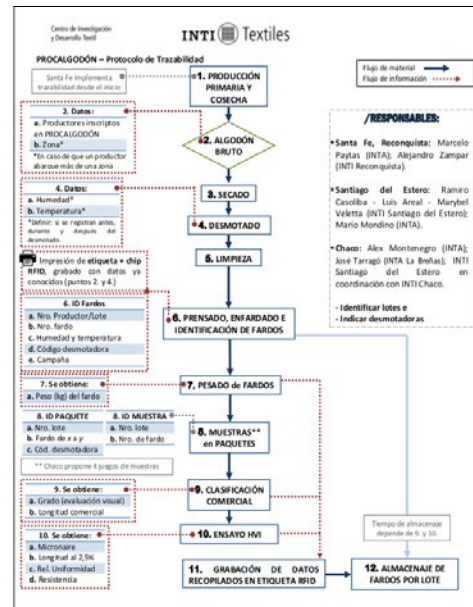


Fardos de Algodón

INTI-Reconquista: Desde Tecnologías de Gestión de la UE Reconquista se trabajó en conjunto con la Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera (APPA), coordinando el trabajo en campo a realizar con cooperativas algodoneras para llevar adelante la prueba piloto en la campaña 2017.

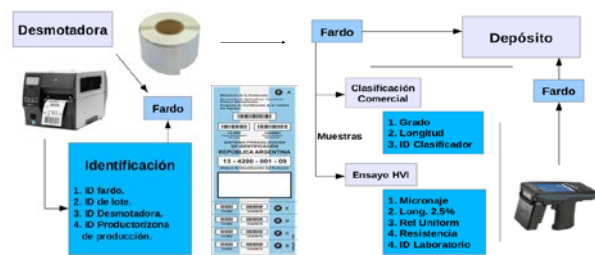
3. Logros y resultados del Proyecto

Se trabajó en forma coordinada con varias instituciones del estado para dar respuesta a una demanda concreta. En el ámbito del Ministerio de Agroindustria, cada institución realizó su aporte, desde su conocimiento y experiencia profesional, para dar respuesta a las necesidades planteadas desde el PROCALGODON.



Flujo del protocolo de trazabilidad

INTI-CMNB: A partir del protocolo de trazabilidad, se trabajó en las especificaciones técnicas de un sistema basado en tecnología RFID destinado a la carga, almacenamiento y seguimiento de datos a ser utilizado en la prueba piloto. Se analizó el proceso completo de fabricación de la fibra de algodón, los actores intervinientes y los recursos disponibles para la prueba piloto, estableciendo la tecnología adecuada, el equipamiento necesario y los posibles proveedores. Se definió utilizar la tecnología RFID-UHF, iniciando la trazabilidad electrónica con una impresora RFID al pie de la desmotadora, identificando tanto el fardo como las muestras extraídas para su análisis. El sistema se completa con una base de datos centralizada y lectores de mano para los procesos en los que deben cargarse los datos de calidad obtenidos.



INTI-Santiago del Estero: Participó en las reuniones de coordinación de la actividad convocadas por el Ministerio aportando su experiencia en el tema.

Se desarrolló un protocolo de trazabilidad para ser aplicado a una prueba piloto en los procesos de la producción de fibras de algodón, utilizando tecnología RFID, para evaluar su aplicabilidad a nivel nacional.

La incorporación de la tecnología RFID contribuirá a la mejora y eficiencia del sistema de trazabilidad, ordenando y concentrando los datos de calidad de la fibra de algodón, permitiendo su análisis y procesamiento, para la mejora de su producción.



Industria y Procesos Q



Industria y Procesos
Químicos

Químicos

Índice

Industrias y Procesos Químicos

| | | |
|---|---|-----|
| » | Aprovechamiento de un residuo generado en la elaboración de embutidos | 177 |
| | Balance de masa y energía para un proceso modelo de obtención de celulosa microcristalina | 178 |
| | Desarrollo de acabado textil con propiedades ignífugas para aplicar sobre un tejido simil cuero | 179 |
| | Propóleos, una apuesta de alto impacto | 180 |

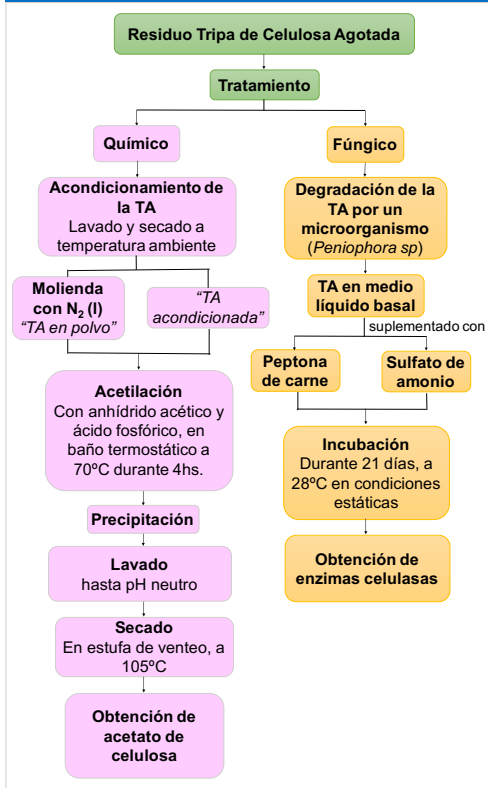
APROVECHAMIENTO DE UN RESIDUO GENERADO EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

L. N. Rodríguez (1), L. M. Majul (2), L. Reñones (1), M. Martínez (1)
 (1) INTI Química, (2) Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo UBA-CONICET
 marismar@inti.gov.ar

OBJETIVO

- ❖ Obtener acetato de celulosa, a partir de tripa de celulosa agotada (TA), la cual es un residuo generado en la elaboración de embutidos.
- ❖ Producir enzimas celulasas de origen fúngico, utilizando a la TA como sustrato.

DESCRIPCIÓN



CONCLUSIONES

- ✓ Se logró obtener acetato de celulosa a partir de la TA, generando valor agregado a un residuo y obteniendo un producto de interés industrial. Los mejores rendimientos se lograron utilizando la TA en polvo. Se continuará trabajando a fin de aumentar el rendimiento en la acetilación
- ✓ El tratamiento fúngico permitió obtener enzimas celulasas, a partir de la tripa agotada. La mayor producción enzimática se logró al utilizar un medio líquido basal suplementado con peptona de carne. Este proceso permitiría sustituir las enzimas comerciales por las generadas a partir de la fermentación de hongos, generando una alternativa más económica y probablemente rentable a escala industrial.
- ✓ Las alternativas estudiadas representan soluciones ambientalmente amigables al problema de disposición de residuos, con la obtención de productos de alto valor agregado.

INTRODUCCIÓN

La industria cárnica utiliza diferentes tipos de tripas para la fabricación de embutidos. Las tripas pueden ser de origen natural, artificial o sintético. Las tripas sintéticas están compuestas principalmente por celulosa regenerada y un plastificante, como glicerina. Esta tripa de celulosa es utilizada para contener temporalmente los ingredientes del producto durante su procesamiento y luego es descartada como tripa agotada, generando grandes cantidades de residuos que actualmente se incineran. Con el objetivo de proporcionarle valor agregado, se buscaron diferentes alternativas para procesar este residuo. Uno de ellos es utilizar la celulosa o residuos de celulosa para obtener productos de aplicación industrial, como carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa y acetato de celulosa, entre otros [1]. En base a la información recopilada se eligió trabajar inicialmente en la obtención de acetato de celulosa, ya que implicaba un tratamiento químico sencillo. Como otra potencial alternativa, se estudió la producción de enzimas a través de un tratamiento fúngico, empleando al residuo celulósico como materia prima en procesos de fermentación. Dicho tratamiento consistió en una fermentación en la que ciertos hongos utilizan a la TA como materia prima, produciendo cócteles de enzimas libres, como, por ejemplo, celulasas.



RESULTADOS

Tratamiento Químico

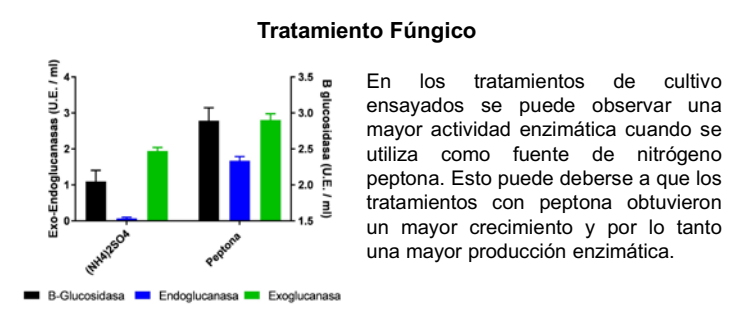
RMN-1H del acetato de celulosa

Al comparar los moles de acetato por unidades de glucosa, se llegó a la conclusión de que el producto obtenido corresponde a una mezcla entre diacetato y triacetato de celulosa.

Rendimiento de la acetilación

| Materia prima | TA acondicionada | TA en polvo |
|---------------|------------------|-------------|
| Rendimiento | < 10% | > 40% |

Este resultado permite concluir que la molienda en frío aumenta la superficie expuesta del residuo celulósico, favoreciendo el tratamiento de acetilación.



BIBLIOGRAFÍA

[1] Carreño Velasco, S. M. & Buitrago, L. D. M. (2006). *Obtención de Acetato de Celulosa a partir de Residuos Celulósicos Postconsumo*. Colombia: Universidad Industrial de Santander.
 [2] Wood, T. M., Bhat, K. M., (1988) "Methods for measuring cellulase activities." *Methods in Enzymology*, 160:87-112.
 [3] Somogyi MJ. (1952). *Notes on sugar determination*. J. Biol. Chem. 195:19-23.
 [4] Nelson NJ. (1944). *A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose*. J. Biochem. 153: 375-380.

AGRADECIMIENTOS: Lic. Liliana Molina y equipo (Gerencia de Proyectos Especiales), Lic. Gabriela Munizza (INTI-Plásticos) e Ing. Leandro Santos (INTI-Química)

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA UN PROCESO MODELO DE OBTENCIÓN DE CELULOSA MICROCRISTALINA

C. Zornada (1), P. Vargas (2), L. Molina Tirado (1)
 (1) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (2) Universidad Tecnológica Nacional
 czornada@inti.gov.ar | biorefineria@inti.gov.ar

1. Objetivo

Dimensionar mediante simulador, una planta de producción de MCC a partir de residuos de linter de algodón.

Objetivos Particulares

Modelar un proceso integrado de obtención de MCC bajo un entorno de simulación del programa HYSYS, a partir de una patente de libre dominio.

Generación de componentes hipotéticos necesarios para la ampliación de las librerías existentes del programa HYSYS.

2. Introducción

La celulosa microcristalina (de ahora en más MCC), es una celulosa purificada, parcialmente despolimerizada por tratamiento ácido sobre materia prima compuesta por alfa celulosa, obtenida inicialmente como pulpa del material fibroso vegetal (Gennaro 2000).

La MCC se clasifica bajo la posición arancelaria N° 3912.90.3 del Nomenclador Común Mercosur (Aduana Argentina 2017). Tiene un valor de mercado de aproximadamente 5.800 USD / Tonelada con un consumo aparente para Argentina de aproximadamente 2.000 Toneladas anuales (Zornada 2015).

Con el fin de llevar a cabo un dimensionamiento de planta modelo de obtención de MCC a partir del trabajo de Vanhatalo y Col. (Vanhatalo 2014) se procede a la adaptación, modelaje y simulación del proceso técnico por medio del programa HYSYS, el cual permite simular las corrientes de entrada de masa y energía, como las resultantes de forma estequiométrica.

El balance de masa y energía sirve de información crítica en la etapa de dimensionamiento de equipos y distribución de los mismos en planta (Wooley 2016).

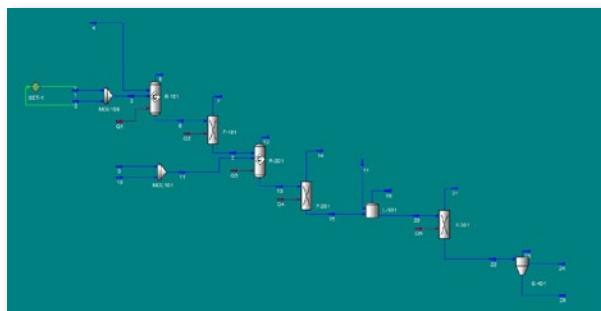


Figura 1: Diagrama de flujo. Balance de masa y energía simulado en entorno HYSYS.

4. Logros y Resultados del Proyecto

Resultados

En la Figura 1, se presenta el esquema de simulación realizado en el programa HYSYS donde se obtuvo el balance de masa y energía del proceso integral de producción de MCC.

Los resultados obtenidos de la simulación fueron recuperados y tabulados en los siguientes documentos: 1. Flujos de materiales; 2. Composiciones; 3. Flujos de energía y 4. Unidades de operación. Debido a la extensión de los datos resultantes obtenidos, se hace mención de ellos, pero exceden a la presentación del presente trabajo expositivo.



Figura 2: A) Semillas de Algodón con Linter. B) Celulosa Microcristalina

3. Descripción

A continuación, se presentan las condiciones de simulación y reacción en el proceso involucrado de obtención de MCC.

Condiciones de Simulación: La simulación fue llevada a cabo con el uso del programa ASPEN HYSYS V7.2. El modelo PRSV es una modificación doble de la ecuación de estado de Peng-Robinson que extiende la aplicación del método para sistemas moderadamente no ideales.

Sistema de reacción: El sistema consiste en un reactor Nutsche R-101 en el cual se produce el pretratamiento donde el linter entra en contacto con una solución de hidróxido de sodio, con posterior decantación, para entrar en una segunda etapa de digestión ácida, la cual es llevada a cabo mediante el contacto con una solución de ácido sulfúrico. El producto obtenido es luego filtrado con el fin de separar la celulosa parcialmente hidrolizada, para luego realizarle un lavado y neutralizado con agua amoniacal. Los cristales de celulosa suspendidos se encuentran listos para la etapa de secado por spray y almacenaje.

Simulación: Para la simulación del proceso de obtención de MCC y debido a las limitaciones propias en las librerías de componentes del programa HYSYS, se procedió a evaluar sobre la literatura, estimar las propiedades y determinar un conjunto de propiedades físicas consistentes para todos los componentes de interés involucrados en el presente proceso. Se hace mención de dicha etapa, pero no se enseñarán los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Conclusiones

Se concluye que la adaptación de un documento técnico de libre dominio y su posterior modelaje de proceso para la obtención de MCC bajo un entorno de simulación por programa HYSYS, resultó de forma exitosa. Se consiguió por medio de las simulaciones, datos estequiométricos de cantidades requeridas en las corrientes de masa y energía por unidad de proceso.

Los resultados antes mencionados permitieron dimensionar un proceso de operación global con un volumen "modelo" y "tangibile". A su vez, se dimensionó el equipamiento principal y anexo, como así también su distribución física en planta, posibilitando una pre-factibilidad comercial y técnica ante un requerimiento a pedido. No obstante, se deben aún superar temas relacionados al emplazamiento, logística de suministros, calidad y tratamiento ambiental de los residuos.

DESARROLLO DE ACABADO TEXTIL CON PROPIEDADES IGNÍFUGAS PARA APLICAR SOBRE UN TEJIDO SIMIL CUERO CON MICROCONDUCTOS

N. Jater (1), M. Miró (1), D. Topollán (1), B. Sosa (1), V. Zannoni (2), M. Kestelboim (3), S. Bagcheian (3)
 (1) INTI Textiles, (2) INTI Química, (3) S.B. Pampa Technologies
nancyj@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar e incorporar un acabado textil con propiedades ignífugas al tejido Pampa, de tal forma que pueda utilizarse en tapicería y entelados del hogar, cumpliendo la normativa vigente para tapizados en caso de exposición a la llama. El objetivo final del proyecto es obtener el tejido Pampa con compuestos ignífugos incorporados a sus microconductos, que presente una performance superior a los textiles retardantes de llama disponibles en el mercado e incrementando la protección de los usuarios en caso de incendio.

El presente trabajo de investigación se enmarca dentro de un Proyecto Pre-semilla de la FAN (Fundación de Nanotecnología Argentina) en ejecución. Consiste en desarrollar un acabado textil con propiedades ignífugas, para ser incorporado a un tejido recubierto innovador similar cuero, denominado "Pampa", el cual ya posee su patente aprobada (Nro. AR034495B1). El tejido (Figura 1) posee una estructura con microconductos que pueden ser rellenos, almacenando de esta manera diferentes activos químicos, según las propiedades funcionales a potenciar.

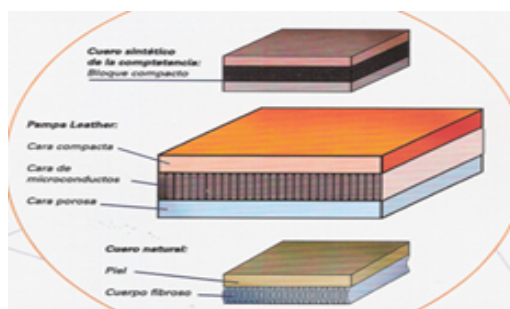


Figura 1. Comparación entre cuero sintético convencional, tejido patentado con microconductos (Pampa Leather) y cuero natural.

2. Descripción del Proyecto

Como resultado de la búsqueda del estado del arte en activos y polímeros para el desarrollo del acabado ignífugo, se decidió avanzar en el uso de polímeros ignífugos nanoparticulados, más específicamente de suspensiones de nanopartículas (Np) de SiO₂. Dado el elevado costo de las nanopartículas de sílice Ludox de Sigma-Aldrich mencionados en el trabajo de Carosio 2011, se estudiaron paralelamente otros productos a base de SiO₂, principalmente Aerosil 200 en reemplazo de las Np de carga negativa.

A fin de optimizar las propiedades del acabado ignífugo, se están realizando diversos ensayos con ambos materiales, Ludox (CL y SL) y Aerosil 200, variando distintos parámetros del proceso de aplicación en el tejido Pampa tales como por racleado o fouldado, cantidad de capas, secado con Rama entre aplicaciones, concentración y viscosidad de baños de fouldard y pastas de racleado, e incorporación de diferentes tipos de espesantes y/o ligantes a la pasta de racleado.

Posteriormente, las probetas obtenidas de las diferentes aplicaciones son sometidas al ensayo de Propagación a la Llama según norma IRAM 3858:2008- Procedimiento A "Ignición Superficial" (Figura 2). Los resultados que brinda este ensayo sobre el comportamiento al fuego de las diferentes muestras permiten ajustar los parámetros del acabado para mejorar su aplicación y performance.



Figura 2: Ensayo de Propagación a la Llama

3. Logros y resultados del Proyecto

Los mejores resultados hasta el momento corresponden a los tejidos tratados con 9% de Aerosil 200 aplicado mediante el proceso de racleado, ya que presentaron un comportamiento a la llama significativamente mejor respecto a los tejidos Pampa no tratados. Mientras que al exponer al fuego la cara de PET durante 10 segundos, ambas muestras se oscurecen sin consumirse (Fig. 3 a y b), la exposición en la cara PU, mostró una clara diferencia entre el tejido tratado con Aerosil 200 y el tejido sin tratar (Fig. 3 c y d).

El comportamiento a la llama de los tejidos tratados con Aerosil 200 al 9% arrojan resultados alentadores. Sin embargo, se debe continuar mejorando el acabado ignífugo y su proceso de aplicación para lograr mayor penetración en los microconductos del tejido Pampa y mejorar la homogeneidad de relleno.

Se pretende obtener como producto final del proyecto un tejido recubierto similar cuero, que alcance una performance integral superior a los textiles disponibles en el mercado, con el cual se logre incrementar la protección de los usuarios en caso de exposición a las llamas. Y en este sentido, tanto la industria como la sociedad se beneficiarán de un producto fácilmente obtenible, aplicable a diversos usos y que permita garantizar el bienestar de las personas.

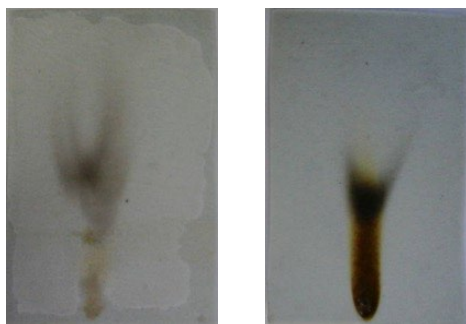


Figura 3 a y b

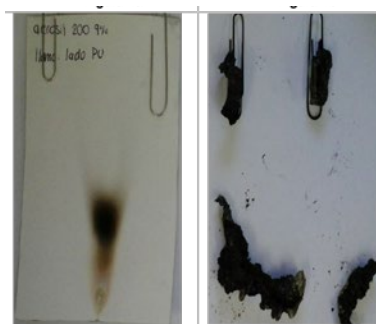


Figura 3 c y d

PROPÓLEOS, UNA APUESTA DE ALTO IMPACTO

E. Schneiter (1), M. Haag (1), A. Roth (2)
 (1) INTI Entre Ríos, (2) QUEMIDUR S.A.
 ezeschne@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

El presente trabajo presenta la vinculación entre el INTI Entre Ríos y una Empresa que se ha dedicado a procesar y comercializar el propóleo en Argentina y en el exterior.

El proyecto cuenta con los siguientes objetivos:

- Traccionar un Proyecto de Alto Impacto, el cual consta la radicación de una nueva planta de acopio e industrialización de propóleos.
- Contribuir al Desarrollo del Sector Apícola por medio de la diversificación de la producción.
- Propiciar un aumento en la demanda de Propóleos en Argentina.
- Generar productos de mayor valor agregado en la región.

Introducción

El propóleo es una materia prima obtenida de las colmenas, estas lo elaboran principalmente para construir una barrera física ante el exterior y desarrollar un ambiente aséptico gracias a las propiedades de los compuestos provenientes de la botánica recolectada.

A través de la actividad apícola se procede a la extracción del propóleo para luego destinarlo a la industrialización.



Ilustración 1: Parte de una colmena con abejas y propóleos en su estado natural.

El propóleo en nuestro país actualmente se encuentra catalogado como un Correctivo y Coadyudante y Alimento de Régimen del Código Alimentario Argentino, siendo también regulado para su utilización en productos cosméticos (cremas, lociones y ungüentos). En otros países es utilizado además como un medicamento de acuerdo a las acciones terapéuticas: antiinfecciosa, antiinflamatoria, inmunoestimulante, antioxidante, cicatrizante.

Antecedentes

La Empresa que se suma al Parque Industrial de Concepción del Uruguay de la mano del Centro INTI Entre Ríos se denomina QUEMIDUR SA, dedicada a la industrialización del propóleo apícola. Los titulares de QUEMIDUR operan también como APITER LTDA en la República Oriental del Uruguay, acopiando 20 toneladas de propóleos bruto por año y exportando más del 90% de la producción de extractos de propóleos a Nueva Zelanda y países de Europa.

El INTI Entre Ríos viene trabajando con la Empresa desde hace algunos años, en el año 2013 se procedió a realizar una serie de capacitaciones en forma conjunta con la empresa alcanzando a 80 productores apícolas de la provincia de Entre Ríos con la temática: “Pautas para la Producción y Comercialización de Propóleos” y aportando al sistema de gestión y trazabilidad de la empresa.

En el año 2016 la Empresa y el INTI acuerdan iniciar un proceso de vinculación planteado en tres ejes: 1) Desarrollo de Proyecto de nueva planta industrial; 2) Soporte analítico; 3) Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación.



Ilustración 2: Bateria de productos farmacéuticos que la Empresa Apiter ha desarrollado y comercializa en Uruguay

Proceso de Asistencia Técnica

La planta que se instalará en Concepción del Uruguay ha sido diseñada por el área de Asistencia al Sector Apícola del INTI Entre Ríos y verificada en conformidad por la empresa.

El proceso del desarrollo del proyecto de la nueva planta partió de un primer análisis de la cadena de producción y las especificaciones tanto tecnológicas como logísticas, esto fue llevado a cabo por medio de un diagnóstico de relevamiento en una planta que la empresa ya posee en marcha en el Uruguay.

Los profesionales del INTI fueron desarrollando el esquema hasta coincidir con lo esperado. La Planta tendrá una superficie cubierta de aproximadamente 3000m², y será operada por más de 20 personas.

NOTA: Se acompañó la gestión del trámite de radicación ante la Dirección de la Producción de la Municipalidad y en el mes de abril de 2017 la empresa firmó con el Municipio de Concepción del Uruguay el Convenio de radicación.

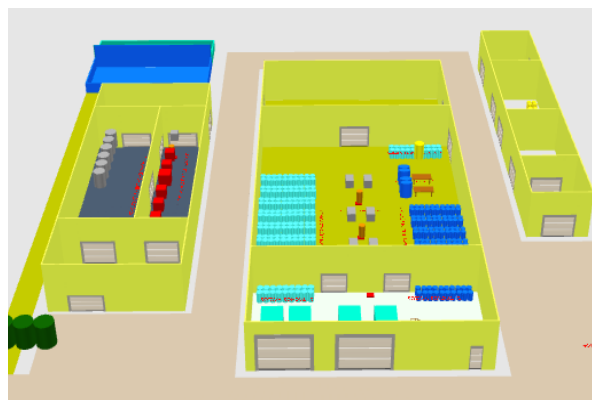


Ilustración 3: Diseño esquemático de la planta a instalarse.

3. Logros y resultados del Proyecto

Beneficios e impactos esperados

Con la planta ya en funcionamiento se triplicará la capacidad de procesamiento de extractos de Propóleos y otras especialidades vegetales como Marcela, Cedrón y otras.

Además del crecimiento de la empresa y la mano de obra generada de forma directa, los beneficios de este emprendimiento alcanzan a todo el sector –más de 4000 productores en la provincia de Entre Ríos- y también de todo el territorio argentino.

Se considera que la producción de propóleos de manera intensiva puede significar hasta un 20% de aumento de la rentabilidad en una explotación apícola.

Se considera este caso un ejemplo de sinergia Institución-Empresa.

Este proyecto es un primer eslabón en el entramado de la generación de valor en origen.



The image features a white background with several abstract red geometric shapes. A thick red horizontal bar spans the width of the page, positioned in the upper third. To the right, there are curved red lines and a partial red circle. A thin red line runs horizontally across the bottom of the page. The word "Alimentos" is centered in the lower half of the page, rendered in a light red, sans-serif font, and is underlined with a thick red line.

Alimentos



Industrialización
de Alimentos

Índice

Industrialización de Alimentos

| | | |
|---|---|-----|
| » | Ácido linoleico conjugado en carne certificada Angus | 189 |
| | Agregado de valor a los productos de la pesca artesanal: | 190 |
| | Cooperativa de Trabajo Pescadores Unidos de Benito Legeren | |
| | Agregado de valor al plasma bovino mediante desmineralización | 191 |
| | y evaluación de sus propiedades funcionales | |
| | Agregado de valor en origen, I+D desarrollo peladora de piñón | 192 |
| | Análisis de la relación amilosa/amilopectina en almidón de | 193 |
| | cultivares de mandioca en dos ciclos de cultivo | |
| | Análisis de viscoamilogramas en almidón de cultivares de | 194 |
| | mandioca en dos ciclos de cultivo | |
| | Análisis del contenido de almidón de cultivares de mandioca | 195 |
| | en dos ciclos de cultivo | |
| | Análisis sensorial descriptivo de variedades comerciales de peras | 196 |
| | y manzanas del alto valle de Río Negro y Neuquén | |
| | Análisis sensorial y contenido de macronutrientes de bizcochos | 197 |
| | elaborados con mezcla de harina de trigo y harina extrudida | |
| | de arveja | |
| | Aprendizajes en la implementación de herramientas para la | 198 |
| | mejora de la calidad de las Pymes del clúster quesero de Tandil | |
| | Asesoramiento y capacitación a los emprendedores de la | 199 |
| | economía social de la Provincia de Mendoza | |
| | Asistencia a escuelas agrotécnicas en salas de industrialización | 200 |
| | Asistencia técnica a la comunidad Yariguarenda para la | 201 |
| | producción de néctar de mango (fruta de los dioses) | |
| | Avances en la determinación de atributos limitantes durante | 202 |
| | el almacenamiento de chíá, garbanzo y poroto mung | |
| | Avances en la síntesis de oleogeles comestibles | 203 |
| | Bioactivos en mermeladas | 204 |
| | Caracterización y estudio de consumidores de quesos | 205 |
| | procedentes del clúster de Tandil | |

| | |
|---|-----|
| Caracterización y evaluación de aceptabilidad de snack de cerdo con consumidores | 206 |
| Coagulante vegetal de cardos para la elaboración de quesos diferenciados | 207 |
| Código QR en alimentos | 208 |
| Comportamiento de salames secos en diferente condiciones de envasado | 209 |
| Composición de macronutrientes de premezclas desarrolladas con harinas extrudidas sin TACC | 210 |
| Cooperación internacional para agregar valor al residuo olivícola | 211 |
| Desarrollo de hamburguesas vegetales | 212 |
| Desarrollo de una bebida analcohólica a base de frutas y hortalizas y su transferencia a un emprendimiento productivo de pequeña escala | 213 |
| Efecto de las altas presiones hidrostáticas en la extensión de vida útil de una bebida fermentada a partir de suero dulce | 214 |
| Estudio comparativo de embutidos secos elaborados con y sin fermentos | 215 |
| Estudio de la desestacionalización de la producción del queso de cabra a través del proceso de congelación | 216 |
| Estudio del contenido nutricional de harinas pregelatinizadas de legumbres | 217 |
| Evaluación de la factibilidad para la utilización de la tecnología de extrusión con tornillo simple para el pre-isomerizado del lúpulo. | 218 |
| Frigorífico avícola de pequeña escala | 219 |
| Harina de topinambur precocido: caracterización fisicoquímica y aplicación en la elaboración de una pasta corta | 220 |
| Identificación y cuantificación de microorganismos probióticos en productos lácteos: bifidobacterias | 221 |

| | | |
|----|--|------------|
| >> | Implementación de buenas prácticas de manufactura en secaderos de yerba mate | 222 |
| | Incorporación de productos y mejora de procesos para la Cooperativa de Pescadores Artesanales Benito Legerén | 223 |
| | Inmunosensor para la cuantificación de alérgenos alimentarios utilizando tintas con nanotubos de carbono y partículas de látex | 224 |
| | Inocuidad alimentaria y herramientas de tecnología de gestión en cooperativas tealeras - Misiones | 225 |
| | La cadena de valor de la cerveza artesanal en Bariloche y El Bolsón | 226 |
| | La cadena de valor de la rosa mosqueta en Bariloche y La Comarca Andina | 227 |
| | Línea de productos secos-expandidos (snacks) a partir de carne de pacú para Cooperativa Piscícola Piracú | 228 |
| | Matadero frigorífico multiespecie de ganado menor | 229 |
| | Mejorar la producción de salsa de tomate platense mediante el fortalecimiento de productoras/es agroecológicos | 230 |
| | Método predictivo del enturbiamiento de un aceite esencial de limón | 231 |
| | Micotoxinas en grano de maíz destinado a la alimentación animal en el valle medio del Río Negro | 232 |
| | Microencapsulación de aceite vegetal rico en ω -3 adicionado a una matriz cárnica | 233 |
| | Nuevo ingrediente funcional a partir de un subproducto de la industria cárnica | 234 |
| | Obtención de antioxidantes naturales mediante hidrólisis enzimática de plasma bovino | 235 |
| | Problematización de la colecta de leche caprina en la cuenca Santo Domingo asistida por un sistema de información geográfica | 236 |
| | Proceso de limpieza y clasificación de semilla de teff | 237 |

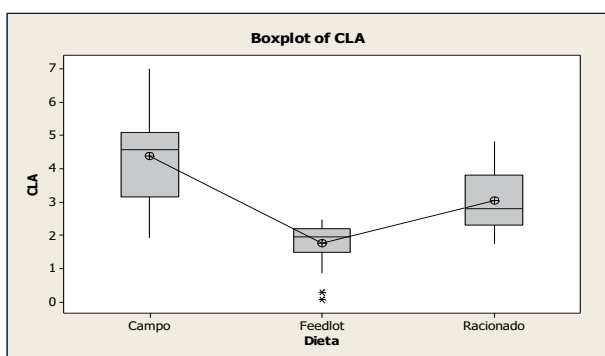
| | | |
|------|---|-----|
| >> ○ | Prototipo de pinchadora de pimientos para mejora en los tiempos de secado | 238 |
| | Prueba piloto para la elaboración de hidromieles en la Provincia de Mendoza | 239 |
| | Reducción de sodio: desarrollo de embutido seco | 240 |
| | Sistema de faena móvil con punto fijo para especies pequeñas | 241 |
| | Tecnología para la mejora de la nutrición de peces | 242 |
| | Una apuesta al desarrollo de pequeños productores de confitura | 243 |
| | Utilización de cera natural de abejas para cobertura de quesos artesanales | 244 |

ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN CARNE CERTIFICADA ANGUS

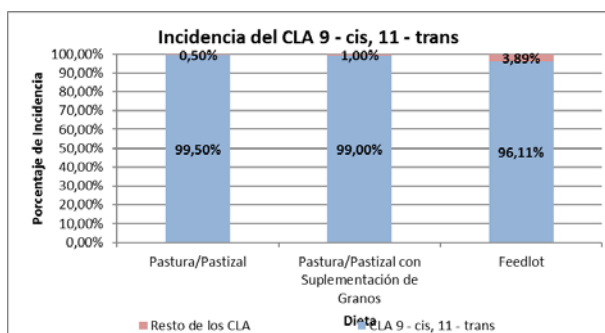
J.M. Echazarreta (1), S. Jung (2), S. Castillo (1), M. Rivara (1), J. Gigena (1), N. Rossi (1),
(1) INTI Carnes, (2) INTI Textiles
javiere@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

La investigación realizada en conjunto entre la Asociación Argentina de Angus y el Centro Carnes del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) tuvo como objetivo llevar adelante la determinación y cuantificación analítica de la presencia de Acido Linoleico Conjugado (CLA) y del CLA 9 – cis, 11 – trans sobre muestras comerciales de carne bovina certificada Angus destinadas al consumo, que provenían de animales a los cuales se les había suministrado diferentes dietas en la etapa de producción primaria.



Despostada en Frigorífico de Carne certificada Angus



2. Descripción del Proyecto

El sistema productivo de carne bovina argentina se ha caracterizado por provenir de animales alimentados en pasturas donde la biohidrogenación incompleta posee mayor incidencia que aquellos animales con elevada cantidad de granos en sus dietas. En este contexto, se observa que una posible ventaja de diferenciar la carne vacuna argentina es la determinación de los niveles de CLA contenidos en la grasa intramuscular; esto posibilitaría diferenciar los productos cárnicos procedentes de una alimentación pastoril.

El trabajo se focalizó en caracterizar la presencia cualitativa y cuantitativa de CLA en muestras comerciales de carne. Para ello se tomaron muestras sobre producción de carnes destinadas al consumo de distintos lotes al azar y en diferentes momentos durante un periodo de 6 meses en dos establecimientos faenadores y procesadores de ganado de diversos orígenes.

Muestreo

El primer muestreo fue realizado al azar durante el trimestre contemplado entre Junio – Agosto, en el matadero-Frigorífico Hughes, de la empresa Marfrig, situado en la localidad de Hughes, provincia de Santa Fe, República Argentina. Mientras que el segundo muestreo fue realizado en el frigorífico Mattievich de Rosario, Santa Fe y se prolongó desde enero a abril durante el año 2014.

La extracción de muestras fue realizada a partir del procesamiento de 128,4 toneladas de carne bovina certificada Angus según aprobación de protocolo de certificación en la Resolución 280 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria argentino (SENASA) y la Reglamentación 1760 de la Unión Europea que aprueba el etiquetado facultativo.

El análisis totalizó 81 muestras provenientes de animales no mayores a 2 años (4 dientes) provenientes de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Santiago del Estero. Las muestras fueron extraídas al azar y conservadas en freezer por un lapso no mayor a 14 días previo a su procesamiento en el laboratorio.

| Muestras Provenientes de Animales de "Feedlot" | Muestras Provenientes de Animales de "Racionado" | Muestras Provenientes de Animales de "Campo" |
|--|--|--|
| 1,74 mg de CLA/g de lípidos | 3,03 mg de CLA/g de lípidos | 4,37 mg de CLA/g de lípidos |
| 1,67 mg de CLA 9 – cis, 11 – trans /g de lípidos | 3,00 mg de CLA 9 – cis, 11 – trans /g de lípidos | 4,35 mg de CLA 9 – cis, 11 – trans /g de lípidos |

Los datos hallados sobre la presencia de CLA 9 – cis, 11 – trans en muestras de animales alimentados en feedlot de carne Angus certificada fue del 96,11%. No obstante, en la bibliografía internacional la incidencia de la concentración de 9 – cis, 11 – trans era del 72 – 94%, siendo inferior a la evidencia encontrada en este trabajo, ya que las muestras provenientes de animales sometidos a pasturas con y sin suplementación con granos se observa que el porcentaje del 9 – cis, 11 – trans fueron de 99,00% y 99,5% respectivamente, superando los valores encontrados en la bibliografía, demostrando que, en las muestras obtenidas, casi la totalidad del CLA responde al 9 – cis, 11 trans.

3. Logros y resultados del Proyecto

El análisis de CLA realizado sobre las muestras que provienen de animales con diferentes tratamientos permiten estimar que las muestras tomadas sobre partidas comerciales de carne certificadas Angus provenientes de alimentación a pasturas y a base de pastura con suplementación a granos y animales provenientes de feedlot presentan diferencias significativas entre ellas.

Los datos hallados permiten concluir que las diferencias entre grupos de muestras alimentados a pasturas o a granos sobre la

base de pasturas y aquellos provenientes de feedlot permitirían diferenciar partidas comerciales.

En el caso que se quisiera incrementar el CLA en muestras provenientes de animales de feedlot a niveles semejantes a aquellos obtenidos en pasturas, se debería realizar un estudio sobre la alimentación provista a los animales. La aplicación de raciones con altas concentraciones de derivados de procesos industriales de lino, girasol y soja o con el agregado de pasturas a la alimentación podría elevar el porcentaje de CLA en la carne naturalmente.

AGREGADO DE VALOR A LOS PRODUCTOS DE LA PESCA ARTESANAL: COOPERATIVA DE TRABAJO PESCADORES UNIDOS DE BENITO LEGEREN

A. Jorge (1), L. Owczarczyn (1), R. Bacigalupo (2), C. Stirnemann (2), A. López (3)
(1) INTI Entre Ríos, (2) Universidad Nacional de Entre Ríos, (3) Colegio de Graduados en Cooperativismo y Mutualismo
ljorge@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del proyecto es construir un escenario de desarrollo y sustentabilidad para la pesca artesanal.

Teniendo como objetivos específicos:

- Incentivar la industrialización y agregado de valor de los productos de la pesca
- Generar mayor productividad a partir de la incorporación de tecnología.
- Fomentar un uso sustentable de los recursos vivos del río.
- Mejorar las condiciones de vida de los pescadores y sus familias mediante el desarrollo de una cadena de industrialización y comercialización cooperativa

2. Descripción del Proyecto

Esta línea de trabajo con el sector, se enmarca en las tareas de articulación socio-territorial para el agregado de valor que se llevan adelante desde INTI-Entre Ríos. Desde un abordaje interdisciplinario e interinstitucional se elaboró un plan de trabajo integral que atiende las necesidades y requerimientos del sector de la pesca artesanal en la localidad de Concordia.



Jornada de capacitación en la Facultad de Ciencias de la Alimentación. Talleres en Agregado de valor dictado por técnicos de INTI Mar del Plata



Comercialización en feria de productores locales



Jornada de capacitación en agregado de valor dictada por INTI Mar del Plata

A partir de un proyecto presentado por la facultad de Ciencias de la alimentación de la Universidad de Entre Ríos a la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación, distintos organismos, nacionales, provinciales y locales aúnan esfuerzos en pos de los objetivos de este proyecto que contempla acciones que se enfocan en cada uno de los eslabones de la cadena productiva (pesca, procesamiento, comercialización, gastronomía).

Características del sector

La pesca artesanal, o pesca en pequeña escala, aporta más de la mitad de las capturas mundiales de pesca continental y marina, en su mayoría destinadas a consumo humano. La pesca artesanal emplea a más del 90% del total de pescadores de captura en todo el mundo, y a otros tantos millones de personas en la elaboración, distribución y comercialización del pescado. Pese a que los pescadores artesanales suministran la mayoría del pescado que se consume, carecen de acceso a los recursos y oportunidades necesarias para salir de la pobreza o de la condición de subsistencia.

El consumo per cápita de pescado en Argentina es de 9,7 kg por persona, contra 58,4 kg de carne por habitante por año. Es mucho el terreno que tiene por ganar, puesto que sólo 5% de lo que se captura en aguas argentinas se destina a consumo interno.

3. Logros y resultados del Proyecto

A partir de esta articulación se han desarrollado diversas capacitaciones y asistencias técnicas (aspectos bromatológicos, legislativos, organizativos, de agregado de valor, comercialización) y se han alcanzado los siguientes resultados:

- Conformación de La Cooperativa de Trabajo "Pescadores Unidos de Benito Legeren Ltda" integrada por 12 pescadores.
- Espacio de procesamiento. Se formularon y aprobaron proyectos para financiar la ampliación y adecuación normativa de la sala de elaboración, realizadas las obras en un 80%.
- Conformación de una cadena de comercialización directa, con ventas en ferias de la economía social, restaurantes y clientes particulares, permitiendo mejorar sustancialmente el precio

recibido por el pescador por kg de producto fresco, así como acercar a los consumidores locales y turistas alimento de calidad a un costo accesible.

- Incorporación de nuevos productos con valor agregado: medallones, rodajas, hamburguesas, empanadas, milanesas, filetes.
- El resultado más importante: a partir del trabajo conjunto es posible desarrollar y potenciar experiencias productivas asociativas en sectores vulnerables de nuestra sociedad, realizando un uso sustentable de los recursos, incorporando tecnología, contribuyendo a generación de empleo local y mejorando la calidad de vida de los productores involucrados.

AGREGADO DE VALOR AL PLASMA BOVINO MEDIANTE DESMINERALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUS PROPIEDADES FUNCIONALES

G. Simonetti (1), L. Toyé (2), P. Samter (2), S. Reidel (2), E. Cancela (2), J. Molina (2), M.L. Matos (2)

(1) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (2) INTI Biotecnología Industrial
germans@inti.gov.ar

1. Introducción

La generación de desechos de la industria cárnica es una problemática ambiental mundial, por la contaminación que generan al tener una elevada carga orgánica y por ser casi nulos su manejo y aprovechamiento. Existe una tendencia mundial para el aprovechamiento de estos desechos, de manera que además de los beneficios ambientales que implica, también puedan generar un rédito económico a su productor. En el caso particular de la sangre y sus componentes, los esfuerzos se dirigen a aprovechar su alto contenido proteico, mediante su transformación o adecuación, agregándole valor a los mismos para poder ser reutilizados como materia prima para otros sistemas productivos. El Plasma Bovino es una de las fracciones de la sangre recolectada del faenado bovino, que en nuestro país se utiliza únicamente como complemento nutricional animal, a pesar de su alto contenido de proteínas. Las proteínas son ampliamente empleadas como aditivos en alimentos ya que, gracias a sus propiedades funcionales, contribuyen a lograr o mejorar en los mismos ciertas características deseadas. Esas propiedades funcionales se pueden modificar mediante diferentes procesos. En relación al plasma deshidratado, la remoción de los iones inorgánicos y de las sales que pueda contener, además de permitir modificar sus propiedades funcionales, también resulta fundamental para su uso como aditivo en alimentos dulces o, aún más, en formulaciones nutricionales para pacientes hipertensos o renales. Entre las técnicas más usadas para desmineralizar se encuentra la ultrafiltración con membranas, por ser un proceso simple, con muy bajo requerimiento energético y fácilmente escalable a nivel industrial.

2. Objetivo

Agregar valor al plasma bovino deshidratado, evaluando su potencial como aditivo para alimentación humana.

3. Métodos empleados

Una dispersión acuosa de plasma bovino deshidratado (Productos Pilar S.A.) al 3 % se diafiltró con un sistema de filtración tangencial (PALL, Figura 1) provisto de una membrana con tamaño de poro de 5 kDa. La dispersión se concentró y luego se diafiltró contra siete diavolumenes de agua purificada. En cada diavolumen se midió la conductividad de la fracción retenida por la membrana (Retenido) y de la fracción que atravesó la membrana (Permeado). Se tomaron muestras al inicio y al final del proceso para determinar la cantidad de proteínas totales (por el método de Lowry) y el perfil proteico (por SDS-PAGE). El plasma así desmineralizado se deshidrató con un secador por spray (Büchi). Sobre las muestras se ensayaron las propiedades funcionales que se detallan en el esquema siguiente:

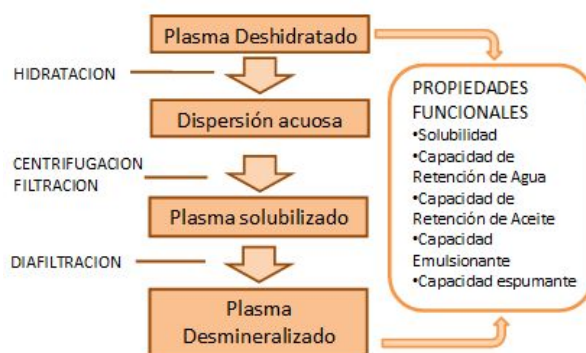


Figura 4. Etapas del procesamiento de la muestra



Figura 1. Equipo de Filtración Tangencial

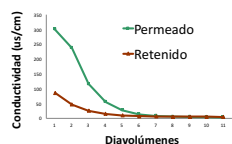


Figura 2. Conductividad medida durante la diafiltración

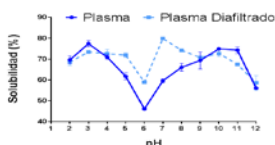


Figura 3. Solubilidad de las muestras

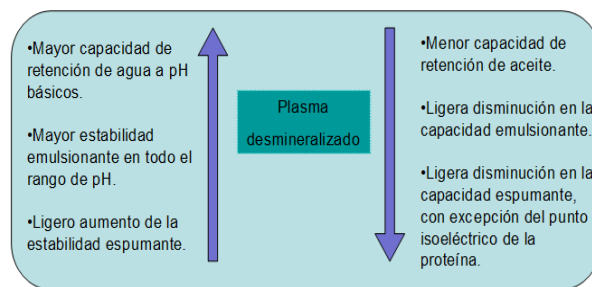


Figura 5. Propiedades funcionales del plasma diafiltrado (desmineralizado) comparadas con las del plasma original

4. Resultados

El proceso de diafiltración resultó eficaz para desmineralizar el plasma bovino, de acuerdo a la medición de la conductividad (Figura 2). Tanto la medición de proteínas totales como el perfil proteico confirmaron que la membrana seleccionada resultó efectiva para retener a las proteínas plasmáticas. Con respecto a sus Propiedades Funcionales, la Solubilidad del plasma resultó mayor al 60% en un amplio rango de valores de pH (Figura 3), con excepción de la región de pH correspondiente al punto isoeléctrico de las proteínas plasmáticas (pH=6). La diafiltración mejoró la solubilidad del plasma deshidratado en algunos valores de pH y aumentó su Capacidad de Retención de Agua, pero disminuyó su Capacidad de Retención de Aceite (Figura 5).

5. Logros del Proyecto

Los resultados mostraron que el plasma bovino desmineralizado podría mejorar algunas propiedades funcionales de alimentos destinados al consumo humano. Además, podría mejorar sus cualidades organolépticas y aplicarse en regímenes dietarios. Para esta finalidad, deberían realizarse los estudios microbiológicos y de potencial alergénico correspondientes, junto con los ensayos en las matrices alimentarias. De ser viable su uso en alimentos humanos, esto aumentaría el valor agregado de este producto, lo que justificaría la inversión económica necesaria para la obtención de sangre/plasma bajo condiciones sanitarias adecuadas. De esta manera, se abriría la posibilidad de nuevos mercados, tanto para la recolección y el tratamiento de este subproducto como para la producción de alimentos, agregando eslabones a la cadena de producción.

AGREGADO DE VALOR EN ORIGEN, I+D DESARROLLO PELADORA DE PIÑÓN

V. Brillarelli (1), L. Martinelli (1), H. Gramaglia (2)
(1) INTI UE San Martín de los Andes, (2) INTI Córdoba
vbrillar@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es desarrollar un equipo a pequeña escala para el pelado del piñón. Generar valor agregado en el territorio, impulsando procesos de producción sustentables para promover productos con identidad cultural.

Disminuir los costos y tiempos de producción respecto al pelado tradicional.

Permitir elaborar gran variedad de productos al contar con una mayor producción de harina.

Revalorizar el trabajo de las mujeres rurales fortaleciendo un producto con identidad cultural.

Elevar la competitividad y fortalecer los eslabones de Cadena de Valor del Piñón.



Figura 1: Peladora de Piñón

2. Descripción del Proyecto

En el Oeste de la provincia de Neuquén, en la cuenca del lago Ruca Choroí, territorio de la Comunidad Mapuche Aigo y jurisdicción del Parque Nacional Lanín se hallan los bosques de Araucaria araucana o Pehuén (vocablo mapuche) más amplios y productivos bajo protección.

La semilla de Piñón de araucaria araucana forma parte de las costumbres y hábitos alimentarios de la población neuquina. Su uso es tradicional y milenario. Una de las limitantes más importantes que tiene el proceso de elaboración de alimentos a base de harina de piñón es el pelado, este se realiza de forma manual con trincheta, llevando mucho tiempo y siendo una actividad riesgosa para las operarias.

INTI se encuentra trabajando con Sala de Elaboración cuyo nombre es "FUNTU", (vocablo mapuche que hace referencia al proceso de elaboración de la harina de piñón, incluyendo todas las instancias desde el pelado hasta la obtención de la harina), este nombre le dieron las emprendedoras a la Sala. , de productos a base de harina de piñón, y surge la necesidad de contar con un equipamiento que nos facilite la etapa de pelado. INTI Córdoba se suma al trabajo de la Unidad de Extensión San Martín de los Andes y trabaja en un prototipo a pequeña escala adaptado a las condiciones rurales donde se usaría el equipo.

Se hizo una búsqueda bibliográfica en Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) a nivel nacional e internacional, se encontraron otros prototipos pero ninguno era de utilidad para el piñón de nuestra provincia y tampoco la forma en que se usa para harina en la Sala de Elaboración, que se utiliza "piñón crudo seco". En función de esto, se iniciaron trabajos con el Centro Regional INTI Córdoba – Diseño Mecánico, a fines del año 2014 para el diseño del prototipo y lograr el pelado del piñón en seco. Para lo cual se analizó el proceso que lleva el piñón para llegar a la molienda. Se trabajó desde la Unidad de Extensión de INTI SMA en los procedimientos para la obtención de harina, y productos derivados de la harina de piñón que se elaboran en la sala.

Desde INTI Córdoba se hicieron pruebas utilizando otras formas de corte, longitudinal en dos y tres partes, despunte de ambos extremos con corte longitudinal en la zona media y punzonado. Finalmente se optó por el corte transversal, mediante el giro del piñón sobre cuchillas adecuadamente distribuidas sobre un brazo pivotante, el cual, logra el objetivo con un mínimo de etapas. El principio de corte de la máquina, se basa en que las cuchillas penetran solamente el equivalente al espesor de la cáscara a cortar, sin comprometer ni dañar la parte interna.

El equipo (Figura 2) puede ser transportado y operada sin problema por una sola persona. Cuenta con un multiplicador de velocidad para optimizar el corte, un cabezal de medio cuerpo con mordaza de apriete, que reduce el número de piezas a construir y facilita la carga y descarga del piñón. Por otro lado, todos los materiales utilizados son comerciales y de bajo costo. Otra característica a destacar es que no requiere de energía eléctrica para su funcionamiento, lo cual puede ser una condición imprescindible, dependiendo de los lugares a ser usada.

Se agradece la colaboración de:
Ing. Carlos Mazucco – INTI Córdoba
Gpque. Julia Delgado, Seccional Ruca Choroí, Parque Nacional Lanín
Ing. Manuel Manzoni, INTA
Mariana Alvarez, Presidenta Asociación Civil Pro Patagonia
Emprendedoras de la Comunidad Aigo
PCA N° 4 del Consejo Provincial de Educación del Neuquén

3. Logros y resultados del Proyecto

En abril de este año INTI Córdoba terminó su prototipo de peladora de piñón de araucaria araucana, pelado en seco, a pequeña escala. Se logró la puesta a punto del proceso de pelado de piñón en seco, agilizando esta etapa del proceso y logrando que se realice de forma continua y estable.

Se redujeron los tiempos de pelado logrando entre 4 a 6 piñones pelados por minuto. Se brinda además seguridad laboral a las mujeres en el proceso. Permite aumentar la producción de harina y la diversificación de productos de la sala, comercializándose alfajores de piñón, muffins, budines y pastaflora.

El prototipo obtenido permitirá su uso en zonas sin luz eléctrica y no se necesita una capacitación para su uso, esto hace que sea de apropiación colectiva en la comunidad. Permite la generación y afianzamiento de polos económico-productivos en la zona rural, promocionando el desarrollo local y la preservación de valores e identidades locales. La generación de productos con identidad territorial y cultural son procesos que se tienen en cuenta como dinamizadores del desarrollo rural.

En una segunda etapa se está trabajando en la realización de una peladora de piñón automatizada a mayor escala para la sala de elaboración.

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN AMILOSA/AMILOPECTINA EN ALMIDÓN DE CULTIVARES DE MANDIOCA EN DOS CICLOS DE CULTIVO

E. Micucci (1), M.C. Dominguez Muñoz (2), D.R. Guerrero (2), G. Battista (3), M.T. Espínola (3), M. Tomá (3)
 (1) INTI Misiones, (2) INTA-EEA Cerro Azul, (3) INTI Agroalimentos
 emicucci@inti.gov.ar

1. Objetivo

Determinar la evolución durante 12 meses de la relación amilosa/amilopeptina en harina obtenida de seis cultivares de mandioca en dos ciclos, anual y bianual.

2. Descripción del proyecto

Materiales

Los cultivares de Mandioca utilizados pertenecen a la colección de INTA-Cerro Azul, los seleccionados fueron: Verde Santa Ana (4), NN Corrientes Pletch (5), Brasileira Roque T (7), Rito B (8), IAC 90 (12) y Cerro Azul 25 (CA25).

El lote se encontraba ubicado en la EEA INTA Cerro Azul (27° 39' 27,89" S, 55° 26' 45,40" O). Se analizó un total de 120 muestras.

Técnicas analíticas

A las muestras se les determinó la humedad (en estufa de aire forzado a 100-105° C a constancia de peso), contenido de almidón (AOAC 996.11 y AACC 76.13.01) y determinación de contenido de amilosa (AACC 61-03.01).

Procesamiento de las Mandiocas cosechadas.

La obtención de harina de mandioca constó de los siguientes pasos:

COSECHA - LAVADO DE LAS RAÍCES – SELECCIÓN - PESAJE - TROZADO – SECADO - MOLIENDA - EMPAQUE - ALMACENAMIENTO



Trozado de raíces.

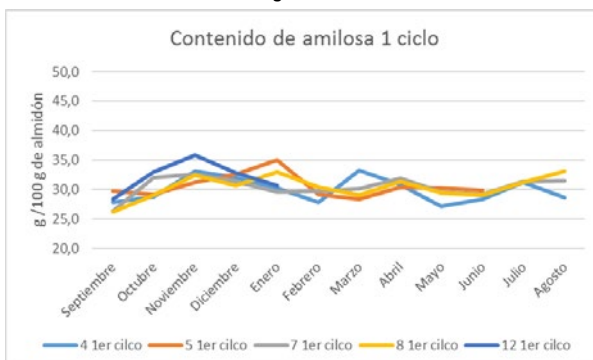
Agradecimientos

Al clúster de la Mandioca Misionera por confiar en INTI para llevar adelante sus proyectos. A UCAR-PROSAP por acompañar el proyecto del clúster y financiar los proyectos.

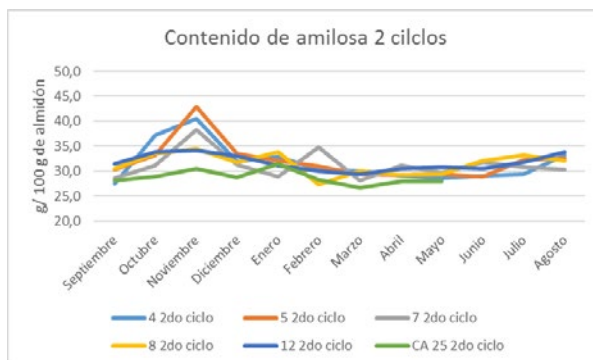
| Meses | Mes | Ciclo | 4 | 5 | 7 | 8 | 12 | CA25 |
|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 11 | Sep. | 1 | 27.8 | 29.7 | 26.3 | 26.2 | 28.4 | |
| 23 | Sep. | 2 | 27.5 | 30.4 | 28.7 | 30.6 | 31.5 | 28.2 |
| 12 | Oct. | 1 | 28.8 | 29.2 | 32.0 | 29.0 | 33.0 | |
| 24 | Oct. | 2 | 33.9 | 33.3 | 31.1 | 33.6 | 33.8 | 28.9 |
| 13 | Nov. | 1 | 33.1 | 31.2 | 32.5 | 32.4 | 35.8 | |
| 25 | Nov. | 2 | 40.6 | 42.9 | 38.3 | 34.5 | 34.2 | 30.5 |
| 14 | Dic. | 1 | 32.0 | 32.5 | 31.3 | 30.6 | 32.8 | |
| 26 | Dic. | 2 | 32.0 | 33.5 | 31.3 | 31.8 | 33.0 | 28.8 |
| 15 | Ene. | 1 | 30.3 | 35.0 | 29.6 | 33.0 | 30.7 | |
| 27 | Ene. | 2 | 32.9 | 32.2 | 28.9 | 33.9 | 31.1 | 31.5 |
| 16 | Feb. | 1 | 27.8 | 29.2 | 29.7 | 30.4 | | |
| 28 | Feb. | 2 | 30.4 | 31.0 | 34.8 | 27.3 | 30.1 | 28.3 |
| 17 | Mar. | 1 | 33.2 | 28.4 | 30.1 | 29.0 | | |
| 29 | Mar. | 2 | 30.1 | 29.5 | 28.1 | 30.0 | 29.4 | 26.8 |
| 18 | Abr. | 1 | 30.8 | 30.4 | 31.9 | 31.4 | | |
| 30 | Abr. | 2 | 29.1 | 29.2 | 31.1 | 29.2 | 30.5 | 28.0 |
| 19 | May. | 1 | 27.2 | 30.3 | 29.6 | 29.5 | | |
| 31 | May. | 2 | 28.6 | 29.4 | 29.8 | 29.5 | 30.8 | 28.0 |
| 20 | Jun. | 1 | 28.4 | 29.8 | 29.2 | 29.0 | | |
| 32 | Jun. | 2 | 29.1 | 29.0 | 31.8 | 32.1 | 30.5 | |
| 21 | Jul. | 1 | 31.2 | | 31.3 | 31.2 | | |
| 33 | Jul. | 2 | 29.5 | 32.3 | 30.9 | 33.2 | 31.8 | |
| 22 | Ago. | 1 | 28.6 | | 31.5 | 33.1 | | |
| 34 | Ago. | 2 | 33.2 | 32.6 | 30.3 | 32.2 | 33.8 | |

g/100g de almidón.

Contenido de amilosa resultados generales.



Contenido de amilosa 1 ciclo.



Contenido de amilosa 2 ciclos

3. Logros y Resultados

Las propiedades fisicoquímicas, reológicas y viscoelásticas dependen de la relación amilosa/amilopeptina. El futuro de la industria del almidón, es el desarrollo de almidones modificados con propiedades específicas según su uso en las diferentes industrias.

Los resultados pueden observarse en la tabla y para mejor visualización en los gráficos. La media de contenido de amilosa no presentó diferencias estadísticas significativas con un grado de significancia del 5% entre cultivares. El valor obtenido promedio para las cultivares fue de 30,9g/100gr. El contenido mínimo de amilosa del almidón fue de 26,2 g/100g para un cultivar de un ciclo y el máximo observado fue de 42,9g/g 100 para un cultivar de dos ciclos. Al observar individualmente los resultados se puede evidenciar diferencias en el contenido de amilosa. En el mes de noviembre los cultivares presentaron un aumento del contenido de amilosa, lo que le permitiría a la industria obtener almidón de alta amilosa.

Almidones con altos contenidos de amilosa pueden utilizarse en las industrias de dulces, en la producción de películas de recubrimiento para mantener los productos fritos crujientes, en medicamentos de liberación controlada, etc.

Los datos obtenidos le brindan a la industria la posibilidad de trabajar con almidones con diferentes contenidos de amilosa con solo seleccionar la época de cosecha o seleccionar cultivares y desarrollar nuevos productos.

ANÁLISIS DE VISCOAMILOGRAMAS EN ALMIDÓN DE CULTIVARES DE MANDIOCA EN DOS CICLOS DE CULTIVO

E. Micucci (1), M.C. Dominguez Muñoz (2), D.R. Guerrero (2), R. Blasco (3), J. Uijt den Bogaard (3), M. Pessino (3)
 (1) INTI Misiones, (2) INTA-EEA Cerro Azul, (3) INTI-Agroalimentos
 emicucci@inti.gov.ar

1. Objetivos

Determinar la evolución durante 12 meses de los parámetros obtenidos de los viscoamilogramas de harina obtenida de seis cultivares de mandioca en dos ciclos, anual y bianual.

2. Descripción del proyecto

Materiales

Los cultivares de Mandioca utilizados pertenecen a la colección de INTA-Cerro Azul, los seleccionados fueron: Verde Santa Ana (4), NN Corrientes Pletch (5), Brasileira Roque T (7), Rito B (8), IAC 90 (12) y Cerro Azul 25 (CA25).

El lote se encontraba ubicado en la EEA INTA Cerro Azul (27° 39' 27,89" S, 55° 26' 45,40" O).

Métodos

Técnicas analíticas

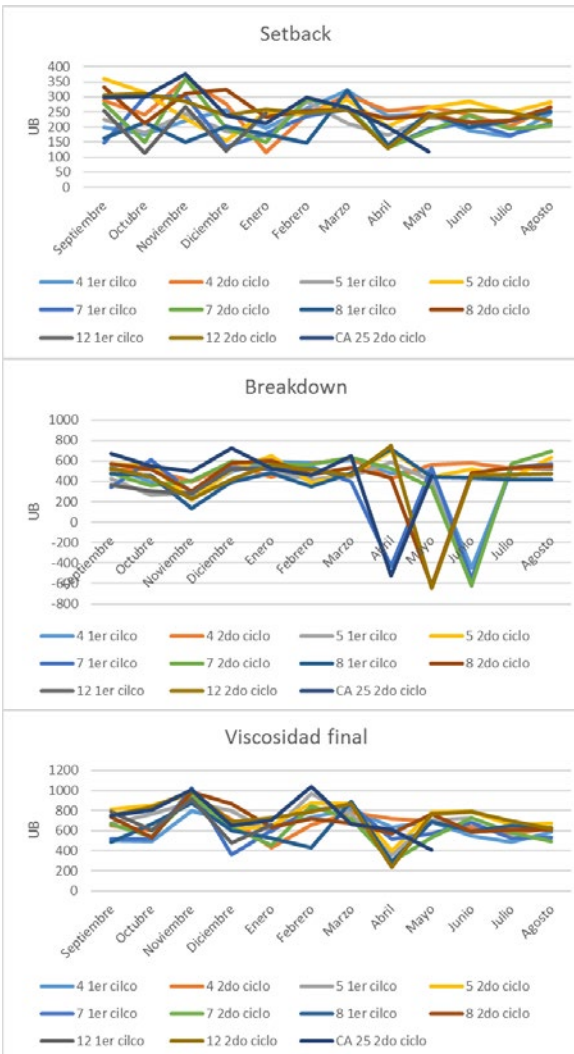
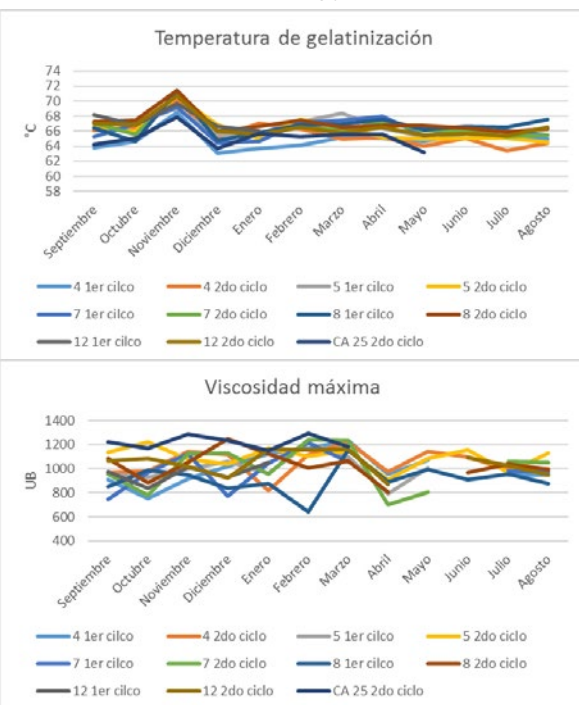
A las muestras de harina se les determinó la humedad (en estufa de aire forzado a 100-105 ° C a constancia de peso).

Viscoamilograma: Viscoamilograma: equipo viscoamilografó de Brabender. Inicio del estudio a 50 ° C, velocidad de incremento de temperatura es de 1,6 ° C/min, mantenimiento de temperatura a 90 ° C durante 30 min y velocidad de descenso de 1,6 ° C/min. Cabezal de 700 cmg y 90 rpm.

Procesamiento de las Mandiocas cosechadas.

La obtención de harina de mandioca constó de los siguientes pasos:

COSECHA - LAVADO DE LAS RAÍCES - SELECCIÓN - PESAJE - TROZADO - SECADO - MOLIENDA - EMPAQUE - ALMACENAMIENTO



Agradecimientos

Al clúster de la Mandioca Misionera por confiar en INTI para llevar adelante sus proyectos. A UCAR-PROSAP por acompañar el proyecto del clúster y financiar los proyectos.

3. Logros y Resultados

Conocer la temperatura de gelatinización, la viscosidad máxima, breakdown y setback, permite determinar su utilización en industrias como: estabilizante, agente de relleno, adhesivo, ligante, formador de películas, estabilizantes de espumas, gelificante, humectante, espesante, etc.

Los resultados obtenidos se observan en los gráficos. Los valores de temperatura de gelatinización para todas los cultivares se encuentran entre 63,1 ° C y 71,4 ° C. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre cultivares y no se observaron diferencias entre ciclos. Los cultivares 4 y CA-25 dieron valores inferiores a los otros cultivares. Las viscosidades máximas obtenidas presentan diferencias entre cultivares y entre ciclos. Los valores obtenidos presentaron un mínimo 645 UB y un máximo de 1290 UB. El setback no presentó diferencias entre cultivares y sí presentó diferencias entre ciclos. El segundo ciclo tuvo valores superiores al primer ciclo. El breakdown no presentó diferencias entre cultivares y ciclos. La viscosidad final presentó diferencias entre ciclos, siendo los valores del segundo ciclo superiores a los del primero. Los cultivares presentaron tres grupos superpuestos, 8-7-12-4, 7-12-4-5 y 5-CA25, en orden creciente.

Para el desarrollo de nuevos productos, como almidones modificados, es esencial disponer de las características fisicoquímicas de los almidones. Los resultados obtenidos le permitirán a la industria disponer de las características reológicas de los almidones y a partir de estos seleccionar la época de cosecha o cultivar según el producto que deseen producir.

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE ALMIDÓN DE CULTIVARES DE MANDIOCA EN DOS CICLOS DE CULTIVO

E. Micucci (1), M.C. Dominguez Muñoz (2), D. R. Guerrero (2), S. Pepe (3), G. De Battista (3), M. Martínez (3)
 (1) INTI Misiones, (2) INTA EEA Cerro Azul, (3) INTI Agroalimentos
 emicucci@inti.gov.ar

1. Objetivo

Determinar el contenido de almidón de seis cultivares de mandioca en dos ciclos, anual y bianual, durante un periodo de doce meses.

2. Descripción del proyecto

Materiales

Los cultivares de Mandioca utilizados pertenecen a la colección de INTA-Cerro Azul, los seleccionados son: Verde Santa Ana (4), NN Corrientes Pletch (5), Brasileira Roque T (7), Rito B (8), IAC 90 (12) y Cerro Azul 25 (CA25).

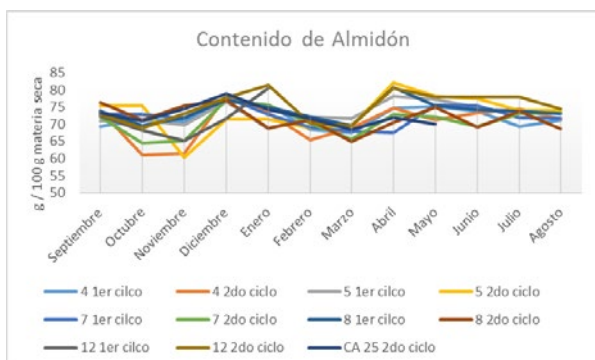
El lote se encontraba ubicado en la EEA INTA Cerro Azul (27° 39' 27,89" S, 55° 26' 45,40" O).



Cultivares de Mandioca de EEA INTA-Cerro Azul

Técnicas analíticas

A las muestras se les determinó la humedad (en estufa de aire forzado a 100-105° C a constancia de peso), contenido de almidón (AOAC 996.11 y AACC 76.13.01).



Contenido de almidón

Procesamiento de las Mandiocas cosechadas.

La obtención de la harina de mandioca consta de los siguientes pasos

COSECHA, LAVADO DE LAS RAÍCES, SELECCIÓN, PESAJE, PROCESADO, MOLIENDA, EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO.



Secado de las raíces

| Meses | Mes | Ciclo | 4 | 5 | 7 | 8 | 12 | CA25 |
|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 11 | Sep. | 1 | 69,4 | 71 | 72,9 | 73,7 | 72,3 | |
| 23 | Sep. | 2 | 74,1 | 75,4 | 72,2 | 76,4 | 72,9 | 73,4 |
| 12 | Oct. | 1 | 71,4 | 71,3 | 72,9 | 69,7 | 68,2 | |
| 24 | Oct. | 2 | 61,1 | 75,4 | 64,5 | 71,3 | 68,9 | 71,1 |
| 13 | Nov. | 1 | 70,7 | 69,9 | 71,6 | 72 | 65,3 | |
| 25 | Nov. | 2 | 61,5 | 60,4 | 65,2 | 75,4 | 73 | 74,4 |
| 14 | Dic. | 1 | 77 | 76,7 | 77,8 | 77 | 71,6 | |
| 26 | Dic. | 2 | 78,2 | 71,5 | 77,1 | 77 | 77,8 | 78,8 |
| 15 | Ene. | 1 | 75,7 | 68,8 | 72,8 | 75 | 80,6 | |
| 27 | Ene. | 2 | 73,4 | 71,4 | 75,7 | 69 | 81,4 | 74,2 |
| 16 | Feb. | 1 | 68,5 | 72,1 | 69,2 | 72,2 | | |
| 28 | Feb. | 2 | 65,5 | 68,9 | 70,3 | 71,3 | 70,4 | 71,7 |
| 17 | Mar. | 1 | 67,6 | 71,8 | 68 | 69,6 | | |
| 29 | Mar. | 2 | 68,9 | 69,4 | 65,7 | 65 | 69,6 | 68,5 |
| 18 | Abr. | 1 | 74,7 | 78,1 | 67,5 | 80,8 | | |
| 30 | Abr. | 2 | 74,7 | 82,1 | 72,8 | 70,5 | 80,6 | 72,0 |
| 19 | May. | 1 | 75,3 | 77,2 | 75,6 | 75,5 | | |
| 31 | May. | 2 | 71,2 | 78,1 | 72,1 | 74,9 | 77,9 | 70,1 |
| 20 | Jun. | 1 | 73,9 | 75,0 | 75,4 | 74,3 | | |
| 32 | Jun. | 2 | 73,4 | 77,6 | 69,5 | 69,1 | 78,0 | |
| 21 | Jul. | 1 | 69,3 | | 71,9 | 73,9 | | |
| 33 | Jul. | 2 | 74,4 | 74,0 | 73,1 | 73,9 | 78,0 | |
| 22 | Ago. | 1 | 71,3 | | 71,6 | 73,0 | | |
| 34 | Ago. | 2 | 71,4 | 74,0 | 73,3 | 68,6 | 74,4 | |

bs: g de almidón/100g de materia seca.

Contenido de almidón resultados generales.

Agradecimientos

Al clúster de la Mandioca Misionera por confiar en INTI para llevar adelante sus proyectos. A UCAR-PROSAP por acompañar el proyecto del clúster y financiar los proyectos.

3. Logros y resultados

Los valores obtenidos se observan en la tabla y para mejor visualización en el gráfico. La media de contenido de almidón no presentó diferencias estadísticas significativas con un grado de significancia del 5% entre cultivares. Tampoco se observaron diferencias entre ciclos. El contenido promedio de almidón de los cultivares estudiados fue 72,6 g/100 g de materia seca. El contenido mínimo de almidón fue de 60,4 g/100 g bs para un cultivar de dos ciclos y el máximo observado fue de 82,1 g/100 g para un cultivar de dos ciclos. Pese a no haber diferencias estadísticas en las medias de contenido de almidón se pueden evidenciar variaciones entre cultivares y épocas de cosecha entre ambos ciclos.

Al momento de seleccionar un cultivar se debe observar los datos obtenidos y tener en cuenta que hay meses en los cuales no suele cosecharse raíces para uso industrial donde se observan contenidos altos de almidón. Como ejemplo el cultivar Verde Santa Ana presenta contenidos elevados de almidón en los meses de diciembre y enero, meses no habituales de cosecha. Los resultados obtenidos le permitirán a la industria seleccionar los cultivares en función del contenido de almidón, seleccionar la mejor época para realizar la cosecha y evaluar utilidad de cosechar raíces de un ciclo o de dos ciclos.

ANÁLISIS SENSORIAL DESCRIPTIVO DE VARIEDADES COMERCIALES DE PERAS Y MANZANAS DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO Y NEUQUÉN

N.B. Barda (1), P. Calvo (2), V. De Angelis (2), M.J. Miranda (1), P.J. Suarez (1), M.F. Toscana (1).
(1) INTI Villa Regina, (2) EEA INTA Alto Valle
nbarda@inti.gob.ar

1. OBJETIVOS

- Caracterizar sensorialmente las diferentes variedades comerciales de peras y manzanas.
- Recabar información útil para campañas de promoción, educación al consumidor y así estimular el consumo de las mismas.

2. DESCRIPCIÓN

Introducción

El 80-85% de peras y el 85-90% de las manzanas que se consumen en Argentina son producidas en la zona del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Entre los cultivares de manzanas, los más ampliamente divulgados son Red Delicious (RD) y sus clones, Gala (GA) y sus clones y Granny Smith (GS). Entre los de peras se mencionan William's o Bartlett (PW) (50% de la producción argentina), Packham's Triumph (PT) y Beurré D'Anjou (DA).

Dado que no existen datos descriptivos de estas variedades, el INTI en cooperación técnica con la EEA Alto Valle del INTA, realiza estudios sobre las propiedades organolépticas de las mismas la cual puede ser útil para los consumidores.

Metodología

La experiencia se planificó para ser realizada durante un período de tres años a partir del 2015. En manzanas, se trabajó con el clon Chañar de RD, GS y el clon Brookfield de GA y con las variedades de peras mencionadas. Todos fueron recolectados dos semanas después de la fecha de cosecha propuesta por calendario autorizado. En el día de la cosecha se determinaron los índices de Madurez de cada lote (Color, Firmeza, Sólidos solubles, Acidez Titulable, Porcentaje de degradación del almidón). La fruta fue lavada con agua clorada y almacenada en cámaras de frío convencional, simulando el tiempo de almacenaje que sufre cada variedad en el circuito comercial, sin tratamientos especiales de poscosecha. Luego del almacenaje, se dejaron madurar a temperatura ambiente hasta llegar a la madurez adecuada para su consumo y se determinaron nuevamente los índices de Madurez. Se realizó un análisis sensorial descriptivo (ASD) a fin de caracterizar cuali y cuantitativamente las propiedades organolépticas. La evaluación fue realizada por un grupo de evaluadores seleccionados en base a sus capacidades discriminativas de los distintos atributos evaluados y entrenados en la utilización de escalas y términos según la metodología descrita en Barda et al. (2011)¹.

Manzanas

Chañar Brookfield Granny Smith



Peras

William's D'anjou Packham's



Variedades comerciales de manzanas y peras del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

3. LOGROS Y RESULTADOS

Manzanas

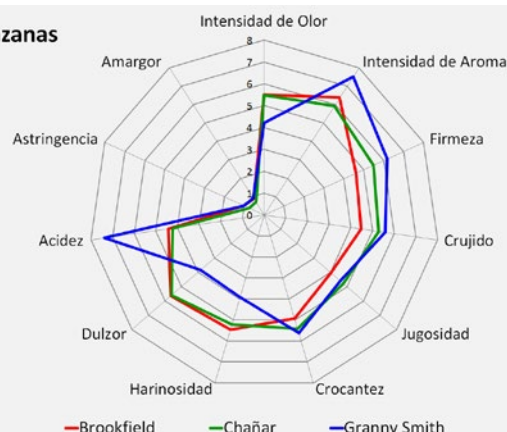


Gráfico 1. Intensidad de los atributos sensoriales de manzanas.

Peras

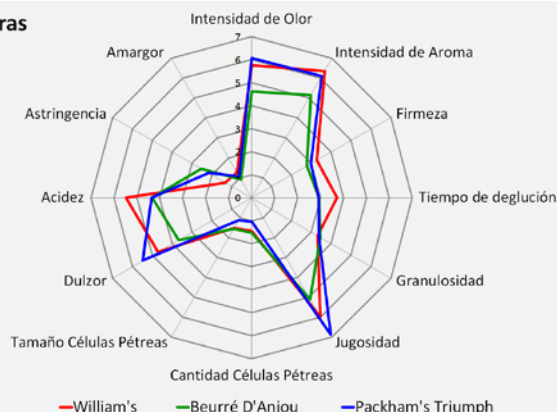


Gráfico 2. Intensidad de los atributos sensoriales de peras.

Conclusión

Del ASD se concluye que las manzanas del clon Chañar presentan mayor impacto de olor y aroma con notas a frutas tropicales, florales y herbáceas, mientras que Brookfield también algo de notas cítricas. Ambas son coloreadas pero se diferencian por su tonalidad del color rojo además de su forma. El cultivar GS se caracteriza por su color verde y alta acidez con notas de olor y de aromas a citrus y herbáceo. Las peras PW presentan alta intensidad de olor, alta jugosidad, olor y aromas con notas a frutas tropicales, florales, citrus y herbáceo fresco. El cultivar PT se distingue por su mayor astringencia, mayor dulzor, intensidad de olor y aroma similar a PW. El cultivar DA, presenta baja intensidad de olor y aroma con notas a frutas tropicales (sandía/melón), herbáceo fresco y algo de almendras. Todas son amarillo-verdoso pero se diferencian por su forma.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barda, N.; Calvo, P.; Gittins, C.; Miranda, M.J. (2011) Developing a Sensory Descriptive Panel for Pear Quality Evaluation. Proceedings of the Eleventh International Pear Symposium. – pg. 617 – Acta Horticulturae 909 – Volume 2 - October ISBN 9789066055049.

ANÁLISIS SENSORIAL Y CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES DE BIZCOCHOS ELABORADOS CON MEZCLA DE HARINA DE TRIGO Y HARINA EXTRUDIDA DE ARVEJA

A. Curia (1), L. Dyner², V. Ferreyra (1), C. Cagnasso (2), M. Fournier (1), M. Olivera Carrión (2)
 (1) INTI Cereales y Oleaginosas, (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología
 Parcialmente financiado por UBACyT 20020120100229
anacuria@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del proyecto fue formular bizcochos con incorporación de distintas concentraciones de harina de arveja que presenten una mejora sustancial en el contenido nutricional del producto.

Tabla 1. Composición centesimal de las harinas y bizcochos.

| | % Humedad | % cenizas | % proteína | % grasa | % FDT | %CHO |
|-------------------------|-----------|-----------|------------|---------|-------|------|
| HT | 11,9 | 0,5 | 11,2 | 0,9 | 3,5 | 72,0 |
| HAE | 8,5 | 3,1 | 25,6 | 0,9 | 19,2 | 42,6 |
| Bizcochos dulces | | | | | | |
| A0 | 4,8 | 0,5 | 8,3 | 23,9 | 3,0 | 59,5 |
| A5 | 4,2 | 0,6 | 8,4 | 24,9 | | |
| A10 | 3,8 | 0,7 | 9,5 | 25,0 | | |
| A15 | 3,6 | 0,7 | 9,6 | 25,8 | 3,7 | 56,6 |

Tabla 2. Promedios de valoración de calidad sensorial. (letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05))

| | Muestras | | | | | MDS |
|---------------|----------|-------|-------|-------|-------|------|
| | A0 | A5 | A10 | A15 | C | |
| Apariencia | 5,4 b | 5,5 b | 5,7 b | 5,8 b | 7,0 a | 0,44 |
| Aroma | 6,0 bc | 6,1 b | 5,7 c | 6,5 a | 6,9 a | 0,35 |
| Textura | 6,2 | 6,5 | 5,7 | 6,3 | 6,2 | NS |
| Sabor | 6,0 | 5,9 | 5,9 | 6,0 | 5,8 | NS |
| Calidad Total | 5,9 | 6,0 | 5,8 | 6,1 | 6,4 | |



Bizcochos con agregado de HAE.
A0 A5 A10 A15

2. Descripción del Proyecto

Desarrollo de los bizcochos

Se utilizaron harina de trigo (HT) y harinas compuestas de HT/HAE para elaborar bizcochos dulces con mezclas al 5, 10 y 15% de HAE (A5, A10 y A15) y una muestra control (A0) con 100% de HT. La HAE se obtuvo mediante proceso de extrusión a alta temperatura corto tiempo en la planta semi-industrial del Centro Cereales y Oleaginosas de INTI. La muestra HT fue 000 de calidad comercial, obtenida directamente de molino industrial.

Evaluación sensorial

Se aplicó metodología Karlsruhe, incluyendo un producto comercial (C) de calidad reconocida. Las muestras se midieron por triplicado mediante panel entrenado de 7 evaluadores seleccionados (ISO 8586). Se consensó una planilla de calidad según escala descriptiva de 9 puntos (1=Muy mala y 9=Excelente). La escala califica en calidad del siguiente modo: puntajes 1-3= Calidad referente a presencia de deterioro indeseable; puntajes 4-6= Calidad regular o intermedia; puntajes 7-9= Calidad óptima o características típicas. Un puntaje de 6 se considera calidad satisfactoria, por lo tanto puntajes menores o iguales a 5 significa presencia de defectos. La ponderación de los atributos evaluados fue: apariencia: 30%; aroma: 10%; textura bucal: 30%; sabor: 30%.

La Calidad Total se obtuvo del promedio de todos los atributos. Se aplicó análisis de varianza (ANOVA) con 5% de nivel de significación.

Determinaciones analíticas

Humedad: método indirecto a 100 °C hasta peso constante (AOAC 934.01).

Cenizas: mineralización por vía seca a 500-550 °C (AOAC 923.03).

Proteínas: se determinó el contenido de nitrógeno por método de Kjeldahl (AOAC 984.13) y se aplicó el factor de conversión nitrógeno/proteínas de 6,25.

Materia grasa: extracción por Soxhlet utilizando éter de petróleo (AOAC 920.39).

Fibra dietaria total: método enzimático gravimétrico utilizando kit comercial de Megazyme® (AOAC 985.29)

Carbohidratos: calculado por diferencia: %CH = 100 - (%Humedad + %Cenizas + %Proteínas + %Grasas + % Fibra Dietaria).

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Los productos de panadería y galletitería elaborados a partir de harinas compuestas han generado gran interés por sus beneficios saludables. Estudios previos demostraron que entre las legumbres, la harina de arveja extrudida (HAE) conserva su valor nutricional con excelentes características organolépticas.

En HAE se destacó el elevado contenido de proteínas (25,6%) y fibra dietaria (19,2%) y muy bajo porcentaje graso (0,9%). El agregado de HAE incrementó significativamente el % proteico (A15: 9,6 vs A0: 8,3) y de fibra dietaria (A15: 3,7 vs A0: 3,0). En cambio la grasa no se modificó (23,9%), dado que ambas harinas tienen muy bajo contenido y la grasa total depende de la formulación (Tabla 1).

En relación al análisis sensorial, el agregado de HAE en cualquiera de las proporciones empleadas, no produjo una disminución de la calidad total de los bizcochos (Tabla 2).

No hubo diferencias significativas en los atributos textura bucal y sabor respecto a C. En apariencia el panel sensorial calificó con un valor de 6 a las muestras A10 y A15, correspondiente a calidad satisfactoria (ver resaltado en Tabla 2).

Conclusión

Mediante la formulación de bizcochos elaborados con harinas compuestas con HAE al 15%, se logró incrementar el contenido proteico y de fibra dietaria obteniéndose productos de calidad sensorial satisfactoria.

A partir de este trabajo se concluye que las harinas enriquecidas con legumbres aportan beneficios saludables con características organolépticas satisfactorias.

APRENDIZAJES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS PYMES DEL CLÚSTER QUESERO DE TANDIL

M.S. Campanaro
INTI Unidad de Extensión Tandil
mscampan@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El Clúster Quesero de Tandil (CQT) está constituido por un conjunto de productores e instituciones vinculadas a la producción de quesos de los partidos de Ayacucho, Benito Juárez, Rauch y Tandil. A través de un Plan de Mejora Competitiva (PMC), financiado por el Programa de Iniciativas de Desarrollo del Clústers del PROSAP; se ejecutó el proyecto "Calidad higiénico-sanitaria y gestión de calidad", en el cual el INTI a través de la Unidad de Extensión Tandil y el INTI Lácteos, realizó distintas actividades.

El objetivo del presente trabajo es analizar los resultados y la metodología de intervención del proyecto "Calidad higiénico-sanitaria y gestión de calidad", ejecutado durante dos años por las instituciones y productores del Clúster Quesero de Tandil.



Asistencia técnica en pyme de Tandil



Curso de tecnología de elaboración de quesos duros y semiduros

2. Descripción del Proyecto

Situación inicial

En el marco de la definición del PMC del CQT, en el año 2013 se realizó un relevamiento a las queserías en el cual se consultaron distintos aspectos, entre ellos, su estándar sanitario. Surgieron allí diversas problemáticas, entre las que predominaron:

- la dificultad para habilitar los establecimientos.
- la escasa cantidad de empresas con buenas prácticas de manufactura implementadas.
- la falta de controles de materias primas, insumos y productos en algunas de las empresas.

A través de una metodología de validación participativa propuesta por el PROSAP, se definieron los objetivos, las actividades y los resultados del proyecto que comenzó a ejecutarse en junio de 2014 y que tuvo una duración de dos años.

Ejecución

El desarrollo del proyecto contó no sólo con la participación de profesionales de INTI, sino que intervinieron consultores locales especializados en asesoramiento a tambos, gestión de la inocuidad y asesoramiento a queserías.

Durante la ejecución se pudieron diferenciar dos etapas: una **etapa inicial** resultante de la planificación del PMC que incluyó visitas de asistencia técnica a tambos y queserías; y una **segunda etapa** que implicó un cambio de la metodología de intervención a partir de la evaluación de los avances del proyecto a medio término y la incorporación de un consultor con una fuerte vinculación con los productores locales.

Las principales actividades realizadas fueron:

- a) Muestreo de leche cruda, leche pasteurizada, leche termizada, salmuera, queso y agua.
- b) Asesoramiento sobre evaluación de tambos en función de los resultados de los informes de calidad de leche.
- c) Asesoramiento en el desarrollo de nuevos productos, en tecnologías de elaboración y en utilización de insumos.
- d) Asesoramiento sobre aspectos de inocuidad y condiciones de higiene de los establecimientos.
- e) Adquisición de equipos e insumos para control en las queserías: pHmetros, termómetros digitales, dosificadores de cloro, kits de fosfatasa, lactodensímetros, acidímetros, entre otros.

En lo que respecta a capacitaciones, se realizaron dos cursos de tecnologías de elaboración en la planta elaboradora de la EEA N°1 Ramón Santamarina de Tandil, dictados por profesionales de INTI Lácteos, y un curso para tamberos, organizado por la Delegación Tandil del INTA y dictado por profesionales de la región.

3. Logros y resultados del Proyecto

Durante los 24 meses de ejecución del proyecto, se concretaron las siguientes actividades:

- 23 establecimientos lácteos diagnosticados
- 18 establecimientos lácteos asesorados
- 305 visitas de asistencia técnica realizadas
- 9 tambos asesorados
- 95 asistentes a los cursos
- 59 muestras de agua analizadas
- 452 muestras de leche analizadas
- 66 muestras de quesos analizados
- 125 equipos comprados y entregados.

La evaluación de medio término del proyecto fue un factor clave para concretar las actividades descritas y alcanzar algunos de los objetivos inicialmente propuestos.

Las empresas lácteas que recibieron la asistencia técnica del CQT pudieron incorporar mejoras en los procesos y comenzaron a controlar parámetros de elaboración básicos a partir de la incorporación del equipamiento adquirido. Algunos comenzaron a desarrollar nuevos productos y a incorporar nuevos insumos para mejorar rendimiento y calidad.

ASESORAMIENTO Y CAPACITACIÓN A LOS EMPRENDEDORES DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

S. Claros, C. Ciurletti, E. Cerchiai
 INTI Mendoza
sclaros@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO:

Los objetivos del trabajo de los profesionales del INTI Mendoza con los emprendedores de dicha provincia, a través de su participación en la Comisión Interdisciplinaria evaluadora de productos de la Economía Social, son:

- Brindar asesoramiento técnico sobre productos alimenticios, para la provisión de alimentos sanos e inocuos.
- Capacitar a los emprendedores.
- Brindar información necesaria para que se incorporen a la formalidad del mercado, es decir que cuenten con una sala de elaboración adecuada y que tengan las inscripciones habilitantes correspondientes: RNE y RNPA.
- Promover la sustentabilidad de los mismos.



Equipo de trabajo del Lab. de I+D y Transferencia de Tecnología INTI Mendoza



Control de °Brix en mermeladas.



Control de pH en conserva de tomate.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

INTI Mendoza comenzó a trabajar en 2016 con la Comisión Interdisciplinaria Evaluadora de Productos de la Economía Social perteneciente a la Dirección de Economía Social y Asociatividad dependiente del Ministerio de Salud, Desarrollo Social y Deportes del Gobierno de Mendoza, y que está avalada por Resolución Ministerial.



Evaluación interdisciplinaria de productos alimenticios en zona de Gran Mendoza.

Dicha Comisión recepciona el primer jueves de cada mes los productos alimenticios a ser evaluados y calificados. Para ello el emprendedor completa un formulario con datos personales, actividad que realiza, capacidad de producción, procesos de fabricación o elaboración, entre otros. Además se le solicita que presente certificados del Curso de Manipulación Higiéfica de Alimentos (M.H.A.) y Libreta Sanitaria (en el caso de no tenerlo se le indica como acceder a ellos). Todo esto para facilitar la inserción en canales de comercialización según la categorización alcanzada y el grado de formalización con los permisos habilitantes para la elaboración. INTI evalúa los productos alimenticios, analiza las características organolépticas, pH y grados Brix y, en conjunto con los profesionales de las demás Instituciones, realizan una devolución sobre el producto, resaltando los atributos y asesorando sobre lo que tienen que mejorar. La devolución abarca lo técnico, legal, formalidad, presentación (envase, embalaje, etiqueta), aspectos sociales y de gestión entre otros.

Por ello, el equipo de trabajo de INTI armó un pequeño laboratorio móvil, que permite trasladar en forma segura los equipos de medición, reactivos, herramientas y utensilios de trabajo, elementos de limpieza, etc.

Las calificaciones o categorías obtenidas, les permite a los emprendedores participar de eventos que organiza la provincia (Ruta de los Artesanos, Feria del Cuero, Semana Federal, Burbujas y Sabores, otros), le otorgan eximiciones arancelarias, posnet para Economía Social, etc. Para ello se les entrega un Certificado que avala que han sido evaluados por la Comisión. Dicho certificado tiene una validez de dos años. Luego de ese tiempo debe revalidarse, y es allí donde se evalúa si el emprendedor ha tenido avances o no.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO:

Resultados:

El trabajo de INTI en la Comisión ha permitido fortalecer la vinculación institucional con más sectores de la Economía Social (en el 2016 se evaluaron 327 emprendimientos con 981 productos evaluados), así como también con los diferentes municipios de la provincia de Mendoza para posteriormente brindar capacitaciones teórico prácticas en temas relacionados a los productos elaborados y presentados por los emprendedores. Por otra parte ha permitido mantener la vinculación de INTI con otros organismos del estado (INV, U.N.Cuyo, Dirección de Industria y Comercio de Mendoza, Ministerio de Cultura de Mza.)

y establecer nexos con otras entidades como: el Instituto Gastronómico Arrayanes, el Programa de Promoción del Artesano Folclórico y Fortalecimiento Emprendedor de la Dirección de Economía Social.

De esta forma INTI brinda a los emprendedores de la Economía Social herramientas técnicas para elaborar alimentos sanos, seguros e inocuos y encaminarse hacia canales de comercialización formal, acercando sus conocimientos y experiencia a sectores que de otra manera no podrían tener acceso, ya sea por distancia, costos o desconocimiento.

ASISTENCIA A ESCUELAS AGROTÉCNICAS EN SALAS DE INDUSTRIALIZACIÓN

J. Alvarez, V. Barrera, L. Burroni, L. Poldi, C. Zaszczynski
 INTI Gerencia de Proyectos Especiales
 vbarrera@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Satisfacer la demanda de las escuelas agrotécnicas en relación con el diseño o rediseño de salas de elaboración de alimentos y su equipamiento.
- Desarrollar modelos estándares de salas de industrialización versátiles en cuanto a diversos tipos de materias primas y alimentos a elaborar, teniendo en cuenta requisitos de inocuidad de los alimentos y de higiene y seguridad

2. Descripción del proyecto

La intervención del INTI parte del contacto de algún miembro de la escuela solicitando asistencia técnica, ya sea para el diseño completo de una sala de industrialización o el rediseño de una sala existente. En base a esta solicitud se procede al intercambio de información con los docentes y al análisis de los antecedentes, documentación o avances previos del proyecto, logrando así definir los requerimientos de diseño de la sala acordes a los lineamientos generales aplicables y las necesidades concretas del solicitante.



Figura 1. Sala de faena multiespecie escala educativa.



Figura 2. Construcción de sala faena de pollos. IAS Nuestra Señora del Rosario, Colonia Vignaud, Córdoba.

El concepto utilizado para el diseño de las salas consta de puestos de trabajo fijos en los que se desarrollan grupos de operaciones.

Para esto se define el equipamiento óptimo para la escala educativa y se plantean acciones para la adecuación de los equipos existentes si los hubiera. En el caso que se necesite equipamiento que no esté disponible en el mercado local, se diseñan equipos adaptados a la escala planteada, sencillos y de tecnología apropiada y se ponen a disposición los planos para su fabricación en talleres metalúrgicos de la zona de influencia de cada escuela. Así, se da lugar a la aparición de capacidades locales para el desarrollo de actividades similares en un futuro cercano.

En el diseño se aplican también criterios de organización industrial, pensando en el equilibrio de la línea de producción, minimizando tiempos de espera, retrocesos o acumulación de stocks intermedios, contemplando, además, aspectos ergonómicos en lo que hace al confort y seguridad de los operadores. La escuela, luego de la asistencia, recibe un informe con la definición de la capacidad productiva de la sala, los requisitos higiénico sanitarios del edificio y el entorno aplicables a la actividad, y otras cuestiones generales de diseño, una propuesta técnica para la sala de industrialización y demás recomendaciones.



Figura 3. Faena de pollos. IAS Nuestra Señora del Rosario, Colonia Vignaud, Córdoba.



Figura 4. Sala de faena multiespecie escala educativa. Esquema de operaciones y flujo de productos.

3. Logros y resultados del proyecto

Escuelas que han recibido asistencia

| | |
|--|--------------------------|
| IPEA N° 292 Agrónoma Liliam Priotto | Adelia María, Córdoba |
| IPET N° 139 General Manuel Belgrano | Ballesteros, Córdoba |
| Inst. Salesiana Nuestra Señora del Rosario | Colonia Vignaud, Córdoba |
| CEPT N° 14 | Magdala, Buenos Aires |
| Escuela agrotécnica | Santa Rosa, La Pampa |
| Escuela de educación secundaria agraria | Azul, Buenos Aires |

Algunos casos destacados

- En el 2014 se realizó una asistencia para el diseño de una sala de faena de pollos para el Instituto Agropecuario Salesiano Nuestra Señora del Rosario, de Colonia Vignaud, Córdoba.

La institución gestionó los fondos y a fines del 2015 completó la construcción del edificio (figura 2). Mientras que en 2016 obtuvo el equipamiento necesario, con lo cual la sala de faena quedó operativa (figura 3).

- Durante el 2016 se realizó la asistencia al CEPT N° 14, de Magdala, Buenos Aires. En este caso se diseñó una sala de faena multiespecie a escala educativa para pollos y lechones. La planta consta de la sala de faena con sus áreas sucia, intermedia y limpia diferenciadas, filtro sanitario y cámara frigorífica. Dispone también de una sala de desposte y procesado para la fabricación de productos con agregado de valor. En el exterior del bloque industrial se sitúan, además, las áreas anexas necesarias: descarga de aves vivas, lavado y depósito de jaulas, expedición, baños y vestuarios y tratamiento de efluentes (figuras 1 y 4).

ASISTENCIA TÉCNICA A LA COMUNIDAD YARIGUARENDA PARA LA PRODUCCIÓN DE NÉCTAR DE MANGO (FRUTA DE LOS DIOSES)

M. Rojas, C. Andres, M. Briones
INTI Salta
mrojas@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Asistir a la Comunidad Guaraní Yariguarenda mediante el diseño y ejecución de un Taller de producción de Néctar de mango.

2. Descripción del Proyecto

Yariguarenda

El paraje Yariguarenda (figura 1), cuenta con alrededor de tres etnias originarias (Ava-guaraní, Chané y Tapieté ó Tapy'y) y criollos, que viven principalmente de la recolección y venta en fresco de los productos de la tierra como mango, palta, maracuyá, cítricos, papaya, caña de azúcar, mandioca, zapallo y maíz. Actualmente, la comercialización de estos productos se realiza en ferias llevadas a cabo en parajes cercanos.



Figura 1: Vista satelital de la ubicación geográfica de Yariguarenda – Salta.

El mango: Fruta de los dioses

El mango representa el principal producto comercializado en la comunidad.

Debido a las condiciones reinantes en la región, la vida útil en fresco de este producto se ve ampliamente reducida, ocasionando pérdidas económicas significativas para la comunidad.

El diseño del Taller de Producción

Se diseñó un Taller con un lenguaje sencillo para que estuviera al alcance de cualquier emprendedor sin necesidad de ser especialista en la temática. El mismo, se adecuó a la materia prima, disponibilidad de materiales, capital humano, tecnología a escala y oportunidades de elaboración de productos alimenticios.

2. Logros y resultados del Proyecto

Como resultado de la asistencia, el dictado del taller posibilitó que veintidos personas de la Comunidad e invitados fueran capacitadas en producción de Néctar de mango.

Esto permite minimizar la pérdida post cosecha mediante la obtención de un alimento con alto valor agregado y propiciar la prolongación de su vida útil, lo que trae aparejado una serie de beneficios económicos y de inclusión a la Comunidad.

Se espera poder replicar este tipo de taller en otros parajes de la zona e incluir en la oferta tecnológica otras frutas tropicales como maracuyá, guayaba y papaya .



Figura 2: Proceso de producción de néctar de mango.

Se realizaron ensayos de producción que permitieron estandarizar el proceso productivo con utensilios de cocina e instrumentos de medición de bajo costo, fácil adquisición, uso y mantenimiento.

Este taller permite obtener productos de alto valor agregado a partir de las frutas locales, propiciando la prolongación de su vida útil; agrega valor con inversión relativa baja y en pequeña escala; brinda conocimientos de producción como alternativa comercial; mejora la industrialización, particularmente en la minimización de pérdidas post cosechas y utiliza tecnologías sencillas de pasteurización para la obtención de jugos naturales con oferta limitada en los mercados locales.

La transferencia in situ

Se realizó un taller teórico-práctico de producción de Néctar de mango en el espacio que la comunidad destina a reuniones y ferias. Se expuso la definición de Néctar según el Código Alimentario Argentino (CAA) y se dejó claro la importancia de contar con frutas maduras, sanas y limpias como materia prima. Se presentaron los materiales, equipos e insumos a utilizar y se describió el proceso de producción (figura 2).

Se resaltó la responsabilidad social en la manipulación y producción de alimentos, haciendo hincapié en temas como contaminación, enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), inocuidad de los alimentos, vestimenta adecuada, higiene personal y lavado de manos.

Luego de cuatro horas de producción, se envasó el néctar en frascos de vidrio, teniendo en cuenta la ocupación mínima del 90% de volumen del envase, fijado en la normativa vigente (CAA).

Se detallaron los parámetros de calidad y defectos comunes en la producción de néctar, sus causas y posibles soluciones.

Como corolario del taller, se realizó un análisis de costos, precio de venta y oportunidades de comercialización.



AVANCES EN LA DETERMINACIÓN DE ATRIBUTOS LIMITANTES DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE CHÍA, GARBANZO Y POROTO MUNG

A. Curia, A. Flores, V. Aguilar, V. Ferreyra, V. Gulivart, V. Puntieri, G. Salazar
 INTI Cereales y Oleaginosas
anacuria@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Durante el almacenamiento se producen múltiples cambios en los alimentos que pueden ser indicativos del deterioro y ser clave, por ejemplo para determinar el fin de la vida útil de los mismos. En bibliografía es escasa la información disponible para la chía, el garbanzo y el poroto mung que permita decidir a que características dirigir las determinaciones analíticas para definir las características críticas del deterioro que sufren estos productos a temperaturas reales de almacenamiento. El objetivo del trabajo fue determinar los atributos que producen el deterioro de semillas de chía (*Salvia hispanica*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y poroto mung (*Vigna radiata*) durante el almacenamiento a 20° y 30°C.

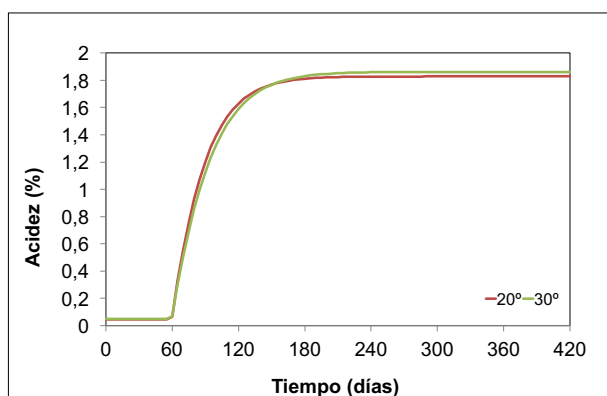


Figura 1. Acidez vs tiempo para chía.

Cálculo de la función de regresión contemplando las unidades experimentales hasta 360 días de almacenamiento. $R(20^{\circ}\text{C})=0,92$; $R(30^{\circ}\text{C})=0,80$.

2. Descripción del Proyecto

Muestras

Las muestras fueron fraccionadas en unidades experimentales de aproximadamente 300gr, envasadas en bolsas de polietileno de baja densidad.

Las unidades experimentales se almacenaron a 20 y 30 \pm 2°C. La evaluación se realiza cada dos meses y el tiempo total del ensayo es de 2 años. La finalización del ensayo está programado para finales de diciembre de 2017.

A la chía se le determinó acidez porcentual, ya que la rancidez podría ser un parámetro de deterioro de importancia en este producto, que posee un alto contenido de ácidos grasos (30,7% de lípidos totales y 2,3% de ácidos grasos monoinsaturados). Al garbanzo y al poroto mung se les realizó humedad. La humedad podría ser indicativa de la evolución del deterioro, por ejemplo ha sido mencionada para porotos secos en general (<https://www.eatbydate.com/proteins/beans-peas/beans-shelf-life-expiration-date/>). Además la pérdida de humedad sería de importancia económica en el almacenamiento de estos granos previo a la venta de los mismos.

Determinaciones analíticas (por duplicado):

Humedad: contenido de humedad por el método indirecto a 130 °C hasta peso constante (IRAM 15850-1).

Acidez: acidez titulable para granos y harinas (AACC 02-01A).

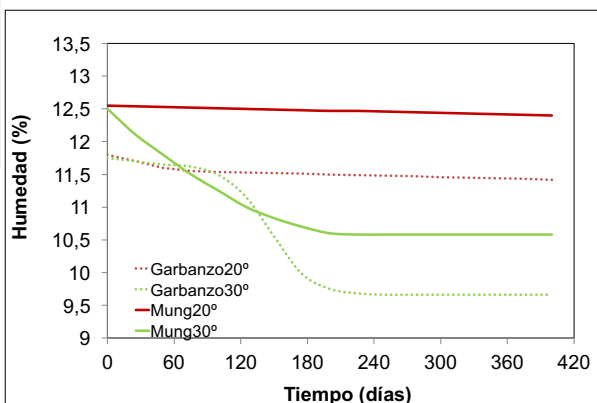


Figura 2. Humedad vs tiempo para garbanzo y poroto mung.

Cálculo de la función de regresión contemplando las unidades experimentales hasta 360 días de almacenamiento. $R(\text{Garbanzo}30^{\circ}\text{C})=0,83$; $R(\text{Mung}30^{\circ}\text{C})=0,84$.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

A continuación se presentan resultados parciales del almacenamiento.

En Figura 1, se presenta el ajuste de regresión exponencial para el almacenamiento de chía en acidez%. En Figura 2 se presenta la evolución de la humedad para garbanzo y poroto mung. Para las temperaturas de 30° se realizaron ajustes de regresión cuadráticas.

Para chía, por ejemplo, el máximo de deterioro puede ser definido como el tiempo en que el valor ajustado de la regresión sea 2% acidez (C.A.A., cap VII, art. 528 B).

Este criterio de valor máximo de acidez fue consensuado junto con el cliente, ya que no existe una regulación para chía de un valor máximo permitido.

En el caso de garbanzo y poroto mung el valor máximo de pérdida de humedad podrá ser estimado, junto al cliente, teniendo en cuenta pérdidas económicas debido a la pérdida de peso.

Conclusión

La acidez para chía y la humedad para garbanzo y poroto mung, hasta el momento, han resultado ser buenos predictores de la evolución del deterioro durante el almacenamiento.

AVANCES EN LA SÍNTESIS DE OLEOGELES COMESTIBLES

P. Saubidet, L. Soria, J. Polari, A. Bacigalupe, M.C. Lopez
INTI Agroalimentos
 psaubidet@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo principal del proyecto de síntesis de oleogeles comestibles es el de poder obtener un reemplazo adecuado de las grasas saturadas y trans.

El reemplazo de estas grasas es un tema que está siendo ampliamente investigado ya que hay varios problemas asociados a su sustitución, como diferencias drásticas en la textura de los productos, pérdidas de aceite y cambios organolépticos. Es por esto que son imprescindibles nuevos desarrollos para prevenir estos defectos.

Se continúa trabajando en el desarrollo de un mecanismo de formación de gel adecuado para transferir a la industria, teniendo en cuenta factores como la oxidación de los aceites, los cambios en la textura y en el flavor.

2. Descripción del Proyecto

Mecanismo general de síntesis de los geles

El mecanismo general de formación de los oleogeles puede ser descrito como la formación de una red generada por entrecruzamiento de la Etil Celulosa que ocluye el aceite, estabilizada por interacciones débiles como las Fuerzas de Van der Waals y Puentes de Hidrógeno. Una vez alcanzada la Tg (Temperatura de transición vítrea), el polímero pierde su estructura cristalina abriéndose las cadenas de carbono, generando así muchos puntos de entrecruzamiento con el aceite. Al bajar la temperatura se estabiliza esta red y se forma el gel.

Método de obtención Propuesto

Para poder lograr reproducibilidad en las fórmulas y realizar su correcta caracterización y estudio, se planteó un método de obtención tomando como referencia el método descrito por Alejandro Marangoni para horno convector y adaptándolo para placa calefactora.

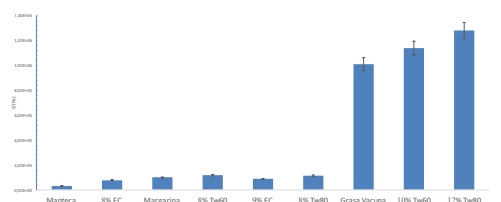
Se propone un método de obtención de oleogeles que consiste en calentar los componentes mediante placa calefactora con agitación magnética hasta llegar a la Tg (140 °C), luego se mantiene la temperatura durante 15 minutos para favorecer las interacciones entre el polímero y el aceite y finalmente se deja enfriar a T ambiente por un tiempo mínimo de 4 horas.

Materiales del estudio

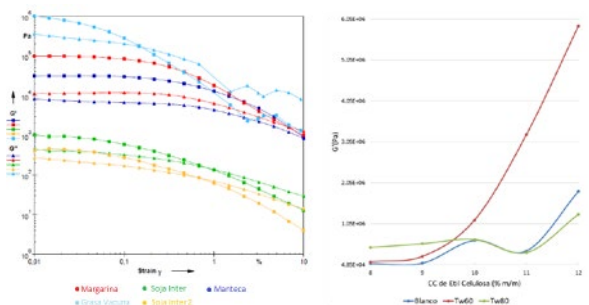
Para este estudio se prepararon 30 formulaciones de oleogeles diferentes. 15 con aceite crudo de girasol oxidado intencionalmente y 15 con aceite refinado. Se eligieron 5 concentraciones de etil celulosa (8, 9, 10, 11 y 12 % m/m) y a su vez se estudiaron sin el agregado de surfactante y con el agregado de Tween 60 y Tween 80.

Se analizaron los parámetros de textura de los oleogeles en un reómetro Anton Paar MCR 301. Para cada muestra se registró G' (Módulo Elástico, Pa), G'' (Módulo de Pérdida, Pa), tan (δ) (δ= G'/G'') y el límite viscoelástico (Pa), analizándose las variaciones según todas las variables (Oxidación de aceite, concentración de Etil Celulosa y el agregado de surfactantes). También se compararon los resultados con las materias primas más utilizadas en la industria: Manteca, Margarina, Grasa Vacuna y Aceite de soja Interesterificado químicamente.

Resultados



Comparación del módulo elástico para grasas saturadas y trans



Curvas Reológicas de los materiales de referencia

Evolución del módulo elástico con agregado de surfactantes



Proceso de Obtención de Oleogeles comestibles en placa calefactora

3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró diseñar un método para la síntesis de oleogeles que permite obtener reproducibilidad en las formulaciones, también se logró observar que el añadido de surfactantes aumenta la dureza del gel siendo un atractivo para intentar reducir la concentración de polímero empleado en los compuestos.

Esta alternativa presenta mucho potencial para su aplicación en la industria alimentaria. Es fundamental comenzar a estudiar su comportamiento en alimentos reales para observar las variaciones en cuanto a textura y características organolépticas. También es importante seguir estudiando las variables que afectan el mecanismo de

formación y buscar nuevos enfoques para minimizar al máximo la oxidación de los aceites.

Esta iniciativa sirve de punto de partida para trabajar en la transferencia a las industrias interesadas, fomentando el uso de materias primas que mejoren los perfiles nutricionales de los productos.

El siguiente paso de este proyecto consistirá en la utilización de los geles en productos panificados para evaluar y optimizar su aplicación, intentando de esta manera favorecer a la industria de los alimentos.

BIOACTIVOS EN MERMELADAS

G. Reich (1), M. Murano (1), J. González (1), V. Pettinari (1), G. Barbagallo (1), M. Cirio (1), M. Villarreal (1), E. Kneetemann (1), G. Valentini (2), G. Corbino (2), R. Dománico (1)
 (1) INTI Agroalimentos, (2) EEA INTA San Pedro
 domanico@inti.gov.ar

1. Introducción y Objetivos

Las antocianinas (AC) son moléculas bioactivas ampliamente distribuidas en la naturaleza, responsables de conferir el color rojo característico de muchas frutas como arándanos, cerezas, frambuesas, ciruelas entre otras. Presentan además propiedades beneficiosas para la salud como su actividad hipocolesterolémica, antiplaquetaria y antioxidante.

Para llevar adelante una dieta saludable, la Organización Mundial de la Salud recomienda ingerir al menos cinco porciones de frutas y hortalizas al día. Con el fin de aportar se postulan los siguientes objetivos:

- Analizar la presencia de AC y actividad antioxidante (AA) en muestras de mermeladas de ciruela comerciales disponibles en CABA y GBA,
- Elaborar mermeladas con mayor contenido de AC y AA.
- Obtener concentrados de frutas, en polvo, con la finalidad de utilizarlos para aditar alimentos



Figura 1. Algunas Mermeladas comerciales analizadas

2. Descripción

Se analizó el contenido de AC y AA en diez muestras de mermeladas de ciruela y en las cuatro muestras de mermeladas de elaboración propia (tabla 1).

Se elaboraron cuatro mermeladas de ciruela a escala laboratorio ajustando algunos parámetros del proceso como ser orden de agregado de ingredientes, temperatura y tiempo de cocción. Una de las muestras fue elaborada con ciruelas de piel roja y pulpa amarilla y el resto con ciruela tipo "remolacha" variedad Piamontesa II.

Se elaboró una mermelada light, con el agregado del concentrado de AC obtenido y se determinó el contenido de AC y AA (Tabla 1)

A partir de Ciruela Piamontesa II, se obtuvieron tres tipos de concentrados de fruta en polvo: Ciruela en polvo, extracto en polvo y concentrado de AC.



Figura 2. Ciruelas Piamontesa II EEA INTA San Pedro

3. Resultados

Tabla 1. Resultados de AC y AA para muestra de mermeladas de ciruela de elaboración propia (INTI Pulpa Amarilla, INTI Piamontesa II, INTI Light, INTI Light Aditivada y mermeladas comerciales (I-X).

| Muestras | Contenido de Antocianinas mg/100 g mermelada | Actividad Antioxidante μmol de Trolox/ 100g mermelada |
|-----------------------|--|--|
| INTI (Pulpa amarilla) | 21.1 | 660 |
| INTI (Piamontesa II) | 17.9 | 850 |
| I | 0.3 | 230 |
| II | 0.5 | 280 |
| III | 0.2 | 260 |
| IV | 0.6 | 280 |
| V | 0.3 | 400 |
| VI | 0.5 | 300 |
| VII | Ausencia | 560 |
| INTI Light | 19.7 | 1500 |
| VIII Light | Ausencia | 500 |
| IX Light | Ausencia | 210 |
| X Light | Ausencia | 510 |
| INTI Light Aditivada | 44.8 | 2370 |

Futuras Etapas

- Aplicar la metodología a otras frutas
- Recuperar compuestos bioactivos de las empresas desulpadoras, a partir de la piel de descarte para agregarles valor
- Transferir las distintas tecnologías a las empresas interesadas.
- Agradecimientos: Pablo Caro por su colaboración en este trabajo.

4. Conclusiones

- Las mermeladas elaboradas en el Centro de Agroalimentos, presentaron cantidades de hasta setenta veces superior de contenido de AC que las mermeladas comerciales. Asimismo, no se detectaron AC en cuatro de las mermeladas comerciales. De la misma forma, las mermeladas de elaboración propia, presentaron mayor AA.
- Se lograron obtener tres concentrados de ciruela en polvo, que podrían utilizarse para distintas aplicaciones alimentarias.
- La mermelada light de elaboración propia aditivadas con el concentrado de AC dio efectivamente aún mayor cantidad de AC y de AA que la mermelada sin aditar.
- La evaluación de AA y en particular la cuantificación de AC, no incluidas en el Código Alimentario Argentino, podría ser un indicativo del proceso de elaboración y de la calidad de la mermelada.

CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO DE CONSUMIDORES DE QUESOS PROCEDENTES DEL CLÚSTER DE TANDIL

G. Aranibar, H.Montero
INTI Lácteos
 aranibar@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Con el objetivo de conocer, identificar y cuantificar potenciales características distintivas para agregar valor en la variedad de quesos, en el marco "Plan de Mejora Competitiva del Clúster Quesero de Tandil con financiamiento del programa de Iniciativas de Clúster del PROSAP, el INTI-Lácteos junto a 6 empresas miembros del Clúster (Don Atilio, El Holandés, Escuela Granja, Nuevo Amanecer Tandileoufú y Tradición Inza), iniciaron un estudio de caracterización y aceptabilidad por parte de los consumidores.

La tradición de elaborar quesos en Tandil comienza en el año 1937 en la Escuela Granja Ramón Santamarina, situada en la cuenca Mar y Sierras, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Recibió el nombre "Banquete" debido a la tradición que tenían los habitantes de la zona de compartir este queso en las bodas y reuniones celebradas por aquellos años. Es un queso semiduro de mediana humedad (entre 36% a 45,9% de agua) y el contenido de materia grasa en extracto seco varía entre 45% y 59,9%. La pasta presenta color blanco-amarillento uniforme y puede presentar algunos ojos pequeños (1 a 5 mm), bien diseminados. (Figura 1)



Figura 1. Queso Tandil

2. Descripción del Proyecto

Cada empresa productora seleccionó y envió al INTI-Lácteos 4 hormas enteras de 2kg c/u pertenecientes a un mismo lote. Al inicio de los ensayos los quesos se encontraban en el punto óptimo de maduración.

El estudio de caracterización comprende la realización de ensayos Físico-Químicos, Instrumentales y Sensoriales con el objetivo de conocer, identificar y cuantificar potenciales características distintivas en esta variedad.

Ensayos realizados:

- Humedad
- Materia grasa
- Espacio de Color CIELAB
- Textura Instrumental: Relajación y Análisis Perfil de Textura
- Panel sensorial: Análisis Descriptivo Cuantitativo
- Consumidores: Aceptabilidad sensorial, Intención de compra y CATA (Check All That Apply).

Se establecieron como consumidores "Target" a personas mayores de edad, que consuman queso como mínimo una vez a la semana. Participaron 118 consumidores. Para la recolección de respuestas se utilizó el software FIZZ.

Análisis estadístico de resultados:

Se utilizó el software libre INFOSTAT en los Tests: Mínima Diferencia Significativa (MDS), $\alpha=0,05$. Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis de Conglomerados.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos en la Tabla 1 indican que de acuerdo al Código Alimentario Argentino (Art 605) todos los quesos analizados se encuentran clasificados como de mediana humedad y semigrasos.

Aunque se encontraron diferencias significativas entre quesos en los parámetros de color y textura, presentaron valores que permiten definirlos globalmente como quesos color amarillo poco saturado con tendencia al naranja, de textura bien elástica y firmeza media.

Tabla 1. Ensayos físico-químicos e instrumentales.

| Ensayo | MUESTRA | | | | | | Intervalo de confianza 95% | |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Físico-químicos | Humedad (g/100g) | 45,41±0,25 | 40,84±0,25 | 43,55±0,25 | 44,56±0,25 | 43,29±0,25 | 42,64±0,25 | 41,6-45,1 |
| | Materia Grasa (g/100g) | 26,5±0,5 | 28,0±0,5 | 27,0±0,5 | 30,5±0,5 | 28,5±0,5 | 27,0±0,5 | 26,4-29,5 |
| | L* | 79,96 ^b | 77,53 ^a | 79,99 ^b | 82,26 ^c | 79,71 ^b | 83,17 ^c | 78,3-82,5 |
| Color CIELAB | Verde-Rojo | 1,11 ^a | 3,23 ^d | 2,55 ^c | 1,26 ^a | 2,69 ^b | 1,71 ^a | 1,2-3,0 |
| | Azul-Amarillo | 33,46 ^{ab} | 41,42 ^d | 38,63 ^c | 32,75 ^a | 39,62 ^c | 34,03 ^b | 32,8-40,5 |
| Relajación Instrumental | E relax (mPa) | 0,0026 ^{ab} | 0,0044 ^c | 0,0028 ^{ab} | 0,0030 ^b | 0,0028 ^{ab} | 0,0021 ^a | 0,02-0,004 |
| | E relax eq (mPa) | 0,0008 ^{ab} | 0,0017 ^c | 0,0010 ^b | 0,0011 ^b | 0,0010 ^b | 0,0005 ^a | 0,0006-0,0015 |
| | Tiempo de Relajación (s) | 21,7 | 21,6 | 18,4 | 23,7 | 17,9 | 17,8 | 17,6-22,8 |
| Perfil de textura instrumental (TPA) | Firmeza (mPa) | 0,017 ^c | 0,025 ^d | 0,013 ^b | 0,013 ^b | 0,021 ^c | 0,010 ^a | 0,011-0,022 |
| | Grado de Elasticidad | 32,9 ^f | 32,6 ^e | 32,5 ^e | 32,8 ^e | 31,7 ^e | 29,7 ^e | 30,8-33,3 |
| F2/F1 | 0,922 ^f | 0,921 ^f | 0,926 ^{bc} | 0,925 ^{cd} | 0,913 ^d | 0,928 ^e | 0,917-0,928 | |

Mínima Diferencia Significativa. Para cada parámetro, las muestras con distintas letras (a,b,c, d, e y f) presentan diferencias significativas entre sí ($\alpha=0,05$).

En el Gráfico 1 se presenta el perfil sensorial descriptivo cuantitativo del queso Tandil que engloba a todas las muestras. Las muestras 2, 4 y 5 obtuvieron los valores de Aceptabilidad más altos. Todas las muestras presentaron una única distribución de valores donde la media se encuentra cercana a 7. Esto indica la homogeneidad de la población consultada. Todos los quesos tienen buena Intención de Compra.

En el Gráfico 2 se puede evidenciar la presencia de 3 grupos de muestras: el primer grupo, formado por la **muestra 6**, que presentó color más claro, mayor adherencia, menor firmeza, menor elasticidad, menor aceptabilidad y menor intención de compra. El segundo grupo formado por la **muestra 2** presentó color más oscuro, mayor firmeza, mayor elasticidad, mayor aceptabilidad y mayor intención de compra. El tercer grupo integrado por las **muestras 1, 3, 4 y 5**, presentó características intermedias, demostrando mayor uniformidad entre las mismas.

Del ensayo CATA surge que las **muestras 1, 4 y 5**, se encuentran más ricas y la primera remite a recuerdos del campo e ideal para compartir en picadas

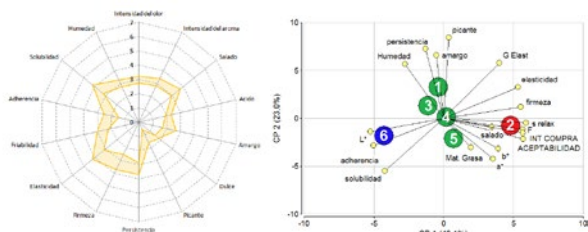


Gráfico 1. Perfil Sensorial

Gráfico 2. ACP

Este estudio proporciona información valiosa a los productores sobre las características de su queso y como la misma es percibida por los consumidores. Ello permitirá realizar cambios y/o ajustes en los procesos de elaboración para lograr más uniformidad entre muestras y lograr productos más aceptados por el público.

Este estudio servirá como antecedente técnico para lograr un sello distintivo colectivo y de Valor agregado tal como "Marca territorial de origen y calidad" perteneciente al Municipio y registrada como "Producto Tradicional Tandil"

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE SNACK DE CERDO CON CONSUMIDORES

C. Kainz (1), G. Mónaco (1), E. Gramajo (1), N. Arena (1), M. González Piazza (1), M. Rivara (1), N. Schicchi (2), M. Sánchez (1)
(1) INTI Carnes, (2) INTI-Plásticos
ckainz@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En los últimos años se ha instalado como tendencia alimentaria el snacking y la demanda de alimentos saludables. En respuesta a las referencias de un consumidor con menor tiempo para la preparación de alimentos y más informado, la industria de los alimentos ofrece como alternativa a los alimentos tradicionales snacks más saludables, reducidos en sodio y con perfil lipídico mejorado, entre otros.

Los snacks de cerdo pueden ser introducidos en el mercado argentino como una alternativa saludable por su alto contenido de proteína y ser libres de gluten. La expansión de la materia prima –pellet de cerdo– se realiza tradicionalmente por fritura en aceite o grasa. Aunque es apreciado mucho por los consumidores, el exceso de aceite tiene connotación negativa para aquellos preocupados por el aspecto saludable de los alimentos (Thi-Phoung Truong et al. 2014). Una alternativa para la obtención de un snack reducido en grasa es la expansión en horno microondas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia del proceso de expansión del snack sobre las características fisicoquímicas, sensoriales y evaluar la aceptabilidad con consumidores.

Determinaciones fisicoquímicas

| Muestra | Grasa (g/100g) | Humedad (g/100g) | Proteína (g/100g) |
|-------------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Snack expandido por fritura | 11,1 | 3,0 | 71,6 |
| Snack expandido en microondas | 9,3 | 3,1 | 82,5 |

Determinaciones físicas

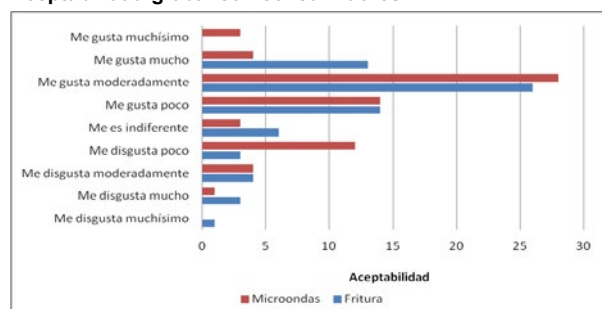
| Muestra | GE (%) | FCK (N) |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Snack expandido por fritura | 330,72 ± 61,37 ^a | (1) |
| Snack expandido en microondas | 237,23 ± 44,56 ^a | 1261,03 ± 149,96 |

GE = grado de expansión; FCK = fuerza de corte Kramer

Valores promedio ± Desvío estándar. Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

(1) Valor fuera de rango de medición (> 2500 N)

Aceptabilidad global con consumidores



3. Logros y resultados del Proyecto

Para evaluar si los panelistas perciben como diferente el snack cuando cambia el método de expansión, se analizó la concordancia entre frito y microondas para cada atributo mediante el test de Mc Nemar para cada elemento a un nivel de significancia de 0,05.

Salvo para el atributo “duro”, la prueba de Mc Nemar resultó no significativa, indicando que no habría diferencias en la percepción del atributo entre frito y microondas. Este resultado concuerda con lo ocurrido en el ensayo de textura instrumental en el cual el producto expandido por fritura superó la fuerza de la celda de carga utilizada de 2500N.

2. Descripción del Proyecto

Materiales y proceso de elaboración

Se partió de pellet de cerdo elaborado en INTI-Carnes (Sanchez et al. 2015). El pellet de cerdo se expandió por dos métodos diferentes: inmersión en aceite de girasol alto oleico a 190 ° C durante 90 segundos, en una freidora eléctrica (Groen), y en microondas a 800 Watts de potencia durante 90 segundos (BGH B120-D1). Luego de la expansión el producto se dejó enfriar y se reservó hasta la realización de los ensayos.

Ensayos fisicoquímicos

Se realizaron las siguientes determinaciones en los productos finales: grasa libre en carnes y productos cárnicos (AOAC 960-39, 2012), humedad en carnes y productos cárnicos (AOAC 950-46, 2012), proteínas en carnes y productos cárnicos (AOAC 981-10, 2012).

Grado de expansión

Se midió el volumen antes y después del proceso de expansión mediante el método del desplazamiento de la semilla (modificado de Sahin y Gülüm Sumnu 2006). Se calculó el grado de expansión utilizando la siguiente formula:

$$GE = \frac{(V_s - V_p)}{V_p} \times 100$$

Donde:

V_s = volumen snack

V_p = volumen pellet

Análisis de textura

Se utilizó un texturómetro TMS-Pro (Food Technology Corporation, Virginia, USA) acoplado a una celda de Kramer (Modelo CS-1) para medir la dureza de los snacks. La dureza se determinó como el pico máximo de fuerza requerido para cortar las muestras.

Evaluación con consumidores

Se convocaron 70 adultos mayores de 18 años. Se solicitó que respondieran preguntas respecto a sus datos personales, composición del hogar, hábitos de compra y frecuencia de consumo. Cada evaluador recibió una muestra de tres unidades de cada producto codificada acompañados de una salsa de queso Cheddar. Se les pidió a los evaluadores que utilicen agua como elemento de enjuague. En cada muestra se evaluó la aceptabilidad global en una escala hedónica de 9 puntos siendo 1= “me disgusta muchísimo” y 9= “me gusta muchísimo”. Se realizó un ensayo CATA (Check-All-That-Apply) o preguntas marque todo lo que corresponda con una serie de términos previamente establecidos.

Al final de la evaluación donde se preguntó la intención de compra si el snack fuera rico en proteínas y bajo en hidratos de carbono.

La aceptabilidad global fue similar para ambos snacks siendo levemente mayor para el snack frito que para el expandido en microondas (6,2 y 6,0 respectivamente).

Con respecto a la intención de compra si el snack fuera rico en proteínas y bajo en hidratos de carbono, un 56 % de los consumidores comprarían el snack expandido por fritura, mientras que un 17 % no lo harían. En el caso del snack expandido en microondas, un 52 % de los consumidores lo comprarían y un 29 % no lo comprarían.

COAGULANTE VEGETAL DE CARDOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS DIFERENCIADOS

M. S. Kruszyn (1), L. Reñones (1), C. Cañameras (2), M. Cornachini (2), M. Martínez (1)
 (1)INTI Química, (2)INTI Lácteos
 marismar@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal ha sido el de obtener preparados enzimáticos a partir de inflorescencias de tres variedades de cardo de la provincia de Buenos Aires, para su utilización en la elaboración de quesos diferenciados a partir de leche de vaca.



Figura 1: Muestras de cardo mariano (*Silybum marianum*) enteras y frescas, una de las variedades utilizadas en el estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Recolección y acondicionamiento de las muestras

Se recolectaron inflorescencias de tres variedades de cardo de la provincia de Buenos Aires, separando cada especie en frescas (congeladas) y secas (en estufa de venteo a 30 ° C).

Obtención de los extractos

Se prepararon muestras molidas, cortadas a cuchillo y procesadas con mortero.

Las extracciones se llevaron a cabo tanto con agua destilada como con buffer fosfato 0.2M, pH 4.7, todas en frío para prevenir la degradación enzimática. Las muestras se filtraron luego con tela y papel de filtro, separando alícuotas de los extractos obtenidos para su posterior análisis.

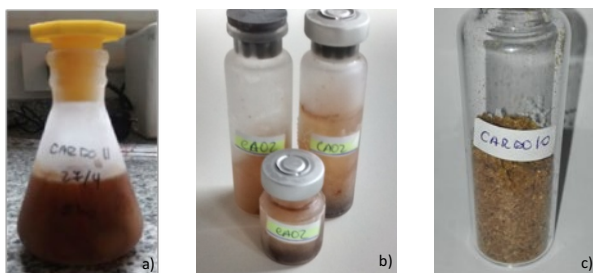


Figura 2: Muestras a) cortada a cuchillo, congelada b) molida, congelada c) cortada a cuchillo, liofilizada.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Se preseleccionaron las muestras que presentaron mayor actividad enzimática, como se muestra en la tabla 1. Estas muestras se compararon contra una muestra comercial de origen español y se observó que si bien los extractos presentaron actividades enzimáticas menores, la muestra C11 mostró resultados favorables en la determinación de la fuerza de cuajo.

Conservación de las muestras

Se conservaron fraccionadas en freezer a -20 ° C, en heladera a 4 ° C y liofilizadas.

Determinaciones realizadas

La actividad enzimática fue determinada mediante una combinación de los métodos de la unidad de tirosina (TU/cm³) y el de Kunitz, espectrofotométricamente a una longitud de onda de 280 nm.

La concentración de proteínas fue también determinada espectrofotométricamente a una longitud de onda de 560 nm (Lowry et al., 1951).

La fuerza de cuajo o poder coagulante se expresa en forma de relación, por ejemplo, 1:150 significa que 1 cm³ de enzima es capaz de coagular 150 cm³ de leche en un lapso de tiempo a 35 ° C.



Figura 3: Determinación del poder coagulante.

| Muestras | MC | C5 | C10 | C7 | C11 |
|--|---------------|------|-----------------|------|-----------------|
| Proteínas (mg/cm ³) | 0,60 | 3,50 | 12,8 | 3,33 | 3,09 |
| Actividad enzimática (TU/cm ³) | 919 | 228 | 246 | 198 | 561 |
| Fuerza de Cuajo | 1:61 (40 min) | NC | 1:100 (>40 min) | NC | 1:100 (<40 min) |

Tabla 1: caracterización de los extractos enzimáticos: MC: muestra comercial, C5: muestra seca molida (extracción acuosa), C10: muestra liofilizada resuspendida, C7: muestra seca molida (extracción en buffer pH 7), C11: muestra fresca, NC: no coaguló.

Conclusión

Los resultados obtenidos alientan futuras evaluaciones para la elaboración de quesos diferenciados con una fuente no tradicional de enzimas.

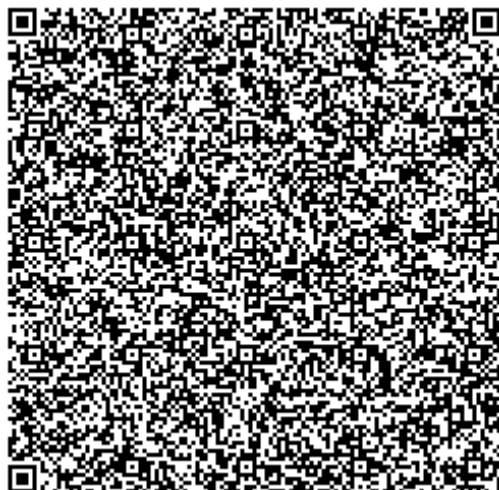
Estos estudios resultan de importancia ya que permitirían a las pymes diferenciarse con un producto de valor agregado no existente en nuestro país y así mejorar su competitividad.

CÓDIGO QR EN ALIMENTOS

E. Stacey (1), L. Cruder (2), N. Candiano (2), E.Toma(1)
 INTI Agroalimentos, INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad
 estacey@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollo de un sistema de uso de código QR para alimentos envasados que contiene toda la información nutricional y recomendaciones sobre el producto para que pueda ser leída o escuchada usando cualquier tipo de teléfono celular facilitando la *accesibilidad* a todas las personas incluyendo a las personas con discapacidad visual.



QR Nutricional de galletas dulces

2. Descripción del Proyecto

En la actualidad existen gran variedad de aplicaciones de telefonía inteligente acordes al requerimiento del usuario.

En este desarrollo se plantea por una parte la generación de códigos QR que presenten toda la información offline, es decir información que no requiere de conectividad alguna puesto que se encuentra en el propio código, que por normativa debe presentar todos los alimentos envasados como ser aspectos nutricionales e información de las principales características. Este código se encontrará impreso directamente en las etiquetas de envases y/o cajas y, con asesoramiento del INTI, podrá ser generado e impreso por el propio productor. El usuario solo deberá instalar en su teléfono celular el lector de código QR y activar el lector de texto por voz. El lector muestra en pantalla toda la información permitiendo agrandar el tamaño para las personas que usan anteojos o tienen muy baja visión, mientras que al mismo tiempo el lector por voz que lee las mismas, permite a las personas escuchar todo el texto y valores numéricos correspondiente.

El sistema informático utilizado para cumplir nuestros objetivos para la generación de los códigos es de libre acceso y fue el QR code generator y Qrstuff

La impresión gráfica del código solo requiere tener en cuenta que sea opaco y con buen contraste para que la cámara del celular pueda captar perfectamente la imagen.

La aplicación utilizada que se instalo en el teléfono celular para realizar la lectura fue la Qrreader y luego la QR scanner verificando que ambas resultaron adecuadas. Para escuchar la información se configuro el teléfono celular en modo accesible, posibilidad que tienen todos los equipos.

Como ya se expresó, una ventaja de colocar toda la información, más de 40 módulos equivalente a 2000 caracteres en el código es que el usuario no requiere de conexión a Internet.

Los códigos ya son un elemento de uso corriente en cantidad de productos, servicios, situaciones en donde se deben identificar o chequear información. En este caso se posibilitará acercar y hacer accesible la información a todas las personas incluyendo a las personas con discapacidad visual.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró probar satisfactoriamente el funcionamiento del sistema de generación y lectura por medio de prototipos utilizando la información de los envases de productos existentes en el mercado. Las pruebas se realizaron generando diversos códigos para luego realizar con distintos teléfonos la lectura tanto en pantalla como en el modo sonoro.

Hacer que las cosas "nos hablen" resulta una instancia nueva, interesante e incluso lúdica, que de alguna manera ayuda a saber más sobre nuestra alimentación. Esta experiencia sentará precedente para trabajar en muchos campos de aplicación que presentan situaciones similares para incluir a todas las personas en pos de mejorar su calidad de vida.

COMPORTAMIENTO DE SALAMES SECOS EN DIFERENTE CONDICIONES DE ENVASADO

G. Mónaco (3), R. S. Canel (1,2), S. Guerrissi (1), M. Sanchez (3), C. Kainz (3), F. Laich (4), J. R. Wagner (1,2), V. Renaud (3), V. Ludemann (1,2)
 (1) UNQ, (2) CONICET, (3) INTI Carnes, (4) ICIA (Santa Cruz de Tenerife, España)
 gmonaco@inti.gov.ar

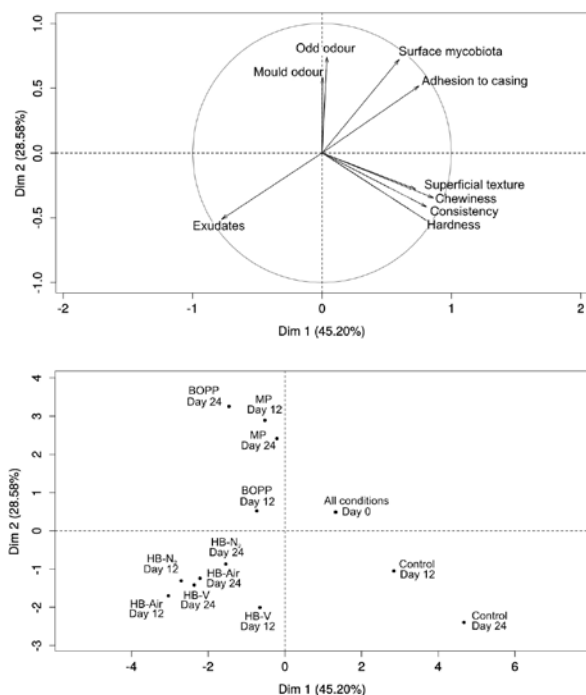
1. Objetivo del Proyecto

Se conoce como emplume a la cubierta de aspecto blanquecino que crece sobre la superficie de los embutidos secos y les confiere características organolépticas asociadas, por los consumidores más experimentados, con productos artesanales de buena calidad. Esta película esta formada por hongos que pueden provenir de la flora indígena o pueden ser inoculados con un starter comercial.

En nuestro país los salames se comercializan mayormente "desnudos"; condición que facilita la contaminación y disminuye la vida útil del producto. Aplicar diferentes condiciones de envasado es una alternativa para mejorar esta situación y evitar la muerte y degradación de la capa de micelios de los hongos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la conservación del emplume característico utilizando diferentes condiciones de envasado.

PCA realizado a los 0,12 y 24 días de envasado



2. Descripción del Proyecto

Materiales y métodos

Se elaboraron salames en la planta piloto de INTI-Carnes. El producto embutido se inoculó por inmersión en una suspensión calibrada de hongos elaborada con una cepa comercial de *Penicillium nalgiovense* (Chr. Hansen, MOLD 600).

Una vez alcanzada una merma de secado del 30 %, los salames se envasaron en bandejas termoformadas en cinco condiciones diferentes: film VAC-TON (Chemton) de alta barrera, con aire (AB-Aire), film VAC-TON (Chemton) de alta barrera, con 100% nitrógeno (AB-N2), film VAC-TON (Chemton) de alta barrera, vacío (AB-V), film polipropileno biorientado (BOPP) (Argenflex), film polietileno microperforado (MP) (Argenflex) y producto sin envasar (C). Las determinaciones se realizaron a cinco tiempos de almacenamiento (0, 12, 24, 36 y 48 días), se tomo el perfil del día 0 como perfil del "producto ideal".

Análisis Físicoquímico

Se midió el pH, pérdida de peso y actividad acuosa (a_w) y Nitrógeno básico volátil (Nbv), este último, solo a los 48 días en las condiciones de envasado BOPP, MP y C.

Análisis instrumental de textura

Se utilizó un texturómetro TMS-Pro (Food Technology Corporation, Virginia, USA) acoplado a un plato de 100 mm de diámetro como probeta de medición. Se realizó un Análisis de Perfil de Textura (TPA: realización de dos ciclos de compresión sucesivos sobre la muestra, imitando la acción de las mandíbulas).

Evaluación sensorial

Se realizó un análisis sensorial descriptivo con 6 jueces entrenados. Los atributos evaluados fueron: apariencia externa (emplume, limo superficial, rugosidad superficial, adherencia de la tripa, consistencia, olor a hongo y olor extraño), apariencia interna (pelado, encortezado, color del magro y color de la grasa), textura (cohesión, dureza, jugosidad y masticabilidad), intensidad de olor a salame, intensidad de gusto salado, intensidad de gusto ácido, intensidad de sabor extraño y retrogusto. Se utilizó una escala estructurada de 7 puntos en la cual 1=muy bajo, 4=medio a 7=muy alto.

Resultados de TPA a los 36 días de envasado

| Muestra | Dureza (N) | Elasticidad (mm) | Masticabilidad (mJ) |
|-------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| C | * | * | * |
| MP | 108,92±6,24 ^b | 4,58±0,13 ^b | 310,67±31,75 ^b |
| BOPP | 78,65±1,53 ^c | 4,99±0,08 ^a | 243,78±7,78 ^c |
| AB-N ₂ | 136,87±5,35 ^a | 4,63±0,12 ^b | 398,15±26,32 ^a |
| AB-V | 131,96±13,70 ^a | 4,59±0,10 ^b | 378,90±33,55 ^a |
| AB-Aire | 130,94±2,31 ^a | 4,63±0,11 ^b | 393,85±3,71 ^a |

Valores promedio ± Desvío estándar. Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

*Valor fuera de rango de medición (> 500 N).

3. Logros y resultados del Proyecto

Se observó un incremento significativo del Nbv en la superficie del producto respecto al interior en las condiciones MP, BOPP y C. Se observa un incremento en el pH entre el interior y la superficie, que junto con la presencia de un intenso olor a amoníaco evidencian la alta actividad metabólica del hongo en las condiciones BOPP y MP.

En la muestra C, se observó una mayor merma y reducción del a_w aumentando la dureza y limitando la actividad metabólica del hongo, sin afectar la viabilidad.

Las condiciones BOPP y MP fueron las que presentaron mayor cantidad de características organolépticas dentro de las especificaciones preestablecidas ("producto ideal") siendo el olor extraño el atributo limitante de la vida útil de los productos envasados.

Los resultados obtenidos en el estudio demuestran que es posible aumentar la vida útil de salames con emplume utilizando condiciones adecuadas de envasado. Las condiciones de BOPP y MP son las mejores opciones debido a que los envases permiten mantener una alta viabilidad del hongo filamentoso y los atributos sensoriales característicos para este tipo de productos. Estos envases permiten el intercambio de oxígeno creando un microambiente manteniendo un alto contenido de humedad, evitando el secado excesivo aumentando la vida útil del producto. Un desafío a futuro es reducir la actividad metabólica del hongo durante el tiempo de almacenamiento para evitar olores desagradables.

COMPOSICIÓN DE MACRONUTRIENTES DE PREMEZCLAS DESARROLLADAS CON HARINAS EXTRUDIDAS SIN TACC*

V. Ferreyra (1), L. Dyner (2), M. Fournier (1), S. Marquez (2), M. Olivera Carrión (2)

(1) INTI Cereales y Oleaginosas,

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología

ferreyra@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Formular premezclas para la elaboración de productos libres de gluten de buenas características nutricionales y organolépticas.
- Incorporar harinas extrudidas alternativas para diversificar los ingredientes habitualmente utilizados.
- Determinar contenido de macronutrientes y Valor Energético.

En las formulaciones y procesos de elaboración de productos para celíacos, el principal objetivo ha sido obtener características sensoriales similares a los productos con gluten. Los productos sin TACC (trigo, avena, cebada y centeno) del mercado actual son generalmente pobres en cantidad y calidad de proteínas y fibra dietaria, mientras que son elevados en valor energético (VE). Esto se debe a que entre los ingredientes más utilizados se encuentran la harina de arroz, el almidón de maíz y la fécula de mandioca, todos de bajo costo. El Centro de Cereales y Oleaginosas (CyO) del INTI, trabaja desde hace tiempo en el proyecto "Vida sin TACC", utilizando diversas harinas sometidas al proceso de extrusión para mejorar el perfil nutricional de los productos resultantes.



Ñoquis elaborados con premezcla libre de gluten



Pre pizzas elaboradas con premezcla libre de gluten

2. Descripción del Proyecto

En el presente trabajo se formularon premezclas en base a harina de soja semidesgrasada y harinas de sorgo blanco y arroz, obtenidas en la planta semi-industrial del INTI - CyO. Las mismas se obtuvieron por un proceso de extrusión de alta temperatura y corto tiempo, mejorando las características funcionales de estas materias primas. Se desarrollaron premezclas para productos diversos de uso cotidiano que presentaron en todos los casos buenas propiedades sensoriales y funcionales, valoradas a través de grupos de debate con consumidores celíacos, enfocados en conocer el grado de aceptabilidad global y sensorial y su conveniencia de uso.

•Premezcla para panadería/repostería.

•Premezcla para ñoquis.

•Premezcla para pizza.

•Rebozador.

•Premezcla para budín.

Se determinó el contenido proteínas, fibra dietaria, grasa total, carbohidratos, cenizas y humedad sobre los productos finales. Las muestras fueron analizadas por duplicado.

•**Humedad**: método indirecto a 100 °C hasta peso constante (AOAC 934.01).

•**Cenizas**: mineralización por vía seca a 500-550 °C (AOAC 923.03).

•**Proteínas**: se determinó el contenido de nitrógeno por método de Kjeldahl (AOAC 984.13). El factor de conversión nitrógeno/proteínas fue 6,25 por tratarse de una mezcla proteica a cuyos componentes mayoritarios se les asigna este factor.

•**Materia grasa**: extracción por Soxhlet utilizando éter de petróleo (AOAC 920.39).

•**Fibra dietaria total**: método enzimático gravimétrico utilizando kit comercial de Megazyme® (AOAC 985.29)

•**Carbohidratos**: calculado por diferencia: %CH = 100 - (%Humedad + %Cenizas + %Proteínas + %Grasas + %Fibra Dietaria).

| | Humedad (%) | Cenizas (%) | Proteínas (%) | Grasas (%) | Fibra Dietaria (%) | Hidratos de carbono (%) | Valor energético (Kcal/Porc.) |
|--------------------------------|-------------|-------------|---------------|------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Premezcla Panadería Repostería | 9,65 | 2,74 | 10,93 | 5,47 | 4,55 | 66,66 | 180 |
| Premezcla ñoquis | 8,35 | 2,99 | 13,08 | 6,79 | 4,43 | 64,36 | 167 |
| Premezcla Pizza | 8,95 | 2,59 | 5,58 | 6,58 | 3,57 | 72,73 | 130 |
| Rebozador | 9,60 | 3,84 | 11,13 | 5,82 | 13,53 | 56,08 | 96 |
| Premezcla budín | 4,79 | 1,82 | 13,80 | 11,8 | 2,74 | 65,05 | 148 |

Tabla 1. Composición centesimal de premezclas sin TACC, en g/100g.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

La harina de soja se utilizó como ingrediente para elevar el contenido proteico del producto final. Las harinas de sorgo blanco y arroz se incluyeron debido a su alta disponibilidad en la región. Las premezclas presentaron en todos los casos buenas propiedades funcionales y sensoriales.

En cuanto a la evaluación de macronutrientes, el contenido de proteínas estuvo comprendido entre 11–14%, excepto en la premezcla para pizza (5,6%). La fibra dietaria fue muy elevada en el rebozador (13,5%), en tanto que en el resto se encontró en el rango de 2,7-4,6%. Los valores de grasa total fueron 5,5-6,8%, excepto en el budín que llegó al 11,8%. El contenido de cenizas fue de 1,8-3,8% (ver Tabla 1).

Logros

La aceptabilidad evaluada por consumidores celíacos fue muy satisfactoria. Entre las principales características, se destacaron la amplia semejanza con los alimentos similares elaborados con harina de trigo.

Los resultados obtenidos reflejan que fue posible desarrollar diversas premezclas para elaborar productos de buenas características organolépticas, con valores de contenido proteico y fibra dietaria superiores a los comerciales, con un aporte energético compatible con el tipo de producto. Esto fue posible al reemplazar las materias primas comúnmente utilizadas en los productos sin TACC por harinas de soja y sorgo blanco extrudidas.

*Parcialmente financiado por UBACyT 20020120100229

COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA AGREGAR VALOR AL RESIDUO OLIVÍCOLA

M. Fabro, L. Renzi, Y. Ocampo
INTI San Juan
mfabro@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Vincularnos con entidades del mundo con actual experiencia y vanguardia en la temática
- Llevar a cabo experimentación de rutas de valorización diferentes y complementarias con otras entidades del mundo para la utilización e industrialización del principal subproducto procedente de la industria del aceite de oliva.
- Conocer y transferir al sector olivícola de la provincia y del país las últimas novedades a nivel mundial
- Contribuir a conformar un grupo de intercambio y trabajo dentro de la provincia de San Juan con todos los actores del sector
- Contribuir a conformar un grupo de intercambio y trabajo dentro de INTI en el tema.



Integrantes del consorcio en la primera reunión presencial del grupo-Bilbao.2016



Agregar valor al residuo es uno de los actuales desafíos de la industria olivícola

3. Logros y resultados del Proyecto

Si bien el proyecto está aún en desarrollo se han alcanzado al momento los siguientes resultados:

- Realización del primer mapa de residuos olivícolas actualizado de la provincia de San Juan
- Ejecución inicial de la construcción del prototipo del deshidratador mecánico del alperujo
- Participación en dos reuniones del consorcio, en un Workshop específico y en la Expoliva 2017, todos, en España.
- Etapas iniciales en el desarrollo de un alimento balanceado para ganado y aves en base a alperujo y algarroba
- Informe de un relevamiento preliminar de residuos y de sistemas actuales de tratamiento en el país.

2. Descripción del Proyecto

Problemática a resolver

La producción de aceite de oliva en Argentina ha crecido en forma notable en las últimas décadas utilizando la tecnología denominada de dos fases. Este sistema más moderno respecto del de tres fases presenta algunos beneficios pero genera un nuevo residuo diferente a los tradicionales.

Este nuevo residuo se denomina alperujo y compone un problema para su disposición, pero simultáneamente es un producto muy rico en excelentes bio compuestos por lo que usarlo como materia prima para procesos de valorización se presenta como una oportunidad.

En la perspectiva de encontrar soluciones a este reto que se le presenta a la industria olivícola, INTI San Juan se encuentra participando de un proyecto internacional denominado SUMO.

Proyecto SUMO: Uso sostenible de la biomasa procedente del procesado oleaginoso

El proyecto SUMO se presentó en el llamado 2014 del ERANET-LAC. Se constituyó un consorcio formado por 6 instituciones de investigación, 3 europeas (España, Alemania y Portugal) y 3 americanas (Argentina, Chile y Uruguay), lo que asegura que los resultados obtenidos se diseminarán entre un amplio abanico de actores y países. Por Argentina, INTI es la institución participante a través del Centro San Juan.

El proyecto evalúa, experimenta y lleva a cabo nuevas opciones de valorización de subproductos lignocelulósicos del sector aceitero fundamentalmente olivícola, en la UE y la CELAC, caracterizando y evaluando infraestructuras y mercado para los productos de las vías de valorización propuestas.

Entre estas vías de valorización se encuentran la producción de gas, previa extracción de polifenoles, extracción de lípidos de tortas prensadas de colza, producción de biomasa, microalgas y producción de Bio-butanol. En el caso de nuestro Centro se experimentan dos alternativas: una de ellas es el diseño y construcción de un prototipo escala piloto de un deshidratador mecánico del alperujo, lo que disminuiría el costo de secado que actualmente es por calor y garantizará la protección de los biocompuestos, novedad a nivel regional y la segunda es el desarrollo de un alimento balanceado para ganado combinándolo al residuo con otras fuentes o productos regionales como la algarroba.

Sinergias y transferencias:

En forma adicional INTI San Juan aprovecha la participación en el proyecto para cumplir los demás objetivos mencionados: convocar al sector olivícola provincial: empresas, cámaras, instituciones (INTA, Fac de Qca), entidades de gobierno de la provincia y al resto de los Centros INTI que abordan el tema olivícola. Se promueven reuniones y se plantean acciones sinérgicas, como la armonización de metodologías de análisis o la organización de Workshop o Simposios, permitiendo al sector olivícola regional estar en conocimiento de avances del proyecto y en contacto con profesionales extranjeros de reconocida experiencia en la materia.

- Convocatorias al sector olivícola provincial: empresas, cámaras, instituciones (INTA, Universidades) en al menos una reunión total y cuatro reuniones con algunos de los actores mencionados
- Contribución a la creación de un grupo de trabajo entre los Centros INTI San Juan, Mendoza, La Rioja, Catamarca e INTI Agro alimentos para abordar en forma integral y complementaria los requerimientos de la industria del aceite de oliva y de aceituna de mesa.
- Inicio de acciones para la firma de una línea de cooperación con la Universidad de Messina en Italia
- Intercambio de muestras con socios de España y Alemania

DESARROLLO DE HAMBURGUESAS VEGETALES

M. Fournier, D. Fornés, E. Sanchez, C. Canepare, J. Rodríguez López, N. Apro
INTI Cereales y Oleaginosas
 fournier@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto se describe en tres puntos.
 Desarrollar insumos para la elaboración de hamburguesas vegetales a partir de cereales y legumbres
 Desarrollar y formular hamburguesas vegetales con los insumos elaborados
 Elección de la tecnología para automatizar y mejorar la línea actual de producción

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Desarrollo de insumos: se desarrollaron texturizados y harinas de arveja, garbanzo, lenteja y arroz integral en las instalaciones de la planta piloto del Centro INTI Cereales y Oleaginosas, utilizándose la tecnología de extrusión, contando para el proceso con una extrusora Insta pro 600 de tornillo simple (USA) (ver figura 1).

Para llevar a cabo la caracterización de los insumos obtenidos, se realizaron análisis de humedad (IRAM 15850 – 1:2009), granulometría (AOAC 965.22), absorción de agua (MET. 56 – 11, AACC, 2000), densidad aparente.

Desarrollo de hamburguesas: para determinar la tecnología a utilizar y lograr la automatización del proceso de elaboración de las hamburguesas, se realizó un relevamiento de la tecnología disponible en el mercado. Se determinó la utilización de una embudidora y formadora neumática marca Vip Metal (ver figuras 2). El primer paso fue la puesta a punto y en funcionamiento del equipo, evaluando los parámetros de velocidad de cinta transportadora, presión del cilindro embudidor y velocidad del brazo formador. Una vez establecido los mismos, se iniciaron los ensayos utilizando los insumos elaborados.

Se formuló y elaboró un primer prototipo de hamburguesa, en base a texturizado de arroz integral y texturizado de arveja.

Luego de varias modificaciones en los parámetros de funcionamiento del equipo y cambios en las características de los insumos, se llegó a obtener una adecuada formulación y un correcto funcionamiento de la embudidora y formadora.

De la misma manera se procedió con los siguientes tres prototipos de hamburguesas (ver tabla 1).

El proceso de elaboración comienza con el pesado de los ingredientes. La mezcla de estos se realiza en una amasadora spiral mixer HS60 marca Schepens, la masa elaborada se introduce en el equipo embudidor / formador (marca Vip Metal) a través del cual se obtienen las hamburguesas. Las mismas se estiban en bandejas de aluminio con perforaciones y se almacenan en un abatidor a -24° C, utilizando el método de congelado directo.

Llegado al punto de congelación se envasan en material trilaminado y se conservan a -15°C.

Con el fin de evaluar los productos obtenidos, se llevaron a cabo pruebas de cocción, en un horno marca Pauna (convector eléctrico) a 180° C durante 10 minutos.

Las características evaluadas, definidas por el cliente, fueron porcentaje de merma de cocción, consistencia al corte, liga y jugosidad aparente en los distintos prototipos

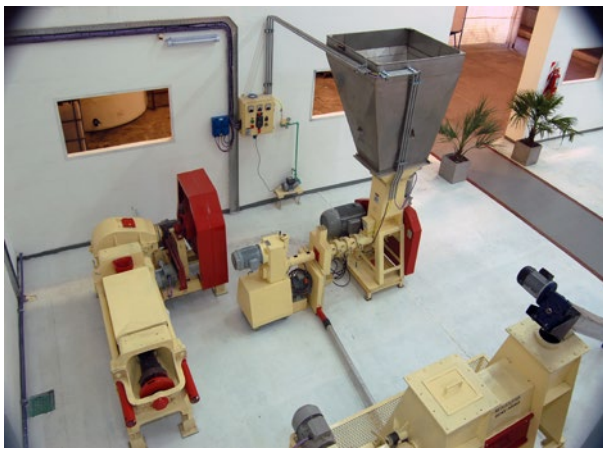


Figura 1: Planta piloto utilizada para la obtención de los insumos.



Figura 2: Embudidora y formadora para la obtención de las hamburguesas.

| | | |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|
| PROTOTIPO 1 | Texturizado de arroz Integral + | Texturizado de Arveja |
| PROTOTIPO 2 | Texturizado de arroz Integral + | Texturizado de Lenteja |
| PROTOTIPO 3 | Texturizado de arroz Integral + | Harina de Soja |
| PROTOTIPO 4 | Texturizado de arroz Integral + | Texturizado de Garbanzo |

Tabla 1: Prototipos desarrollados con los insumos elaborados.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Durante el desarrollo de los insumos se definieron los parámetros del proceso para que el mismo pueda ser llevado a cabo de manera estable y en forma continua.

Se logró la inclusión de texturizados de poroto, arveja, garbanzo, lenteja y arroz integral en los productos logrando resultados positivos y mejorando su nivel nutricional

Desde el punto de vista de la formulación y elaboración de las hamburguesas, los mismos mostraron un comportamiento esperado, logrando un producto con las características solicitadas por el cliente.

La empresa Viaveg incorporó la tecnología determinada, la misma fue puesta a punto y acondicionada en las instalaciones de INTI Cereales y Oleaginosas

Uno de los puntos a destacar es que con esta nueva tecnología la producción de la empresa aumenta su capacidad tres veces respecto a la actual, llegando a producir 1200 unidades hora.

Con los resultados favorables obtenidos en el desarrollo, la siguiente etapa a implementar es la transferencia de la tecnología y realizar la asistencia técnica en la instalación y puesta en marcha de la línea de producción en la empresa

DESARROLLO DE UNA BEBIDA ANALCOHÓLICA A BASE DE FRUTAS Y HORTALIZAS Y SU TRANSFERENCIA A UN EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO DE PEQUEÑA ESCALA

C. Ciurletti, E. Cerchiai, S. Claros, P. Cerutti
 INTI Mendoza
ciurletti@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO:

Aunque todo el mundo comprende la importancia de comer frutas y hortalizas, hay una gran cantidad de personas que incorporan muy poca cantidad de vegetales en su dieta. INTI Mendoza, viene trabajando desde hace varios años en dar valor agregado a frutas y hortalizas de la región. Una de las formas ha sido transformar las materias primas en jugos, pulpas o néctares.

Objetivos Específicos:

- Redactar un procedimiento de elaboración de una bebida sin alcohol, combinando frutas y hortalizas, donde se optimicen las propiedades nutricionales, se armonicen las características sensoriales de las materias primas, y que sea transferible a un emprendimiento productivo de pequeña escala.
- Caracterizar el producto, mediante análisis físicos, químicos, microbiológicos, nutricionales y organolépticos.
- Realizar un testeo de aceptación de la bebida desarrollada mediante análisis sensoriales.



Figura 1: Materias primas utilizadas y sus jugos

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La popularización de los jugos comenzó, hace algunos años, con una tímida aparición en bares y restaurantes donde surgieron como una alternativa más sana a las gaseosas y aguas saborizadas.

En el Laboratorio de I+D, del INTI Mendoza, fue ensayado un producto a nivel laboratorio donde se realizaron los ajustes de adecuación de las materias primas, formulación, y desarrollo de un procedimiento de elaboración.

Las materias primas utilizadas fueron: **durazno, tomate y zanahoria**, elegidas por ser vegetales de gran producción en la región, y que, por la experiencia del Laboratorio, se estimaba que combinados podían dar lugar a un producto sensorialmente adecuado y de muy buenas propiedades nutricionales.

Una vez resuelta la prueba a nivel de laboratorio, se cumplió con uno de los objetivos más importantes que fue la transferencia del desarrollo; se procesaron las frutas y hortalizas y se obtuvieron muestras de la bebida, que puede denominarse "Néctar mixto de frutas y hortalizas" y se realizaron los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y nutricionales.

También fue sometido a una prueba de medición del grado de satisfacción (test hedónico), con 85 jueces no entrenados.



Figura 2: Consumidores realizando prueba de medición del grado de satisfacción del producto terminado.

Elección del Micro emprendimiento Productivo:

El emprendimiento productivo elegido fue la ONG "CAXI" (Asociación para el Desarrollo Integral) perteneciente a la Unión de Trabajadores Rurales sin Tierra (UST – Mendoza), que se ubica en el departamento de Lavalle, y al que INTI brinda asistencia técnica desde hace más de 10 años en la elaboración de productos de tomate, confituras de frutas y otras conservas, las que se analizan en los laboratorios del INTI y se les da la conformidad de aptitud para consumo, cuando se verifica el cumplimiento de las especificaciones del C.A.A.

3. RESULTADOS:

Para los análisis físicos, químicos, microbiológicos y nutricionales, se tomó una muestra de la partida elaborada y se entregó a los diferentes Laboratorios del Centro INTI Mendoza, donde se realizaron los ensayos y determinaciones correspondientes. Entre ellos:

pH y acidez: dado que algunas de las materias primas presentan, un valor de pH alto (mayor a 4,50), se procedió a adicionar, como únicos aditivos alimentarios, ácido cítrico y ácido ascórbico, para bajar el pH, lograr el correcto equilibrio en la relación [azúcar/acidez], y también protegerlas de una eventual oxidación o pardeamiento.

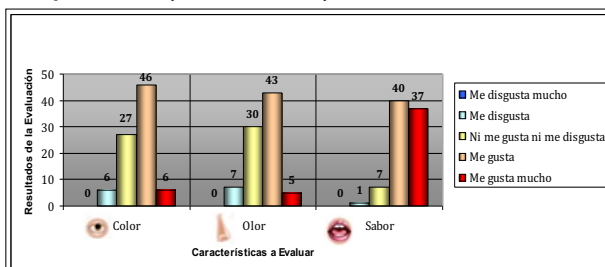
Sólidos solubles refractométricos (°Brix): dado que se basa en el Art. 1.065 bis del C.A.A., que refiere a "Néctares de Frutas", donde especifica, por ejemplo, para Néctar de durazno un mínimo de 14°Brix, es que se ajustó la formulación, obteniéndose un valor final de 17°Brix.

Homogeneidad: el valor de 94% obtenido en el Ensayo de Homogeneidad, es un valor que está ligeramente por debajo del que se establece en este Art., de 98% mín.; esto se explica por el tamaño de las cribas del tamiz usado (\approx 1,5 mm), y que no se cuenta con un molino coloidal que ayudaría a disminuir el tamaño de las partículas de las pulpas.

Microbiología: la evaluación de los recuentos obtenidos en la muestra analizada, son evidencia de una buena calidad de la materia prima, un correcto procesamiento y un adecuado tratamiento térmico.

Análisis nutricional: al tratarse de un producto de origen vegetal (fruta y hortalizas) presenta un valor bajo de proteínas, y grasas en general. Cabe resaltar que es un producto nutritivo natural, presentando un valor de carbohidratos de 16,81%, que es un valor adecuado. Teniendo en cuenta que es un producto que ha sido sometido a un proceso de pasteurización, se han alcanzado contenidos aceptables de Vitamina "C" y Vitamina "A" que satisfacen los Valores Diarios recomendados (porción de 200 cm³).

Resultados de la prueba de medición del grado de Aceptabilidad (test hedónico):



4. LOGROS DEL PROYECTO:

Fue posible desarrollar una bebida sin alcohol, combinando frutas y hortalizas, sensorialmente aceptada y con propiedades nutricionales mejoradas. Esto se debió a que, el producto fue elaborado con procedimientos correctos e idóneos, y con tiempos de pasteurización de diseño adecuado, permitiendo alcanzar valores aceptables de Vitamina "C" y Vitamina "A" que satisfacen los Valores Diarios Recomendados, para una porción de 200 cm³.

Se redactó un Procedimiento de Elaboración, se realizó la transferencia tecnológica y capacitación al personal de la ONG Caxi.

EFECTO DE LAS ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS EN LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE SUERO DULCE

M. L. Castells (1), G. Aranibar (1), G.L. Denoya (2), D. Kuba (1), M.S. Nanni (2), C. Vallejos (1), J.F. Pega (2), S.R. Vaudagna (2)

(1) INTI Lácteos PTM, (2) Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), Centro de Investigación de Agroindustria (CIA) CNIA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
lauracas@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las Altas Presiones Hidrostáticas (APH) sobre la supervivencia de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* y el impacto sobre la calidad de una bebida láctea fermentada a partir de suero dulce durante su vida útil.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Introducción

El laboratorio de Desarrollo y Aplicaciones de INTI – Lácteos PTM ha desarrollado una bebida láctea fermentada a partir de suero dulce de quesería, con el fin de ofrecer una alternativa de utilización y valorización del suero a las pymes lácteas del país. Este producto está elaborado a base de un 85% de suero y el 15% restante compuesto por leche, azúcares, inulina y estabilizantes. La flora láctica para la fermentación es la típica utilizada en la elaboración de yogur: *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* (Lb) y *S. thermophilus* (St). El producto ha obtenido una buena aceptación sensorial, pero la vida útil del mismo se limita a 20-25 días, debido fundamentalmente al incremento del sabor ácido detectado por el panel sensorial y consumidores hacia el final de su almacenamiento.

Chawla et al 2011, describe que la calidad del yogur puede ser mejorada en términos de conservación y propiedades reológicas mediante el tratamiento con altas presiones hidrostáticas (APH).

Materiales y métodos

A las bebidas fermentadas elaboradas a partir de suero dulce, y fraccionadas en botellas de polietileno de 250 cm³ se le aplicaron los siguientes tratamientos de APH utilizando un equipo Stansted Fluid Power:

- a- 200 MPa-1min
- b- 200 MPa-10min
- c- 400 MPa-1min
- d- 400 MPa-10min
- e- Control (sin tratamiento APH)

Sobre las muestras almacenadas a 4°C durante 1 y 30 días, se realizaron las siguientes determinaciones: pH, parámetros cromáticos, recuentos de St y Lb (método ISO7889IDF117:2003), análisis sensorial (Norma FIL99:2009), reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa (qPCR) y qPCR con transcriptasa reversa en tiempo real para evaluar a nivel molecular (DNA y RNA) la dinámica de St.



Figura 1. Bebida fermentada a partir de suero dulce fraccionada en botellas de 250 cm³ para el tratamiento por APH.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

El día 1, todas las muestras presentaron valores de pH en el rango 4,7 - 4,9. Al día 30, los tratamientos b, c y d tuvieron menor variación de pH con respecto al control y al tratamiento a (Tabla 1).

| Tratamiento | DÍA 1 | DÍA 15 | DÍA 30 |
|-------------|-------|--------|--------|
| | pH | pH | pH |
| Control | 4.77 | 4.53 | 4.21 |
| a | 4.83 | 4.53 | 4.30 |
| b | 4.80 | 4.70 | 4.53 |
| c | 4.90 | 4.75 | 4.55 |
| d | 4.75 | 4.78 | 4.51 |

Tabla 1. Variación de pH en el tiempo para los diferentes tratamientos.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los recuentos microbiológicos obtenidos.

En la muestra control se observa que el número de St se mantiene estable (10⁸ ufc/ml) desde el día 1 hasta los 30 días posteriores a su elaboración, mientras que el recuento de Lb disminuye un orden desde el día 1 (10⁶ ufc/ml) respecto al día 30 (10⁵ ufc/ml).

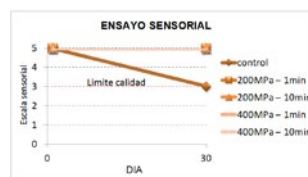
Los valores de recuento obtenidos en la muestra control se repiten para los tratamientos (a) y (b) (200 MPa), mientras que a 400 MPa se observa una disminución progresiva en el número de Lb del tratamiento (c) al (d) principalmente.

| Tratamiento | Microorganismo | DÍA 1 | DÍA 30 |
|------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| Control | <i>S. thermophilus</i> (ufc/ml) | 8.8 x 10 ⁸ | 9.4 x 10 ⁸ |
| | <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (ufc/ml) | 1.2 x 10 ⁶ | 6.6 x 10 ⁵ |
| 200 MPa - 1 min | <i>S. thermophilus</i> (ufc/ml) | 8.2 x 10 ⁸ | 9.6 x 10 ⁸ |
| | <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (ufc/ml) | 3.0 x 10 ⁶ | 3.8 x 10 ⁵ |
| 200 MPa - 10 min | <i>S. thermophilus</i> (ufc/ml) | 7.4 x 10 ⁸ | 7.6 x 10 ⁸ |
| | <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (ufc/ml) | 1.7 x 10 ⁶ | 1.4 x 10 ⁵ |
| 400 MPa - 1 min | <i>S. thermophilus</i> (ufc/ml) | - | 2.2 x 10 ⁷ |
| | <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (ufc/ml) | 1.6 x 10 ⁶ | 1.2 x 10 ⁴ |
| 400 MPa - 10 min | <i>S. thermophilus</i> (ufc/ml) | 8.5 x 10 ⁷ | 8.9 x 10 ⁸ |
| | <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (ufc/ml) | 3.0 x 10 ⁶ | <1000 |

Tabla 2. Recuentos microbiológicos en el tiempo para los diferentes tratamientos.

En cuanto al análisis sensorial, tanto el día 1 como el día 30, en todas las muestras tratadas con APH se percibieron cambios ponderados como positivos por los evaluadores (más cremosa,

menos ácida, más dulce). En cambio, la muestra control a los 30 días, presentó mayor desarrollo de acidez y mayor olor/aroma a fermentado.



Escala Sensorial:

- 5- Concordancia con el requisito sensorial preestablecido
- 4- Desvío mínimo
- 3- Desvío notorio
- 2- Desvío considerable
- 1- Desvío muy considerable

Con respecto a los parámetros cromáticos, en el día 1 todas las muestras tuvieron valores similares, excepto las correspondientes a 400 MPa -10 min en las cuales se observó una tendencia diferente en luminosidad y tono que podría relacionarse con posibles interrupciones de las micelas de caseína por APH.

En cuanto a la PCR Real Time, a diferencia de lo observado por recuento en placa, el tratamiento más severo (d) no modificó los niveles de DNA o RNA de St en la bebida, en ninguno de los días (1 ó 30) post-tratamiento.

Conclusiones

Se puede concluir que los tratamientos 200 MPa-10 min y 400 MPa-1 min contribuirían a disminuir la post-acidificación de la bebida durante el almacenamiento a 4C, sin cambios en el flavor, parámetros cromáticos ni en los recuentos de la flora láctica.

Estos estudios preliminares permitirán seleccionar los tratamientos a emplear en posteriores estudios respecto al proceso de post-acidificación en los productos fermentados, como también en la repetición del mismo, utilizando diferentes fermentos.

ESTUDIO COMPARATIVO DE EMBUTIDOS SECOS ELABORADOS CON Y SIN FERMENTOS

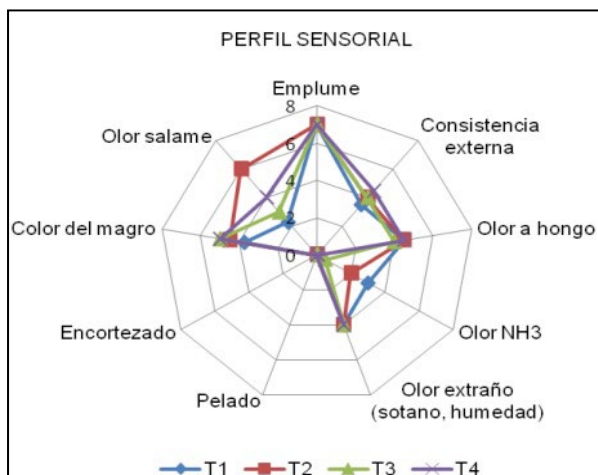
C. Kainz, G. Mónaco, E. Gramajo, N. Arena, M. González Piazza, M. Rivara, M. Sánchez
INTI Carnes
 msanchez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El art. 338 del CAA define con el nombre genérico de Salame al embutido seco, elaborado sobre la base de carne de cerdo o carne de cerdo y vacuno, con el agregado de tocino, sal, salitre, especias, vino blanco y azúcar. Este último ingrediente es un nutriente necesario para el crecimiento de microorganismos productores de ácido láctico lo que favorece la pérdida de agua y gelatinización de las proteínas. Estos microorganismos pueden ser los naturalmente presentes en la carne (flora indígena) o ser agregados (cultivos iniciadores) como coadyuvantes de elaboración. Si bien, en la reglamentación, no hay límites cuantitativos, existen límites prácticos para no generar una acidificación excesiva lo que lleva a la obtención de productos defectuosos. Existe en distintas regiones de nuestro país la cultura de elaborar este tipo de productos en forma artesanal, con procesos muy poco estandarizados.

El objetivo de este trabajo fue comparar las características de embutidos secos elaborados con y sin utilización de cultivos iniciadores y con y sin el agregado de azúcar.

Perfil sensorial: día 14 de elaboración



Ensayos Microbiológicos: día 14 de elaboración

| Determinación | T1 | T2 | T3 | T4 |
|--|------|------|------|------|
| Coliformes totales (ufc/g) | 43 | 93 | <3 | <3 |
| E. coli (ufc/g) | 43 | 43 | <3 | <3 |
| Staphylococcus coagulasa positiva (ufc/g) | <100 | <100 | <100 | <100 |

2. Descripción del Proyecto

Materiales y métodos

Se utilizó carne vacuna al rojo y tocino cortado en tamaño puño. Se generaron 4 tratamientos en los cuales se varió el agregado de cultivos iniciadores y/o azúcar. T1 sin azúcar y sin fermento; T2 con azúcar y sin fermento; T3 sin azúcar y con fermento; T4 con azúcar y con fermento. La pasta cárnica se embutió en tripa fibrosa calibre 55. El secado se realizó hasta una merma de peso de aproximadamente 30 %.

Análisis fisicoquímicos

Se realizaron las siguientes determinaciones: pH, actividad acuosa (ref. Journal Food Science 45-802), humedad en carnes y productos cárnicos (AOAC 950-46, 2007), índice proteolítico (R. Lees), nitrito en carne (basado en NF VO-4410-1974) y proteínas en carnes y productos cárnicos (AOAC 981-10, 2007).

Análisis microbiológicos

Se realizaron las siguientes determinaciones: recuento de coliformes totales (NMP) (Ref. ISO 4831:2006), recuento de E. coli (NMP) (Ref. ISO 7251:2005), Staphylococcus coagulasa positiva (Norma ISO 6888-1:1999).

Textura instrumental

Se utilizó un texturómetro TMS-Pro (Food Technology Corporation, Virginia, USA) acoplado a un plato de 100 mm de diámetro como probeta de medición. Se realizó un Análisis de Perfil de Textura (TPA: realización de dos ciclos de compresión sucesivos sobre la muestra, imitando la acción de las mandíbulas) midiéndose los parámetros: dureza, adhesividad, elasticidad, cohesividad, masticabilidad.

Evaluación sensorial

La evaluación fue realizada por un panel entrenado en la evaluación de productos cárnicos. El método de evaluación empleado fue el de mesa redonda registrando las evaluaciones en forma individual y arribando a una conclusión final por consenso. Las muestras fueron presentadas y evaluadas de manera monádica a temperatura ambiente. Para la evaluación de cada atributo se utilizó una escala de 7 puntos.

Ensayos fisicoquímicos: día 14 de elaboración

| Determinación | T1 | T2 | T3 | T4 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Aw | 0,934 | 0,933 | 0,935 | 0,930 |
| Humedad (g/100g) | 43,36 | 42,83 | 39,37 | 39,37 |
| Índice proteolítico | 13,07 | 10,47 | 12,23 | 15,43 |
| Nitrito (mg/kg) | 20,33 | 25,33 | 38,00 | 47,00 |
| Proteína (g/100g) | 23,73 | 25,20 | 26,07 | 24,17 |
| Nitrógeno básico volátil (mg/100) | 32,17 | 53,67 | 49,87 | 64,00 |
| pH | 6,52 | 5,76 | 6,18 | 5,32 |

3. Logros y resultados del Proyecto

El descenso de pH depende del contenido de azúcar en la formulación. Este descenso puede producirse por la flora indígena o el cultivo iniciador. El pH final de T2 y T4 es menor al de T1 y T3.

Se observa un mayor recuento de coliformes en el T2 y T4 esto podría atribuirse a la presencia de azúcar en el producto que favorece el desarrollo de estos microorganismos.

Las determinaciones microbiológicas en concordancia con la bibliografía indican que el uso de cultivos iniciadores permite controlar el desarrollo indeseable de microorganismos

Los tratamientos T3 y T4 presentan mayor dureza.

Salvo T1, todos los demás presentaron características sensoriales típicas.

Si bien no hubo diferencia en la merma alcanzada al día 14, los salames elaborados con cultivos iniciadores presentan mejor textura.

El uso de cultivos iniciadores y azúcar no afecta la tipicidad del producto.

El uso de cultivos iniciadores permitió controlar el desarrollo de flora indeseable.

Se espera que estos datos brinden información para la confección de guía de elaboración.

ESTUDIO DE LA DESESTACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL QUESO DE CABRA A TRAVÉS DEL PROCESO DE CONGELACIÓN

P. Cambursano, B. Aimar
INTI Lácteos Rafaela
pcambursano@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Investigar y plantear una opción viable de elaboración de quesos semiduros de cabra para que, a través del método de conservación por congelamiento, se pueda asegurar su disponibilidad durante todo el año, contrarrestando el inconveniente que plantea la estacionalidad de la producción de leche.

2. Descripción del Proyecto

El trabajo se planificó para estudiar tres casos que se realizaron en simultáneo, en donde se entrecruzaron dos variables:

- Matriz láctea congelada: Leche cruda, cuajada, masas de queso sin madurar.
- Tiempo de congelación: 4 y 7 meses

Para realizar el estudio se partió de 210 dm³ de leche procedentes de un grupo de productores que poseen majadas de cabras criollas.

La totalidad de la leche se homogeneizó en la tina del establecimiento. A partir de ello se dividieron los lotes para realizar las diferentes experiencias. Para todos los casos, pasado el tiempo de congelación, se descongeló y se realizaron las elaboraciones del queso (Figura 2).

- Lote Q1-T:** Queso testigo.
- Lote Q2-4m y Lote Q2-7m:** Un lote de leche cruda se congeló por 4 meses, mientras que el otro por 7 meses.
- Lote Q3-4m y Lote Q3-7m:** Se prepararon 2 lotes de cuajada. Uno se congeló durante 4 y el otro por 7 meses.
- Lote Q4-4m y Lote Q4-7m:** Se elaboró la masa del queso y se prepararon 2 lotes de masas sin madurar, congelando uno durante 4 meses y el otro por 7 meses.

Congelación: Primero se refrigeraron las matrices a 10 °C +/- 1 °C y luego se congelaron en freezer a -18 °C.

Descongelación: Las matrices lácteas fueron descongeladas en cámara a 10°C +/- 1 °C.

En todos los quesos se realizaron las siguientes determinaciones: materia grasa (ISO 1735|IDF 5:2004), nitrógeno total, solubles y coeficiente de maduración (ISO 27871|IDF 224: 2011), sólidos totales y humedad (ISO 5534|IDF 4:2004), recuento de coliformes y E. coli (AOAC Official Methods 991.14) y determinación de Ácidos Grasos Libres Volátiles -AGLV- (Técnica S. Kuzdel Savoi, 1971, modificada por INTI en el solvente de extracción utilizado). Además, se realizó el análisis sensorial descriptivo cuantitativo evaluando los atributos de flavor y textura, siguiendo los lineamientos de las normas IRAM 20012:1997 y 20013:2001 respectivamente.

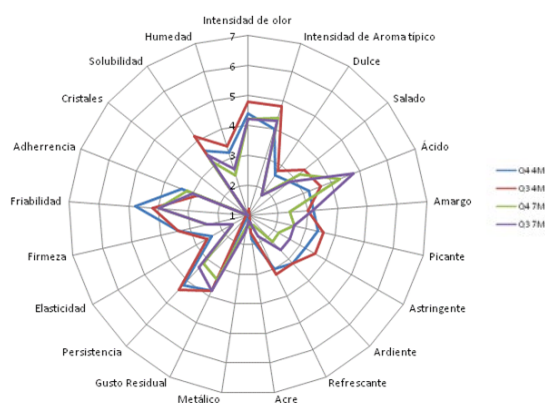


Figura 1. Perfil de los quesos ensayados con diferentes tratamientos



Figura 2. Elaboración de quesos de cabra

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados preliminares del presente estudio a cerca de la desestacionalización de la producción de queso semiduro de cabra, indica que los valores obtenidos de los ensayos físico-químicos, microbiológicos y cromatográficos realizados sobre los quesos elaborados a partir de cuajadas y masas de queso sin madurar, congeladas por 4 y 7 meses, son aceptables y se encuentran comprendidos dentro de los rangos contemplados por el Código Alimentario Argentino. Respecto a las elaboraciones y ensayos sobre quesos elaborados a partir de leche congelada, no fue viable su desarrollo debido al alto grado de inestabilidad presentado en la leche al ser descongelada.

A partir del Análisis Descriptivo Cuantitativo para definir el perfil sensorial de los quesos elaborados con diferentes tratamientos, el cual se muestra en la Figura 1, se puede observar que independientemente del tratamiento (congelación de cuajada o

masas de queso sin madurar), los quesos evaluados a 4 meses presentan mejores características que los evaluados a 7 meses, donde aparecen otros gustos como ácidos que se perciben en una intensidad intermedia.

Por los resultados obtenidos se concluye que la congelación por un período de **4 meses**, independientemente se congele cuajada o masa de queso sin madurar, para su posterior finalización de proceso, es la mejor alternativa para asegurar disponibilidad de quesos semiduros de cabra por un período mayor al de producción de leche caprina, dado que presenta mejores características y no se ve afectada la calidad en cuanto a los parámetros estudiados.

El avance en el tema genera una gran ventaja para el desarrollo caprino territorial, principalmente para los productores artesanales de quesos.

ESTUDIO DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE HARINAS PREGELATINIZADAS DE LEGUMBRES

A. Flores (1), A. Curia (1), M. Fournier (1), L. Dyner (2), V. Ferreyra (1), C. Cagnasso (2), M. Parzanese (2), M. Olivera Carrión (2)
 (1) INTI Cereales y Oleaginosas, (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología
 aflores@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Obtener por extrusión harinas de arveja (*Pisum sativum* L.), poroto alubia (*Phaseolus vulgaris* L.), poroto mung (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) y poroto negro (*Phaseolus vulgaris* L.).
- Analizar el contenido de macronutrientes y minerales.

Composición centesimal de harina trigo y de legumbres extrudidas, en base húmeda.

| | Trigo | Arveja | Poroto alubia | Poroto mung | Poroto negro |
|------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| VE (kcal) | 338 | 326 | 265 | 298 | 250 |
| Proteína (g/100g) | 9,0 ± 0,21 | 21,40 ± 0,12 | 21,87 ± 0,25 | 25,56 ± 0,38 | 22,65 ± 0,43 |
| Grasa (g/100g) | 1,6 ± 0,01 | 0,77 ± 0,01 | 0,68 ± 0,01 | 0,40 ± 0,02 | 0,65 ± 0,02 |
| Carbohidratos (g/100g) | 76,2 | 58,32 | 42,96 | 48,02 | 38,32 |
| Fibra D total (g/100g) | 3,0 ± 0,56 | 13,68 ± 0,86 | 21,45 ± 1,12 | 12,81 ± 0,17 | 25,41 ± 0,42 |
| Cenizas (g/100g) | 4,13 ± 0,02 | 3,10 ± 0,01 | 4,11 ± 0,04 | 3,65 ± 0,01 | 4,31 ± 0,03 |
| Humedad | 6,1 ± 0,06 | 2,73 ± 0,07 | 8,93 ± 0,06 | 9,56 ± 0,86 | 8,66 ± 0,02 |
| Fe (mg/100g) | 3,0 ± 0,09 | 9,10 ± 0,10 | 6,50 ± 0,10 | 7,90 ± 0,10 | 5,70 ± 0,10 |
| Zn (mg/100g) | 1,8 ± 0,14 | 4,00 ± 0,10 | 2,60 ± 0,01 | 3,66 ± 0,23 | 2,87 ± 0,16 |
| Ca (mg/100g) | 11,0 ± 0,3 | 13,5 ± 0,3 | 13,4 ± 0,1 | 11,1 ± 0,1 | 24,2 ± 0,9 |
| Mg (mg/100g) | 20,0 ± 0,2 | 15,2 ± 0,3 | 20,5 ± 0,1 | 18,5 ± 0,2 | 22,5 ± 0,3 |
| Na (mg/100g) | 10,0 ± 0,03 | 8,74 ± 0,19 | 6,37 ± 0,14 | 7,71 ± 0,01 | 5,58 ± 0,05 |
| K (mg/100g) | 176,0 ± 2,5 | 574,7 ± 2,3 | 529,9 ± 3,5 | 580,0 ± 4,8 | 572,4 ± 6,5 |



Pasta corta elaborada con harina de trigo y harina pregelatinizada de poroto alubia, 70:30.

2. Descripción del Proyecto

Para la obtención de las harinas se utilizaron granos enteros de legumbres de producción nacional, que fueron sometidos al proceso de extrusión utilizando un equipo monotornillo Insta-Pro 600 Jr, y molienda posterior empleando molino de martillo de impacto Ocrim (diámetro del rotor 600 mm). Los ensayos se realizaron en la planta semi-industrial del Centro Cereales y Oleaginosas, con una capacidad productiva de 250 kg/h, con un rendimiento del 90%.

El contenido de proteínas se determinó a partir del nitrógeno por método de Kjeldahl (AOAC 984.13 - factor de conversión nitrógeno/proteínas fue 6,25), la materia grasa se analizó mediante el método de extracción por Soxhlet utilizando éter de petróleo (AOAC 920.39), la fibra dietaria total por el método enzimático gravimétrico utilizando kit comercial de Megazyme® (AOAC 985.29), cenizas por mineralización por vía seca a 500-550 °C (AOAC 923.03), el contenido de humedad por el método indirecto a 100 °C hasta peso constante (AOAC 934.01) y carbohidratos fue calculado por diferencia: %CH = 100 - (%Humedad + %Cenizas + %Proteínas + %Grasas + %Fibra Dietaria). El contenido de minerales (Fe, Zn, Ca, Mg, Na y K) fue determinado por espectrometría de absorción/emisión atómica (Perkin Elmer® AAnalyst 400®), previa mineralización nitro-perclórica de las muestras.

Como estudio preliminar, se evaluó el nivel de sustitución parcial de la harina de trigo por harina de legumbre en la elaboración de productos farináceos, considerando niveles de inclusión compatibles con fines tecnológicos y sensoriales.

Tabla 2. Composición nutricional de las harinas compuestas (70% harina de trigo y 30% harina de legumbre), en comparación con la harina de trigo 000.

| | HT | HT y arveja | HT y alubia | HT y P mung | HT y P negro |
|------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| VE (kcal) | 338 | 334 | 316 | 326 | 312 |
| Proteína (g/100g) | 9,0 | 12,7 | 12,9 | 14,0 | 13,1 |
| Grasa (g/100g) | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,3 |
| Carbohidratos (g/100g) | 68,7 | 65,6 | 61,0 | 62,5 | 59,6 |
| Fibra D total (g/100g) | 3,0 | 6,2 | 10,8 | 5,9 | 9,7 |
| Fe (mg/100g) | 3,0 | 4,8 | 4,1 | 4,5 | 3,8 |
| Zn (mg/100g) | 1,8 | 2,5 | 2,0 | 2,4 | 2,1 |
| Ca (mg/100g) | 11,0 | 11,8 | 11,7 | 11,0 | 15,0 |
| Na (mg/100g) | 10,0 | 9,6 | 8,9 | 9,3 | 8,7 |
| K (mg/100g) | 176,0 | 295,6 | 282,2 | 297,2 | 294,9 |

HT: harina de trigo 000

3. Logros y resultados del Proyecto

La Tabla 1 muestra que las harinas de legumbres presentaron contenidos de proteínas y de fibra superiores a la harina de trigo. En todas las harinas obtenidas, los niveles de hierro y cinc fueron superiores a la harina de trigo enriquecida. Asimismo, las harinas aportaron elevado contenido de potasio y bajo contenido de sodio.

La Tabla 2 permite apreciar que la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de legumbre, en un porcentaje de 70:30 respectivamente, generó una materia prima con mejor perfil nutricional: un contenido proteico superior en un 44% y el contenido de fibra se elevó como mínimo al doble. Asimismo, la mezcla de harinas mejoró de forma significativa el contenido de micronutrientes como el potasio y el hierro.

Conclusiones

Las harinas pregelatinizadas de legumbres pueden sustituir parcialmente a la harina de trigo, contribuyendo mucho más en proteína, fibra y micronutrientes.

El centro Cereales y Oleaginosas continúa en el estudio de la inclusión óptima de harina de legumbre en productos farináceos y en alimentos aptos para celíacos de mejor calidad proteica.

EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE EXTRUSIÓN CON TORNILLO SIMPLE PARA EL PRE-ISOMERIZADO DEL LÚPULO

E. Sanchez, D. Fornés, C. Canepare, M. Fournier, C. Orlando, V. Aguilar, N. Apro, J. Rodríguez
INTI Cereales y Oleaginosas
esanchez@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Evaluar la factibilidad de obtener lúpulo pre-isomerizado a través de la tecnología de extrusión con tornillo simple.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Introducción

El lúpulo (*Humulus lupulus* L.) es una planta aromática que se cultiva con fines industriales. Se emplea en la elaboración de cerveza, confiriéndole a la misma un amargor y aroma característico, y por sus cualidades antisépticas interviene en su conservación (Leskovar, 1977).

El lúpulo puede procesarse obteniendo diferentes productos como el lúpulo en flor compactada, pellets (tipo 90, tipo 45, isomerizados), extractos de lúpulo y extracto de lúpulo isomerizado.

Los componentes más importantes del lúpulo son las *resinas* (principalmente α y β ácidos) y los aceites esenciales. Las primeras confieren a la cerveza el sabor amargo y le da estabilidad, mientras que los aceites esenciales caracterizan el aroma del lúpulo que se transmite a la cerveza. En la elaboración de cerveza, los α -ácidos presentes en el lúpulo juegan un papel preponderante. En la etapa de cocción los α -ácidos se convierten en iso α -ácidos, compuestos que realmente le dan a la cerveza el amargor requerido. Es por ello que se han desarrollado productos pre-isomerizados, con el fin de mejorar el rendimiento de iso α -ácidos, reducir el tiempo de cocción y, de esta manera, bajar los costos de lúpulo y de energía en la elaboración de cerveza. Tradicionalmente este proceso se logra agregando una sal alcalina, como óxido de magnesio, en la mezcla antes de obtener los pellets, los cuales son sometidos a un tratamiento térmico de 50 °C. durante tiempo prolongado (8-14 días).

Descripción

En el presente trabajo se evaluó la factibilidad de realizar el proceso de pre-isomerización del lúpulo con una extrusora de tornillo simple, sin ajuste de temperatura externo, analizando la influencia de la temperatura que se logra exclusivamente por el trabajo mecánico y la relación agua/ materia prima, utilizada en los tratamientos realizados.



Figura 1: Ensayo en planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas

3. Logros y resultados del Proyecto

Los ensayos arrojaron valores de conversión, que muestran diferencias significativas, entre los tratamientos a diferentes temperaturas, para una misma relación de agua/producto para un grado de confianza de 0,05 y 0,01. Para estas pruebas se realizaron por duplicado cinco ensayos, modificando los valores de temperatura y agua, utilizando en total 120 kg de lúpulo.

Al analizar para el mismo rango de temperatura, pero diferente relación agua/producto puede verse una tendencia a mejorar la conversión cuando se utiliza menos agua, pero no pudieron determinarse diferencias significativas.

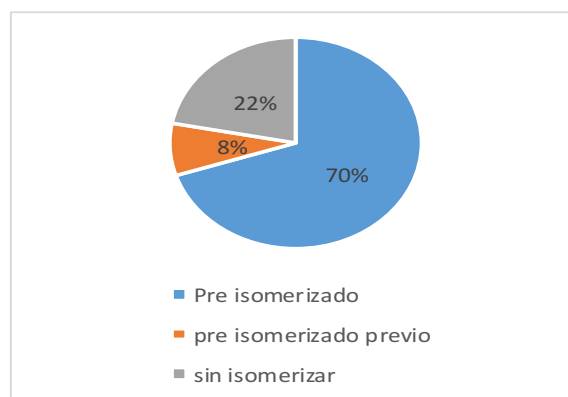


Figura 2: Porcentaje de iso α -ácidos con respecto al total de alfa ácidos en materia prima

Con la tecnología de extrusión de tornillo simple, se busca convalidar una alternativa mucho más simple, de menor inversión y costo de mantenimiento que la extrusora de doble tornillo, estudiada exitosamente en otros trabajos (Westwood, 1989).

Se utilizó como materia prima pellets-90 de lúpulo, sin isomerizar, provistos por productores de El Bolsón, Río Negro, Argentina. Los pellets fueron obtenidos de conos de lúpulo de la variedad Cascade de la cosecha 2014-2015. Los mismos fueron entregados en envase aluminizado, envasado al vacío.

Los ensayos realizados consistieron en las siguientes etapas: molienda de la materia prima (pellets) a un tamaño inferior a 4 mm, extrusado de la misma con incorporación de óxido de magnesio (aprox.3,5%, que actúa como catalizador) y enfriado hasta temperatura ambiente. (Ver Figura 1)

Los ensayos se realizaron en la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas (9 de Julio, provincia de Buenos Aires, Argentina), contando para el proceso de extrusión con una extrusora Insta Pro 600 de tornillo simple (USA).

Análisis y evaluación de resultados

Análisis de la materia prima y del producto obtenido.

Las muestras fueron analizadas por el Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología INBIOMA-CONICET-UNCO. Los ensayos se realizaron según las siguientes metodologías:

1) El porcentaje de α -ácidos se determinó empleando el método espectrofotométrico Hops 6A de los Methods of Analysis de la American Society of Brewing Chemist (ASBC, 2010).

2) El porcentaje de iso α -ácidos se analizó empleando el método cromatográfico (HPLC) Hops 15 de los Methods of Analysis de la American Society of Brewing Chemist (ASBC, 2008). Se utilizó como estándar de referencia el ICS-I3 (ASBC, USA).

Para la evaluación de los datos obtenidos se realizó un ANDEVA (Análisis de varianza) y como método de comparación de media se empleó el test LSD (mínima diferencia significativa) de Fisher.

Según los resultados obtenidos pudo lograrse un porcentaje de isomerización del orden del 70% con lo cual se logra una buena conversión de los alfa ácidos, utilizando la extrusora de tornillo simple (Ver Figura 2)

Como conclusión principal cabe destacar que la tecnología de extrusión por tornillo simple puede utilizarse para la obtención de productos pre-isomerizados.

Hoy los productores de lúpulo están comercializando sus producciones mayormente en flor envasada y compactada, Algunos venden un porcentaje muy inferior como pellet. Este trabajo permite visualizar una alternativa factible técnicamente para el proceso de lúpulo.

FRIGORÍFICO AVÍCOLA DE PEQUEÑA ESCALA

J. Alvarez, V. Barrera, L. Burroni, L. Poldi, C. Zaszczynski
INTI Gerencia de Proyectos Especiales
 acim@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar y desarrollar la ingeniería completa de un frigorífico avícola de pequeña escala y el equipamiento de faena acorde a esa escala.

2. Descripción del proyecto

El proyecto de INTI consiste en una planta de faena para 1200 aves/día, cuya diferencia conceptual con las plantas tradicionales, es que en este caso no se tiene una noria de traslado como columna vertebral alrededor de la cual se montan las diferentes operaciones, sino que se han diseñado puestos de trabajo fijos en los que se desarrollan grupos de operaciones (figura 1).

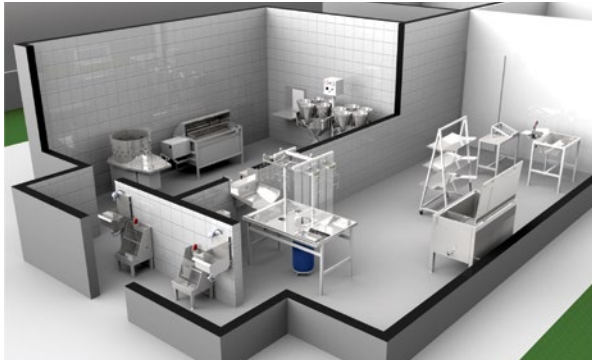


Figura 1. Frigorífico avícola de pequeña escala.

El traslado de las aves entre los distintos puestos se realiza de manera manual. A esto se ha agregado una mirada industrial, ya que la línea de producción ha sido pensada para que funcione de manera equilibrada, sin tiempos muertos, retrocesos o acumulación de stocks intermedios.

Operaciones de faena

Para el proceso completo de faena se realizaron estudios de métodos y tiempos y se obtuvo la sucesión de operaciones unitarias para cada puesto de trabajo de acuerdo a la escala de producción prevista (figura 2).

Adicionalmente, para cada puesto y sus operaciones, se realizaron estudios funcionales y ergonómicos (figura 3).

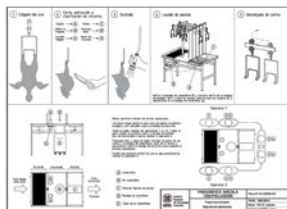


Figura 2. Estudio de un puesto de trabajo.



Figura 3. Estudio ergonómico de un puesto de trabajo.

Diseño de equipos

Una vez establecidos los distintos puestos de trabajo componentes de la planta se procedió al diseño de los equipos individuales. Para ello se tuvieron en cuenta consideraciones higiénico-sanitarias en lo que respecta a la selección de materiales y definición de detalles constructivos apropiados para el contacto con alimentos. Sin descuidar la seguridad de los operarios, la premisa de diseño es que los equipos sean de operación sencilla, fáciles de limpiar y mantener y costo adecuado a la inversión general del proyecto (figura 4).

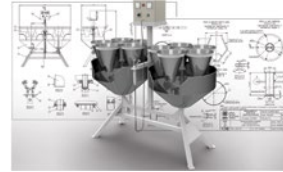
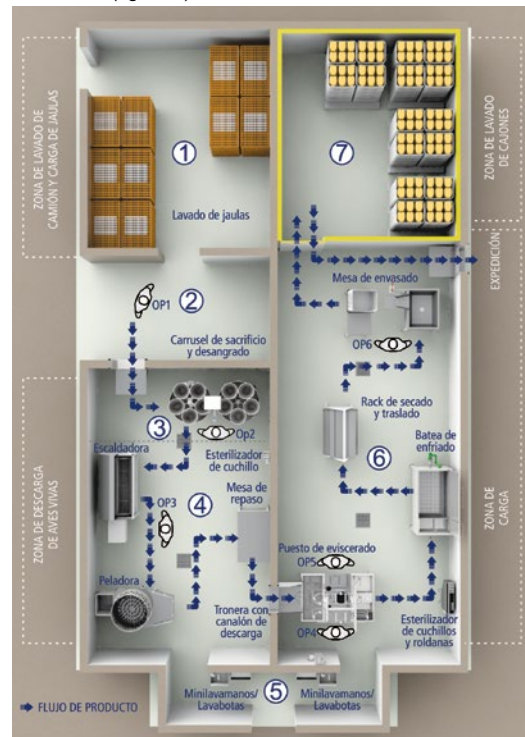


Figura 4. Puesto de trabajo para sacrificio y desangrado de aves.

Distribución en planta y diagrama de flujo

La disposición en planta consta de la sala de faena con sus áreas sucia e intermedia y limpia diferenciadas, una cámara frigorífica y filtro sanitario (figura 5).



| Área de trabajo | Superficies aproximadas | Personal |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|
| 1. Depósito y lavado de jaula | 17 m ² | |
| 2. Descarga de aves | 7 m ² | 1 operario |
| 3. Área sucia | 22 m ² | 2 operarios |
| 4. Área intermedia | 5 m ² | |
| 5. Filtro sanitario | 35 m ² | 3 operarios |
| 6. Área limpia | 14 m ² | |
| 7. Cámara frigorífica | 100 m ² | |
| Superficie total aproximada | | |

Figura 5. Áreas de trabajo de la planta de faena de aves, flujo de proceso y zonas anexas.

3. Logros y resultados del proyecto

Para realizar la difusión del proyecto se realizó una publicación con el título "Frigorífico avícola de pequeña escala".

Proyectos en curso:

- Luis Beltrán (Río Negro): municipalidad, INTA, INTI.
- San Carlos Mina (Córdoba): Cluster Industrial Agroalimentario, INTI, MinCyT Córdoba.

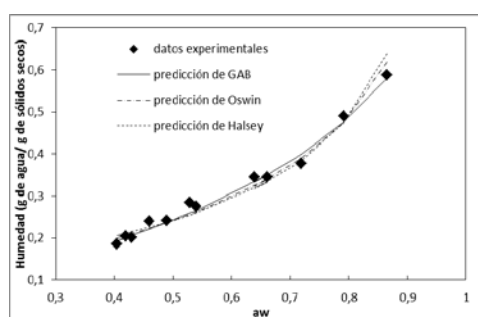


HARINA DE TOPINAMBUR PRECOCIDO: CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y APLICACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE UNA PASTA CORTA

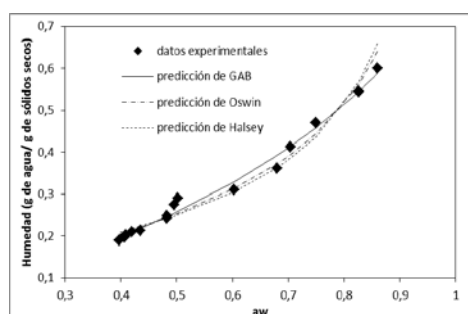
G. Alaniz (1), M. Baroja (2), W. Gastaldo (2), M. Possetto (1,2), M. Grzona (1), M. Ponzi (1), N. Comelli (1)
 (1) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (UNSL), (2) INTI San Luis
gaby.i.alaniz@gmail.com, Possetto@inti.Gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Determinar las propiedades fisicoquímicas de la harina de topinambur precocido
- Determinar las isoterms de desorción de agua para establecer las mejores condiciones de almacenamiento
- Evaluar la factibilidad de aplicación de la harina de topinambur precocido en la elaboración de una pasta corta



Datos experimentales y modelado de la isoterma de desorción a 25° C



Datos experimentales y modelado de la isoterma de desorción a 30° C

2. Descripción del Proyecto

Materia prima y elaboración de la harina

La harina de topinambur se elaboró a partir de tubérculos frescos cosechados de parcelas experimentales del INTA San Luis, situada en la ciudad de Villa Mercedes. Los tubérculos se almacenaron en cámara frigorífica a $4 \pm 1^\circ\text{C}$. Se realizó una selección manual. Luego se efectuó un lavado por inmersión en agua potable seguido de precocción de los tubérculos en agua hirviendo durante 3 min. Los tubérculos pelados se procesaron hasta obtener un puré. La deshidratación del material húmedo se llevó a cabo en un horno solar mixto a una temperatura de 60°C y una velocidad de aire de aproximadamente $0,9\text{ cm/s}$. El tiempo promedio de secado para láminas de puré de topinambur de 3 mm de espesor fue de 26 h. El material se molió en un molino de café marca Criollo hasta granulometría de 18 mm.

Caracterización Química

Se llevó a cabo un análisis químico proximal empleando metodología descrita en AOAC 2000). Se usaron técnicas de difracción de rayos X (DRX) y espectroscopia infrarroja (FTIR) para el estudio de la estructura cristalina e identificar los grupos funcionales de los compuestos presentes en la harina. Se utilizó análisis termo gravimétrico para determinar pérdida de peso y cambios en la estructura de la harina precocida, con una termobalanza marca Shimadzu modelo DTG 60WS. La actividad de agua se midió en un equipo Aqualab Series 3TE. El procedimiento se repitió a 25 y 30°C . Los datos experimentales se modelaron con las ecuaciones de GAB, Oswin y Halsey

Elaboración de la pasta

Se prepararon pre mezclas para la elaboración de pastas cortas (ñoquis) conteniendo harina de topinambur, harina de arroz, fécula de maíz, papa deshidratada, huevo deshidratado, goma xántica y agua. Se siguió un diseño experimental de mezcla con una relación entre papa deshidratada y mezcla de harinas de 60:40. La Tabla 1 muestra los porcentajes de las harinas utilizadas en cada formulación.

Tabla 1: Diseño experimental para la elaboración de la pasta corta

| Papa deshidratada (%) | Fécula de maíz (%) | Harina de Arroz (%) | Harina de topinambur (%) |
|-----------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| 60 | 25 | 10 | 5 |
| 60 | 5 | 20 | 15 |
| 60 | 15 | 10 | 15 |
| 60 | 15 | 20 | 5 |

3. Logros y resultados del Proyecto

La composición química proximal de la harina de topinambur precocido corresponde a una fuente de fibras naturales proteínas no formadoras de gluten, con un contenido de carbohidratos del 63,94% que incluye la presencia de inulina. Los estudios de FTIR permitieron verificar la presencia de este compuesto en la harina. Las ecuaciones utilizadas para modelar las isoterms de desorción ajustaron los datos experimentales para las dos temperaturas de trabajo, siendo el modelo de GAB el que presentó menor error porcentual.

El valor de humedad equilibrio de monocapa estimado varió entre 0,25 y 0,33 a 30°C y 25°C respectivamente, siendo este parámetro fundamental para definir las condiciones de almacenamiento. Los resultados obtenidos de la difracción de rayos X (DRX) fueron los esperados sin presencia de almidones A y B. La termo gravimetría muestra pérdida de masa en las tres zonas de análisis. De la evaluación de las cuatro muestras de pasta corta obtenidas se selecciona para continuar este trabajo la formulación cuatro que será caracterizada fisicoquímicamente.

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS EN PRODUCTOS LÁCTEOS: BIFIDOBACTERIAS

C. Vallejos Castro (1), M.C. Hostench (2), D. Kuba (1), S.N. Sarquis (1), M.A. Álvarez (2)
 (1) INTI Lácteos, (2) INTI Agroalimentos
 cvallejos@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo es identificar y evaluar la viabilidad y estabilidad de las bifidobacterias durante la vida útil de diferentes productos lácteos del mercado, mediante la utilización de técnicas de microbiología tradicional de recuento y de biología molecular. El presente trabajo adquiere relevancia, considerando que podría ser en un futuro un requisito de calidad para la comercialización de los productos mencionados. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, se define como *probióticos* a "los microorganismos vivos que, cuando son suministrados en cantidades adecuadas promueven beneficios en la salud del organismo huésped".

2. Descripción del Proyecto

Las leches fermentadas constituyen el principal vehículo de probióticos y los grupos bacterianos más utilizados pertenecen al género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. El presente trabajo describe el estudio realizado en productos lácteos que declaran en el etiquetado el agregado de bifidobacterias como cultivo probiótico. Con el propósito de evaluar la viabilidad y estabilidad de este microorganismo durante y al final de la vida útil del producto, se realizaron recuentos en un medio de cultivo selectivo según la Norma ISO 29981:2010 para la enumeración presuntiva de bifidobacterias.

Por otra parte, a través de técnicas de biología molecular se realizó la extracción del material genético directamente a partir del producto, y a su vez de las colonias obtenidas en el medio de cultivo selectivo para identificar las bacterias pertenecientes al género *Bifidobacterium*.

A partir de cada producto se siguieron las metodologías cultivo independiente (1) y cultivo dependiente (2) como indica la **Figura 1**. En el primer caso (1), la extracción del material genético se realiza directamente del producto por medio de un Kit comercial (**Figura 2**) y en el segundo caso (2) se realiza el recuento presuntivo en un medio de cultivo selectivo para bifidobacterias y luego la extracción de ADN desde las colonias típicas seleccionadas. En ambos casos (1) y (2) se llevó a cabo la identificación molecular del género *Bifidobacterium* por medio de la técnica PCR (*Polymerase Chain Reaction*) especie-específica, la cual utiliza primers específicos que amplifican una región del gen 16S rARN de 490 pares de bases (pb) según lo descrito por Wenwei Lu y col. 2015.

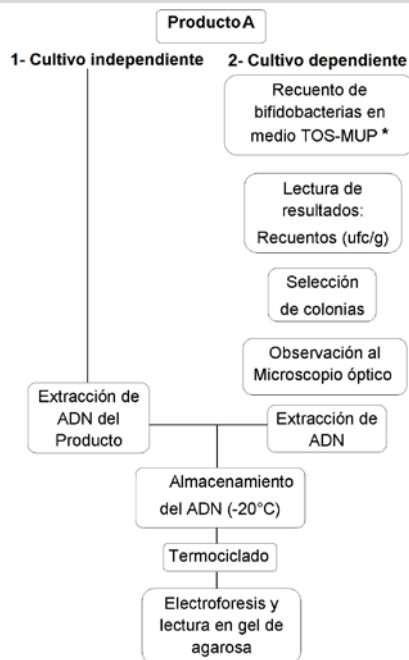


Figura 1. Diagrama de flujo del método de trabajo, por producto y fecha de análisis.

*TOS (Transgalactosylated oligosaccharide mixture)
 Suplemento MUP (Mupirocin lithium salt)

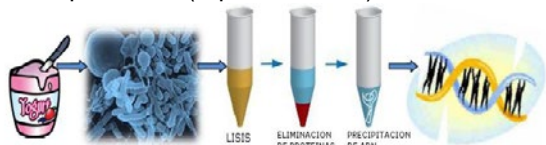
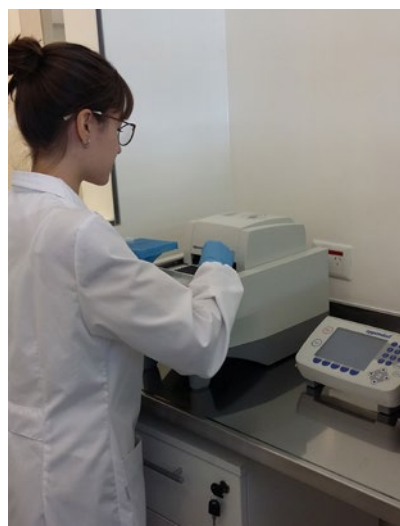


Figura 2. Esquema de extracción material genético.



3. Logros y resultados del Proyecto

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, INTI podrá asistir tanto a la industria alimenticia como a los consumidores, en la evaluación de la calidad de productos lácteos con el agregado de bifidobacterias. Es relevante considerar que con este propósito, el Consejo para la Nutrición Responsable (CRN) y la Asociación Internacional de Probióticos (IPA) han desarrollado y publicado en enero de 2017, directrices sobre buenas prácticas para el etiquetado, almacenamiento y pruebas de estabilidad, de suplementos dietéticos y alimentos funcionales que contienen probióticos. (IPA International Probiotics Association, 2017).

El presente proyecto, contempla continuar evaluando otros productos lácteos con el agregado de probióticos. El presente trabajo, contempla continuar evaluando otros productos lácteos con el agregado de probióticos.

IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN SECADEROS DE YERBA MATE

M. Rojas(1), G. Di Cianni (2)
(1) INTI Salta, (2) INTI Misiones
mrojas@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

La implementación del sistema de inocuidad alimentaria al proceso de secansa de la yerba mate, pretende dar sustentabilidad y competitividad al sector de secaderos y formar recursos técnicos para entender los conceptos de BPM bajo los requerimientos de la Norma IRAM NM 324:2010. Esto permitirá a los secaderos en el mediano plazo, mejorar la seguridad e inocuidad alimentaria, la trazabilidad de sus productos y la calidad ofrecida, generar nuevas oportunidades de ventas y acceso a nuevos mercados. De esta forma, se manifestará el compromiso que el sector yerbatero tiene para con la sociedad, ofreciendo productos seguros, saludables e inoocuos para el consumo humano.



Figura 1. Hojas de yerba secando dentro de un secadero a cinta

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto, financiado por el INYM y enmarcado en su Plan Estratégico, consistió en brindar asistencias técnicas para la implementación de buenas prácticas de manufactura en el proceso de secanza de la yerba mate.

Se asistieron a seis empresas privadas y cinco cooperativas seleccionadas por el INYM, de las cuales diez pertenecen a la provincia de Misiones y una a Corrientes.

Metodología

El proyecto se ejecutó en un año calendario (abril 2015 - abril 2016) dividido en dos etapas.

Dando inicio al programa de buenas prácticas de manufactura establecido en el plan estratégico del INYM, se realizó un taller de sensibilización al sector yerbatero, resaltando la importancia de asegurar la inocuidad alimentaria de sus productos. La realización de visitas técnicas quincenales a las diferentes empresas participantes, permitió diagnosticar la situación actual de cada secadero e identificar las posibles acciones de mejora. Se asesoró sobre las mejoras edilicias necesarias para cumplir con los requisitos normativos. La segunda etapa incluyó implementación y seguimiento de los planes de acción y mejora. Para finalizar, se realizaron auditorías internas a cargo de profesionales del Centro INTI Misiones y externas que fueron realizadas por el Organismo de Certificación de INTI.

| Planchada | Sapecado y secado | Canchado | Envasado | Almacenamiento | Otros |
|---|---|--|--|--|--|
| Abierto en todos sus laterales. Descarga de materia prima con ingreso de transporte externo dentro del playón. Iluminarias sin protección correspondiente. Ingreso libre a la planchada. | Falta de mantenimiento en equipos. Construcción de ladrillo sin revestimiento, favoreciendo la acumulación de polvo en paredes. Cintas transportadoras abiertas y a la interperie. Falta de calibración de los sensores de temperatura | Falta de trampas magnéticas y sus registros de calibración. Ausencia de lugar destinado al acopio de residuos del proceso (palitos de yerba) Falta de identificación de los lugares destinados a acopio de residuos. | Ausencia de barrera sanitaria. Personal sin elementos de protección personal (EPP) Ambiente pulverulento. Falta de cartelería de seguridad. | Contacto directo piso/pared con producto final. Inadecuado manejo de plagas. Lotes sin definir. Imposibilidad de realizar trazabilidad. | Productos químicos (limpieza y desinfección) sin habilitación de ANMAT. Estado inadecuado de sanitarios y comedores para el personal. |

Tabla 1. Peligros de contaminación en cada área del proceso de secanza

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO



Figura 2. Entrega de certificados a gerentes de secaderos de yerba mate que participaron del programa de buenas prácticas de manufactura.

Se observó una falta de registros de gestión generalizada en las empresas asistidas. Fueron comunes los peligros de contaminación encontrados en los secaderos, particularmente planchadas abiertas, construcciones muy rústicas, contaminación cruzada de producto con chips de madera en el sapecado y falta de información de los operarios sobre la importancia de las BPM.

Es importante destacar el cambio observado en la actitud de los directivos y operarios luego de recibir las capacitaciones en las diferentes temáticas. La toma de conciencia de los operarios en cada una de sus actividades respecto de la importancia que tiene su labor en la obtención de productos inoocuos, queda plasmada en la implementación de las diferentes herramientas de BPM.

Se espera poder replicar esta experiencia en otros secaderos a fin de fortalecer el sector yerbatero y ofrecer un producto seguro y confiable al consumidor, promoviendo la industrialización, comercialización y consumo de la yerba mate.

Nota: En la Argentina, las BPM son de aplicación obligatoria según el Código Alimentario Argentino (CAA), que incluye en su capítulo N°2 la obligación de aplicarlas. De la misma forma, la Resolución 80/96 del reglamento del MERCOSUR indica la obligatoriedad de aplicar BPM para los establecimientos elaboradores de alimentos que comercializan sus productos.

INCORPORACIÓN DE PRODUCTOS Y MEJORA DE PROCESOS PARA LA COOPERATIVA DE PESCADORES ARTESANALES BENITO LEGERÉN

M.B. Villian (1), C.L. Montecchia (2), G. Guirín (1), R.L. Boeri (1)

(1) INTI Mar del Plata, (2) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)

acuicultura@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Pescadores artesanales comercializan la mayor parte de lo pescado de manera directa río abajo de la Represa Salto Grande.

El grupo de Benito Legerén; ha avanzado en un proceso de cooperativización con constante apoyo institucional descrito en el trabajo: "Agregado de valor a los productos de la pesca artesanal: Cooperativa de Trabajo Pescadores Unidos de Benito Legerén", A. Jorge, L. Owczarczyn, R. Bacigalupo, C. Stirnemann, A. López.

En el año 2015 los pescadores recibieron, del INTI Mar del Plata, una capacitación teórico-práctica, en cuyo cierre se discutieron y definieron líneas de avance que dieron origen al presente Proyecto. El mismo fue presentado al PROCODAS (Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales) del MinCyT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación productiva) por INTI Concordia e INTI Mar del Plata, contando con el apoyo de otras Instituciones locales como la UNER (Universidad Nacional de Entre Ríos).

Objetivos

- Dar destino productivo a los recortes de carne que contienen las espinas extraídas de filetes, especialmente de boga.
- Implementar un dispositivo y proceso de congelación de muy pequeña capacidad que permita congelar los productos de la Cooperativa de forma rápida y económica.

2. Descripción del Proyecto

Para aumentar la capacidad y calidad del actual proceso de congelado se decidió incorporar un dispositivo de congelación elaborado a partir de un freezer comercial, al que se le están realizando mejoras con el objetivo de aumentar la velocidad de congelación de los productos y poder controlar el proceso. Con esta finalidad se le agregará un ventilador el cual posibilitará la convección forzada del aire frío en su interior. Esta innovación permitirá acelerar el proceso, mejorando la calidad de los productos actuales.

Para poder controlar la temperatura de congelación y hacer más eficiente el uso energético se diseñó y construyó un dispositivo electrónico que comanda el funcionamiento del ventilador y mide y registra la temperatura determinando la finalización de la congelación y pasando el sistema a un modo de ahorro de energía (Figura 1).

Dado que el 10 % del peso inicial de los ejemplares de pescado eviscerados constituye los recortes de bajo valor comercial, se decidió elaborar un producto con valor agregado a partir de los mismos, adicionando además un producto regional de menor valor para disminuir el costo total. Se desarrolló un medallón a partir de pescado molido y arroz, teniendo en cuenta que este último es un producto fácilmente accesible en la zona y de bajo costo. Se elaboró la formulación y la línea de proceso para su producción la cual se instalará en la planta de la Cooperativa.

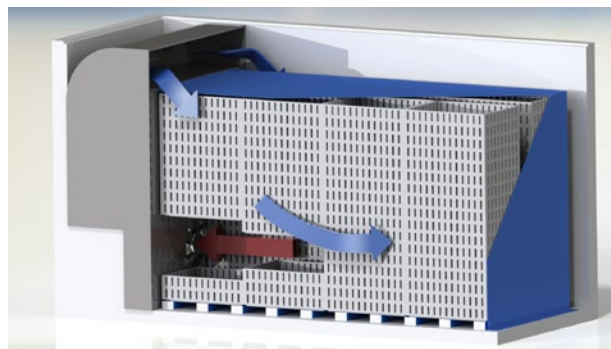


Figura 1: Freezer comercial con convección forzada.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Aprobación del proyecto y giro de fondos.
- Se logró diseñar el equipamiento necesario que permitió realizar la adaptación del freezer de pozo comercial adquirido como mini-túnel de congelación.
- Se diseñó y elaboró el controlador electrónico con software libre que permite hacer más eficiente el proceso de congelación.
- Se desarrolló y se realizaron pruebas de producción, en la Planta piloto de INTI Mar del Plata, del procedimiento de elaboración de los medallones de pescado y arroz (a ser ajustado en planta de la Cooperativa).

Este proyecto permitirá aumentar la rentabilidad de los pescadores artesanales por el agregado de valor por el aprovechamiento de subproductos, incorporando materias primas no pesqueras y mejorando procesos. Asimismo mejorará la calidad de los productos que la Cooperativa ya produce. El proyecto se encuentra avanzando sin inconvenientes obteniéndose hasta el momento buenos resultados

INMUNOSENSOR PARA LA CUANTIFICACIÓN DE ALERGENOS ALIMENTARIOS UTILIZANDO TINTAS CON NANOTUBOS DE CARBONO Y PARTÍCULAS DE LÁTEX

J. Molinari (1), A. Medrano (2), L. Monsalve (2), G. Ybarra (1)
 (1) INTI Procesos Superficiales, (2) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 molinari@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un método alternativo innovador, económico y de producción nacional para la detección y cuantificación de alérgenos en alimentos. Este proyecto en desarrollo se basó en la cuantificación de β -lactoglobulina, una proteína altamente alergénica de la leche de vaca.

2. Descripción del Proyecto

Las proteínas de la leche de vaca son una de las principales causas de alergia alimentaria en niños menores de tres años, con una prevalencia en la población general que varía entre 2 y 3 %. Suele desarrollarse en las primeras semanas posteriores a su introducción en la dieta, o en niños que están siendo alimentados con leche materna cuyas madres consumen leche vacuna, o bien debido al consumo de fórmulas de leche infantiles que contienen las proteínas completas. La mayoría de los pacientes están sensibilizados a varias proteínas. Caseína, β -lactoglobulina y α -lactoalbumina son los mayores alérgenos y los más abundantes en la leche de vaca. Hay varias técnicas analíticas para la detección de estas proteínas. ELISA es el método más comúnmente usado en la industria alimentaria debido a su alta precisión, bajo límite de detección y alta especificidad, pero requiere de instrumentación y reactivos costosos. Los biosensores, dispositivos compactos que utilizan moléculas de reconocimiento específicas para los analitos de interés y combinan una electrónica integrada, son una alternativa económica a las técnicas disponibles en el mercado. Aunque en el campo de los biosensores en los últimos años se han generado muchos trabajos, el uso de biosensores electroquímicos para la detección y cuantificación de alérgenos en alimentos es escaso.

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un biosensor electroquímico amperométrico formado por una instrumentación electrónica (potenciostato) y electrodos de carbono descartables que se conectan al equipo. El principio de detección está basado en un inmunoensayo captura empleando anticuerpos inmovilizados covalentemente a la superficie de los electrodos (Figura 1). Sobre el electrodo ocurre el reconocimiento del alérgeno de la muestra. Un segundo anticuerpo conjugado a la enzima peroxidasa de rábano picante (HRP) se une a un epítopo libre del alérgeno del complejo antígeno-anticuerpo unido al electrodo. La medida electroquímica de la actividad enzimática de la HRP luego de la adición de peróxido de hidrógeno, un mediador redox y la aplicación de un potencial al electrodo es una corriente eléctrica procesada por el potenciostato portable conectado a una PC vía puerto USB. La señal eléctrica es proporcional a la cantidad de alérgeno permitiendo su cuantificación a través de una curva estándar de calibración. Los electrodos de carbono de trabajo y contraelectrodo fueron impresos mediante la tecnología de película gruesa y luego integrados en una celda electroquímica acrílica. Se empleó un electrodo de referencia de $\text{Ag}|\text{AgCl}|0.1 \text{ M KCl}$. Los anticuerpos se inmovilizaron por la reacción de carbodiimida entre los grupos amino primarios del anticuerpo y los grupos carboxilos ubicados sobre partículas de látex inmersas en la tinta de nanotubos de carbono (Figura 2).

Con dicha tinta se pintaron los electrodos de trabajo de las celdas electroquímicas. Los parámetros del inmunoensayo y condiciones de medición fueron optimizados. Bajo el método desarrollado, la concentración de β -lactoglobulina está directamente relacionada a la medida de la corriente generada como se muestra en la Figura 3. Las condiciones óptimas del sistema fueron encontradas para obtener un rango de cuantificación de 0.02 ppm hasta 20 ppm. El rango de medición es útil para el control de alérgenos en alimentos y la portabilidad del equipo representa una importante ventaja con respecto a los métodos comerciales disponibles en el mercado.

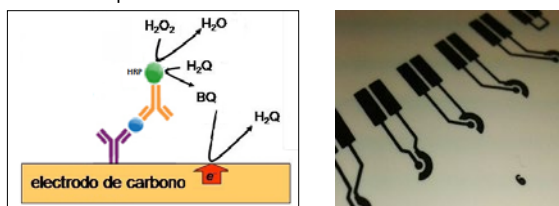


Figura 1: Izq. Representación esquemática de la interacción antígeno-anticuerpo sobre el electrodo de carbono después del inmunoensayo captura y detección electroquímica por el mediador redox, hidroquinona (H_2Q), y 1,4-benzoquinona (BQ). Der. Impresión serigráfica de los electrodos de trabajo y contraelectrodos.

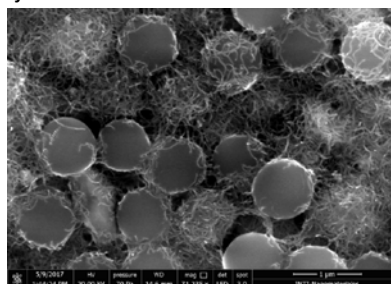


Figura 2: Imagen SEM de electrodo de trabajo pintado con tinta de nanotubos de carbono y partículas de látex funcionalizadas con grupos carboxilos.

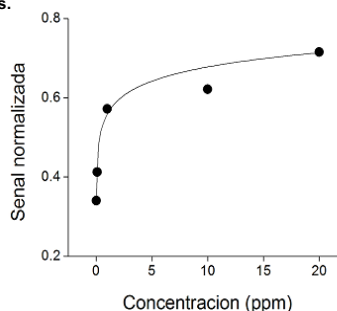


Figura 3. Curva corriente vs. concentración. La corriente fue medida a los 60 s de aplicar un potencial de -280 mV con una concentración de peróxido de hidrógeno de 1.5 mM usando diferentes concentraciones de β -lactoglobulina en la muestra.

3. Conclusiones del Proyecto

La determinación de alérgenos en alimentos es un tema de creciente preocupación. El desarrollo de un biosensor electroquímico amperométrico asociado a un inmunoensayo de captura presentado en este trabajo para la cuantificación de β -lactoglobulina tiene varias ventajas. El uso de tintas con nanotubos de carbono y partículas de látex funcionalizadas con grupos carboxilos ha permitido inmovilizar covalentemente los anticuerpos anti- β -lactoglobulina utilizados en el inmunoensayo

en cantidad suficiente y con sus sitios de reconocimiento expuestos en la superficie del electrodo como para lograr la sensibilidad adecuada para la cuantificación del alérgeno.

Excepto Japón, ningún país aun ha establecido por legislación un límite de alérgenos en alimentos, pero generalmente se considera que trazas de alérgenos pueden conducir a reacciones alérgicas. Japón estableció un límite de alérgenos de 10 ppm, en tanto que el límite de detección logrado en este ensayo es del orden de 0.02 ppm.

INOCUIDAD ALIMENTARIA Y HERRAMIENTAS DE TECNOLOGÍA DE GESTIÓN EN COOPERATIVAS TEALERAS – MISIONES

M. Rojas
INTI Salta
mrojas@inti.gov.ar

1. OBJETIVOS

- Aumentar la competitividad y mejorar la productividad industrial de las Cooperativas de té de la provincia de Misiones para lograr una mejor calidad del producto en el mercado internacional.
- Transferir conocimientos y capacidades técnicas al personal para la aplicación de BPM en tealeras según requerimientos de la NORMA IRAM NM 324: 2010.
- Fortalecer el recurso humano y mejorar las condiciones de trabajo a través de capacitaciones en herramientas específicas de tecnologías de gestión según la necesidad identificada.

2. DESCRIPCIÓN

Introducción

Para la implementación de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura y Herramientas de Tecnología de Gestión se requiere de capacitaciones y métodos que impliquen trabajar con todo el personal, tanto en la alta dirección, mandos medios, operarios y proveedores que conforman la cadena productiva de las cooperativas de té.

Durante esta asistencia se realizaron diagnósticos de situación y elaboraron planes de mejora que contemplaron capacitaciones, implementación de diferentes herramientas de gestión y adecuaciones edilicias.



Figura 1. Asesoramiento de lay-out en una cooperativa tealera.

Metodología

Se realizaron visitas quincenales a las distintas cooperativas. Los operarios fueron capacitados en sus puestos de trabajo en instancias modulares y entrenados para la aplicación de BPM y herramientas de TG.

Módulos de capacitación en BPM

La capacitación se dictó en nueve instancias modulares, cada uno de los módulos comprende un tema específico de las BPM según:

- Módulo 1: Introducción de Buenas Prácticas de Manufactura
- Módulo 2: Uso de agua
- Módulo 3: Higiene y capacitación del personal
- Módulo 4: Limpieza y desinfección en fábrica
- Módulo 5: Gestión de residuos
- Módulo 6: Manejo integrado de plagas
- Módulo 7: Control de insumos y proveedores
- Módulo 8: Mantenimiento e instalaciones
- Módulo 9: Trazabilidad

Tecnología de Gestión

Para la implementación de herramientas específicas de gestión, se priorizó fortalecer el mantenimiento, la seguridad y medio ambiente de las Cooperativas. Se trabajó principalmente con las herramientas:

- Árbol de causas: para análisis de incidentes en producción.
- 5S: como programa de seguridad, orden y limpieza a fin de optimizar el espacio ocupado y reducir los tiempos de búsqueda de insumos.
- Mejora de Lay-out: para ordenar y optimizar la distribución de las áreas de trabajo.

Condiciones edilicias

Para problemas comunes a las cooperativas vinculados con la adecuación edilicia que aseguren la inocuidad del té, sería importante realizar un plan de trabajo que permita solucionar dichos problemas de fondo.

Procedimientos

Durante los ocho meses de trabajo conjunto entre INTI y las cooperativas tealeras, se pudieron elaborar e implementar los procedimientos, instructivos y registros estandarizados que permitieron mejorar el control de la producción tealera y resultan puntaje para asegurar la inocuidad del té y disminuir los "costos de no calidad".



Figura 2. Mejoras edilicias realizadas, luces con protecciones, cierre de ventanas abiertas que comunicaban la planta con el exterior.

3. LOGROS Y RESULTADOS OBTENIDOS

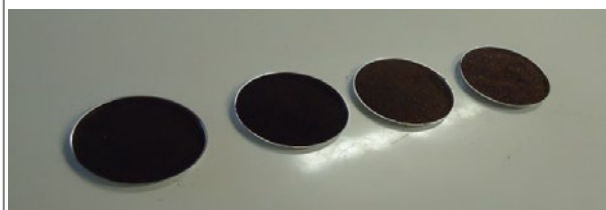


Figura 3. Procedimiento de análisis y muestreo de producto final. Diferentes calidades de té para análisis microbiológicos y fisicoquímicos.

Se capacitaron 119 personas en manipulación higiénica de alimentos. El trabajo realizado con los gerentes de las cooperativas tuvo como fruto la definición de objetivos y resultados esperados a corto y mediano plazo. Se implementaron registros y se realizaron mejoras edilicias para cumplimentar los requisitos establecidos por la norma IRAM NM 324:2010. Se redactaron los manuales de BPM para cada una de las cooperativas tealeras.

Las herramientas transmitidas fueron bien aceptadas por el personal y aplicadas en su proceso productivo. Es valorable el compromiso demostrado por cada cooperativa en la implementación de las mejoras propuestas y las herramientas de gestión, por lo que se recomienda seguir en este proceso de mejora continua y así avanzar en la obtención de la certificación.

LA CADENA DE VALOR DE LA CERVEZA ARTESANAL EN BARILOCHE Y EL BOLSÓN

M. Pérez (1), J. Caló (1), P. Elena (1), V. La Manna (1), D. Libkind (2)
 (1) INTI Unidad de Extensión Bariloche, (2) IPATEC-CONICET
 mperez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Analizar la Cadena de Valor de la Cerveza Artesanal (CVCA) en San Carlos de Bariloche y El Bolsón, con el objetivo de:

- Identificar los problemas de cada eslabón.
- Contribuir al desarrollo de demandas tecnológicas.
- Intervenir en el desarrollo de soluciones ambientales, específicamente las que se relacionan con el uso del agua.

Métodos

La información se obtuvo mediante visitas y entrevistas a productores, intercambios entre investigadores del CONICET, INTI y de otras instituciones. Asimismo se participa de jornadas, congresos y capacitaciones, con el fin de analizar y proponer soluciones a las crecientes demandas tecnológicas. Además se analiza cómo ha ido cambiando la distribución del Poder y Control (governance). Esto permite definir no sólo políticas en Ciencia y Tecnología, sino también establecer estrategias e intercambios entre todos los actores involucrados. En esta presentación se hará hincapié en los problemas, las estrategias, el contexto científico-tecnológico y general, considerando por un lado el rol del Estado como regulador de una actividad que impulsa el desarrollo económico y por el otro lado, el intercambio de conocimientos entre los investigadores y las organizaciones de productores de "lupuleros" y cerveceros.

2. Descripción del Proyecto

La CVCA inicialmente fue gobernada por una empresa de carácter monopólico, que ejercía presión sobre los productores, mediante la compra de toda la producción local del lúpulo. Sin embargo, el crecimiento de la producción local de cerveza de los últimos diez años -acompañada por la especialización de los laboratorios del sector científico- ha redistribuido el poder de manera paulatina y favorable para el sector. La CVCA es impulsada actualmente por los consumidores. En este contexto, surgen nuevas demandas de innovación tecnológica tanto en los procesos como así también en materias primas. Esta interacción mutua se presenta como una estrategia sectorial pública-privada. Lupuleros y cerveceros emprenden nuevos negocios basados en diferentes estilos de cerveza con el objetivo de atender las demandas de consumidores cada vez más exigentes, conocedores del producto y ávidos de nuevas propuestas. Por otro lado, el Estado como agente de control debe velar por el uso racional del agua y definir el control sobre la generación de efluentes y otros residuos, dado que la producción se instala en las inmediaciones del Parque Nacional Nahuel Huapi, existiendo cada vez más controles para la instalación, puesta en marcha y permanencia de las cerveceras, éstas deben ser aprobadas y monitoreadas por la oficina de Control de Calidad y Protección de Recursos Hídricos, entre otras entidades (Departamento Provincial de Aguas).

226

| AGENTES | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | PRINCIPALES ACTIVIDADES | PROBLEMAS | CONTEXTO GRAL y de ORGANISMOS DE CYT | ESTRATEGIAS | INNOVACIONES O CAMBIOS TECNICO en los PROCESOS |
|--|--|--|---|--|--|--|
| ESLABONES (etapas o procesos) | PRODUCCION DE LUPULO | CULTIVO DE CEREALES | MALTEADO | PRODUCCION DE LEVADURAS | ELABORACION DE CERVEZA | |
| AGENTES | Lupuleros 7 chacras actives en la actualidad. | Grandes productores como: Maltear, Quilmes, Cargill, Maltera Pampa y otros productores de cereales. | Cargill, Maltera Pampa y Cerveceria y Marcos; Levaduras Secas (Fermentis, Lallemand, Coopers, Patagonia, Wyeast y White Labs); Liquidr, Letnar; Banco de Levaduras IPATEC; cerveceras de Bariloche y Comarca Stannm. Andino). | Productores de cerveza, a partir de 2000 litros mensuales. Asociación de Cerveceros Artesanales de Bariloche (ACAB). | | |
| UBICACION GEOGRAFICA | 80% de la producción nacional en la Comarca Andina. | 4 zonas principales de cultivo, 3 de Pico Ita As (90% el resto en La Pampa, Cordoba y Santa Fe. // Talde, INDOBIO). | En la zona de Bariloche y alrededores se compra principalmente a Maltear y Stale Tres Amigos. | 1) Levaduras secas (deshidratadas) para cervezas Ale o Lager importadas, son provistas por diversas casas de insumos cerveceros. 2) Banco de levaduras cerveceras de IPATEC (Bariloche). | San Carlos de Bariloche, El Bolsón, Lago Puelo, El Hoyo. | |
| PRINCIPALES ACTIVIDADES | Cultivo artesanal, selección, remojado del grano, germinado, secado del grano y de pellets. | Siembras instalación de desgrapa de cascaba y aspiración | recepción, almacenamiento, limpieza, clasificación, almacenamiento, remojo, germinación, secado y desbrado, tostado, desgerminación, almacenamiento y expedito | Preservación, generación de biomasa, deshidratación, venta de sobres y paquetes, vacío o bien proveer levadura líquida en paquetes voluminosos. El IPATEC ofrece servicios de cultivo preservación y provisión de inóculo. 182 inóculos. | Molienda del grano malteado; maceración, elaboración del mosto, filtrado, enfriamiento, agregado de levadura y lupulo, fermentación, maduración, clarificación, fraccionamiento, pasteurización, Traslado, venta. | |
| TECNOLOGIAS y sus PROVEEDORES | Tractores, carros, machetes, tijeras de podar, galpón de procesamiento, cintas transportadoras, rodillos secadores, aspiradores, extractores, pelletizadores, secadora. | Silos de almacenaje de c e b e d a y m a l t a // D e b r i t a d o s // Instalaciones de frío, aire y agua // Planta de tratamiento de combustible // cajas de generación // cosechadora de trilla con rotor axial (evita | En la zona de Bariloche y alrededores se compra principalmente a Maltear y Stale Tres Amigos. | Equipos: Fermentador con capacidad de cultivo continuo, filtro de flujo tangencial y equipamiento de microbiología, levadura seca. Equipos de frío-preservación. | Cámaras de frío, Cubas de filtración, Tamices, filtros, molinos (a rodillos), Fermentadores, cillas con grillos, espátulas, termómetros, densímetros, balanzas, cisternas de frío, cocinas, ollas, calentadores, enfriadores a contracorriente, cuchetas, espátulas, Autosck, // Kit de control, Kit de cocción densidad, temperatura. Densímetros, agitadores // Biobiotegs // Metales: MISE, Inoxidables Patagonia // JD Ingeniería (Instalaciones y Equipamiento). COSINTEC Ltda. propagador y cosechador de levadura | |
| PROBLEMAS | 1) Importación de otras variedades de lúpulo. 2) Definición y presión del precio por parte. Quilmes que compra a granel (90% de la producción) 3) Cosecheros no reciben los mismos premios en RN y Chubut 4) Dificultad de acceso a la tierra que permita el crecimiento de la actividad. Cosechadores alemanes, no hay producción nacional. | 2) otras, perennes, verdes (grifitas en la cosecha) | hay que prevenir la inclusión del hongo del corazono ya que puede causar una enfermedad denominada ergotismo, está ligado al desmoronamiento particularmente durante el proceso de malteado. | Levaduras secas: baja humedad, realización limitada, menor foculación, propende a formar esteras, poca variedad de cerveza. Levaduras líquidas: es caro, almacenamiento reducido, y es para quienes ya tienen el equipo en la elaboración. Pureza variable // produce menos esteras. | Efluentes: Demora en las instrucciones y los tiempos de aprobación de COCAPHRI, (requeridos para aprobar el sistema de tratamiento de efluentes). Falta de información oficial a modo de asistencia técnica para el desarrollo de los sistemas de tratamiento de efluentes. Falta de profesionales que proyecten flujos planos (sist. efluentes). Albas costos en envases de vidrio // Falta de Espacio de almacenamiento. Aposos // financiamiento // Injusticia sistema por elaboración de bebida alcohólica (APFP) 8,69%. Contaminaciones/ Defectos Sensoriales. Eliminación desechos sólidos, Altos consumos | |
| CONTEXTO GRAL y de ORGANISMOS DE CYT | Fiesta Nacional del Lúpulo y Lúpulo el Palo // INTA Bolsón y UNRN // INTI (Centro de Cereales y Oleaginosas) // CONICET-IPATEC. Asesoramiento para nuevas variedades genéticas. Servicios técnicos, capacitaciones y talleres. INTI cereales y oleaginosas: extrusión pre-fermentado. | INTI - INTA TRELIEW | Equipo piloto de malteado, desarrollado por el Centro INTI de Cereales y Oleaginosas | IPATEC, CONICET, UNCOMA | ACAB (Bariloche) y Coop. COCOEPA - Fiesta Nacional de la Cerveza - Jornadas Cerveceras // UNRN - INTI IPATEC - CRELETC (Polo Tecnológico de cerveza artesanal- CONICET - INCOMA) Caseros de comarca. Fiesta Nacional del Lúpulo. Casas de la Producción. Proyectos conjuntos con productores (sinergia) | |
| ESTRATEGIAS | Uno de los productores vende el 100% a cerveceros locales. Colaboración del sector de CyT. Analizan el lupulo que se compra hasta generar vínculos de confianza, siendo importados o comprados en el exterior. Variedades propias de la Patagonia. // Sist. reservas. | Control de la propia red de proveedores, primera establon, mediante compra anticipada. | Concentración del mercado | Re-utilización de levaduras líquidas. Propagación en cerveceras. | Identidad local del producto (vinculado a la historia de los primeros colonos, destinado a consumo local y turístico. // Búsqueda de posicionamiento de Bariloche como capital nacional de la cerveza artesanal. // Vinculación con del sector con organismos de Ciencia y Tecnología. E. Bursotización para habilitar el producto final a través de provincia (URESA), E. Comercial. Brew Publ. Granel. | |
| INNOVACIONES O CAMBIOS TECNICO en los PROCESOS | Patentes de variedades nuevas (cruzamiento de Rom), concentración del lupulo, aceites esenciales, extracción de la composición específica porque determinan los descriptores aromáticos (nuevas recetas). Dry hopping (extraer los compuestos de sabor y aroma del lupulo y solubilizarlos en la cerveza) | INTI - Centro de Cereales y Oleaginosas: Proyecto de cultivo de cascaba y producción de malta, en región patagónica (desarrollo de producto con denominación de origen) | | Descubrimiento de levaduras en bosques andino-patagónicos (IPATEC) tipo de levaduras. | Elaboración de Malts propios. Realización de levaduras. Uso de graneros. // En el tratamiento de efluentes, innovación en material de contacto de la cámara de retención. Se reemplazan resinas importadas por escamas de PET reciclado | |

Cadena de Valor de la Cerveza Artesanal en Bariloche y Bolsón- Autores: Caló, Pérez, Libkind, Elena y La Manna, mayo de 2017.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Desde la Unidad Técnica INTI-Bariloche se propone fortalecer los conocimientos de los agentes INTI, habida cuenta de los desarrollos impulsados por los Centros de Biotecnología (producción de levaduras líquidas y escalado), Agroalimentos (Asistencia Técnica y Capacitaciones en Elaboración de Cerveza) y Cereales y Oleaginosas (Planta Piloto de Malteado y Tecnología para la pre-isomerización del lúpulo).
- Desde la UT INTI-Bariloche en conjunto con el Laboratorio de Microbiología Aplicada, Biotecnología y Bioinformática de Levaduras (MABBLEV) se propone mejorar la calidad, acortar los tiempos y estandarizar la producción.

Conclusiones preliminares:

- Es importante intervenir desde INTI en el desarrollo de sistemas eficientes en el uso de agua y en la minimización-tratamiento de efluentes. Podrían realizarse mediante la contratación de Expertos PYME del Min. de Producción.
- El INTI podría colaborar en requerimientos de diseño, materiales, funcionales, de seguridad, ergonomía cosechadoras y propagadores de levadura.
- Es necesario continuar indagando sobre las demandas de innovación y contar con una herramienta de financiamiento específica para el sector que permita desarrollar su propia cadena de proveedores.

LA CADENA DE VALOR DE LA ROSA MOSQUETA EN BARILOCHE Y LA COMARCA ANDINA

J. Caló, P. Elena, V. La Manna, M. Perez, M. Campagna
INTI Unidad de Extensión Bariloche
 jcalo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el presente trabajo se propone analizar la Cadena de Valor de la Rosa Mosqueta (CVRM) en San Carlos de Bariloche y la Comarca Andina (El Bolsón, Lago Puelo y El Hoyo). El objetivo es identificar las demandas de desarrollos tecnológicos y otros aspectos de relevancia para el Desarrollo Local; entre ellos:

- los eslabones que necesitan fortalecerse;
- posibilidades de alianzas o asociaciones estratégicas
- la distribución del poder y control (governance) a lo largo de la cadena.

Para realizar el análisis se ha recurrido a fuentes primarias tales como entrevistas a emprendedores del sector y visitas a empresas elaboradoras de infusiones y aceites. Asimismo se trabaja estrechamente con una PYME productora de cosméticos en Bariloche. También se asiste técnicamente a fabricantes de dulces y otras conservas en El Bolsón. Algunos de estos fabricantes se constituyen como marcas blancas de grandes cadenas de supermercados, que se sitúan al final de la cadena. También se recurrieron a fuentes secundarias. De esta manera se indaga en distintos eslabones de la CVRM, desde la recolección del fruto, la generación de materias primas (como por ej. polvo, cascarilla y semillas) hasta productos terminados (aceites, licores, vinos, harinas, conservas, cosméticos).

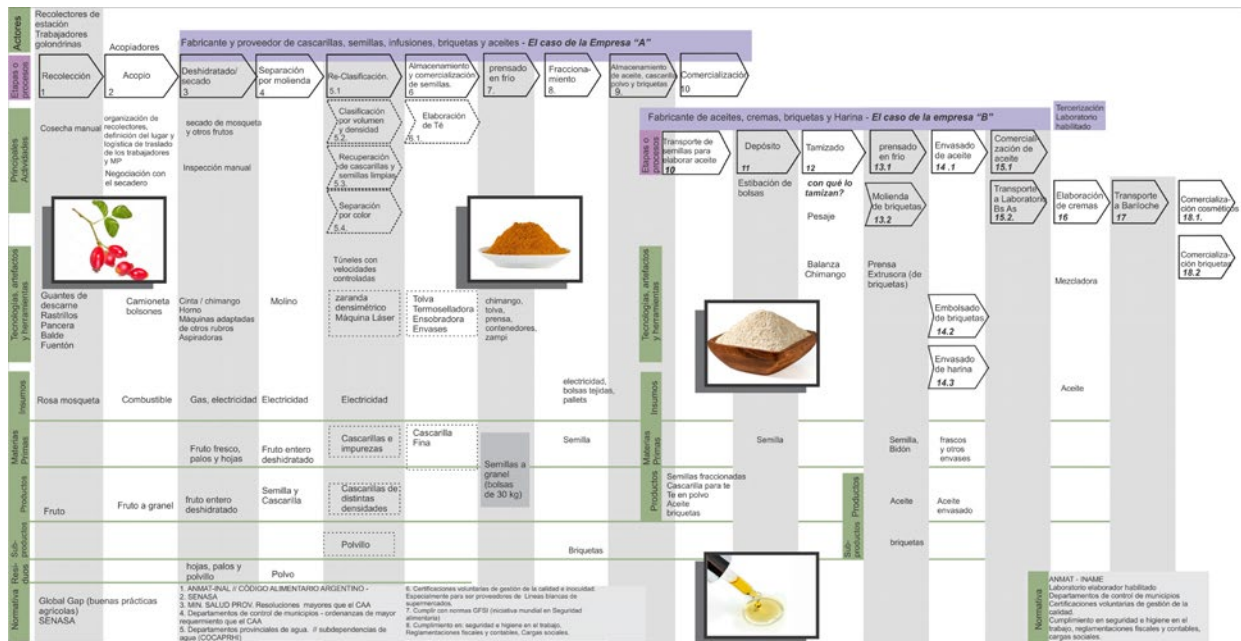
2. Descripción del Proyecto

Durante los últimos años Argentina se ha constituido en un exportador de materias primas y productos elaborados a partir de la Rosa Mosqueta (RM), cuyos mercados de destino incluyen países como Alemania, China y Corea del Sur. La mosqueta es utilizada en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica, existiendo, además, perspectivas de utilizarla para fines nutraceuticos.

El valor de esta planta silvestre reside en los contenidos de Vitaminas A, C y F; posee numerosos minerales y ácidos beneficiosos para la salud. Asimismo se han demostrado sus efectos antioxidantes, antiinflamatorios, antidiabéticos y antibacterianos. También se ha investigado su uso como complemento quimioterápico, para tratamientos dermatológicos y en medicina natural, para el tratamiento de la gripe, la depresión, la disolución de cálculos, limpieza de riñones y de la vejiga.

Dado que no existen antecedentes de análisis de la CVRM, se propone definir y caracterizar cada eslabón de manera integral.

Para ejemplificar la CVRM se muestra el eslabonamiento de la producción de semillas, cascarillas, aceites y cosméticos. Por una cuestión de espacio se deja la Cadena de Pulpas y dulces para otras publicaciones.



Cadena de Valor de la Rosa Mosqueta – Autoras: Caló, Elena, La Manna y Pérez, abril de 2017.

3. Logros y resultados del Proyecto

Hasta el momento se han identificado los eslabones la CVRM que abarcan desde la recolección manual del fruto hasta la producción de semillas, briquetas, aceite, cremas de uso cosmético, infusiones, elaboración de pulpa y dulces.

En cada eslabón se detallan las siguientes variables: agentes, actividades, tecnologías, insumos, materias primas, proveedores, productos obtenidos, subproductos, residuos, normativas, problemas, innovaciones, entre otras.

En el transcurso de la investigación se participó en el desarrollo de nuevos productos: elaboración de harina de RM (y su inclusión en Código Alimentario Argentino) y otros productos alimenticios derivados.

La investigación también permitió encontrar distintas necesidades y cuellos de botella, permitiendo de esta manera, plantear las siguientes conclusiones preliminares: i) es necesario desarrollos tecnológicos *ad-hoc*, que aumenten la seguridad y productividad de los recolectores de los frutos de RM ; ii) dentro de las asociaciones estratégicas, se detecta la necesidad/posibilidad de organizar a los recolectores en cooperativas; iii) el poder y control se concentra en los eslabones que se sitúan al final de la cadena, donde se exigen certificaciones internacionales. iv) La necesidad de contar la certificación de *Producción Orgánica*, en *Calidad e Inocuidad*, entre otros; plantea posibles escenarios futuros con posibilidad de promover el cultivo de la RM desde la siembra.

LÍNEA DE PRODUCTOS SECOS-EXPANDIDOS (SNACKS) A PARTIR DE CARNE DE PACÚ PARA COOPERATIVA PISCÍCOLA PIRACUÁ

R. Boeri (1), C. Almada (2), G. Guirín (1), C. Montecchia (3), M. Villian (1)
 (1) INTI Mar del Plata, (2) INTI UE Bella Vista, (3) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)
 acuicultura@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Poner en operación en la Cooperativa piscícola Piracué, una línea de productos secos expandidos tipo snack, utilizando pacú como materia prima. El lanzamiento de los nuevos productos permitirá mantener en actividad a la cooperativa durante la mayor parte del año, manteniendo a los operarios y las instalaciones ocupados fuera de la época de faena.

Se planifica una capacidad de producción de 40 kg de hojuelas/día (equivalente a 800 porciones de 50 gramos/día). Se contempla el desarrollo de los productos, la implementación de la línea como especificación y adquisición de equipos, la capacitación y la asistencia para la puesta en marcha.



Imagen 1: Secador diseñado por INTI Mar del Plata

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto prevé la puesta en operación, en la planta existente, una línea de producción para agregar valor a ejemplares de pacú de tamaño no comercial y a recortes de bajo valor, utilizándolos como materia prima para fabricar productos que compiten entre los denominados "snacks", en este caso con el componente pacú, que le daría identidad y sabor característico.

Como se aprecia en la Imagen 2 se trata de hojuelas u otros formatos elaborados en forma de pasta seca de harina de mandioca, otras fuentes de almidón y desmenuzado y salado de los recortes del pescado. Las materias primas son mezcladas hasta formar una pasta homogénea a la cual se le da forma, se cocina al vapor y se corta en hojuelas. Éstas luego se secan con ventilación forzada, resultando un producto estable que puede comercializarse sin expandir, o ser expandido como producto listo para su consumo.



Imagen 2: Hojuelas antes y después de expandir

Ya sea en planta o en el lugar de consumo, las hojuelas se expanden por fritura rápida a alta temperatura o cocción en microondas embebidas con aceite, resultando una porción crujiente que se puede consumir del mismo modo que las papas fritas, maníes y/o palitos.

El salado previo de los recortes de pacú permite darles estabilidad pudiendo utilizarse en las épocas del año en que no se realiza cosecha.

NOTA: Proyecto aprobado y financiado por el Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS), Resolución Ministerial N° 609/2008.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Se desarrollaron productos secos expandidos mediante tareas de I+D en planta piloto INTI Mar del Plata para determinar el procedimiento de fabricación con formulación, método de cocción, secado, expansión, y elaboración de recetas.

Especificación, diseño y adquisición de equipamiento de línea en condiciones de producción.

Pruebas de producción, capacitación con mediciones de productividad.

Se realizó un curso-taller con los operarios que tendrán a cargo la línea de producción. La actividad incluyó formación básica sobre

higiene, manejo y tecnología de productos pesqueros, formación específica sobre productos expandidos y pruebas de elaboración y desarrollo de diferentes variantes del snack.

Puesta en marcha de la línea de producción.

El proyecto se concluyó en tiempo y forma. Se dejó en funcionamiento la línea de producción de snack en la planta de Bella Vista, y se ofreció el producto al público en un emprendimiento gastronómico de la ciudad observando que fue muy bien aceptado. Quedó pendiente realizar un test de consumidores formal.

MATADERO FRIGORÍFICO MULTIESPECIE DE GANADO MENOR

J. Alvarez, V. Barrera, L. Burrioni, L. Poldi, C. Zaszczynski
INTI Gerencia de Proyectos Especiales
 acim@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

Diseñar y desarrollar la ingeniería completa de un matadero frigorífico multiespecie para ganado menor de baja escala y el equipamiento acorde a esa escala.

2. Descripción del proyecto

Emplazamiento

El matadero frigorífico de especies menores proyectado posee una capacidad máxima diaria de faena de 50 cerdos o 100 lechones o 100 ovejas o 100 cabritos por turno. Se plantea una posible ampliación de la cámara frigorífica y la incorporación de una sala de desposte.

El diseño integral del establecimiento está compuesto por diversos elementos o bloques que se pueden distribuir de diferentes formas dependiendo del emplazamiento y la disponibilidad de terreno que se defina en cada proyecto (figura 1).

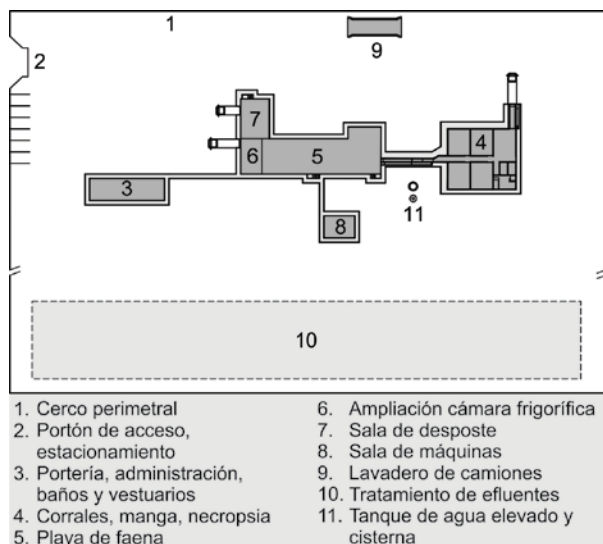


Figura 1. Diseño genérico de un frigorífico de ganado menor.

Diseño de planta

La playa de faena propiamente dicha se encuentra zonificada de acuerdo con los requisitos normativos, para garantizar la inocuidad en el proceso (figura 2).

Se distinguen las zonas sucia, intermedia y limpia claramente diferenciadas, la zona de oreo, la cámara frigorífica y los filtros sanitarios en la entrada y salida de cada zona. Además cuenta con diferentes áreas para tratamiento de subproductos: sangre, vísceras rojas y verdes, cueros y cerdas y también con un digestor de incombustibles.

La distribución en planta de las áreas y sectores mencionados se definió optimizando los espacios para cada zona y dimensionando cada equipo y puesto de trabajo en función de la escala productiva planteada.

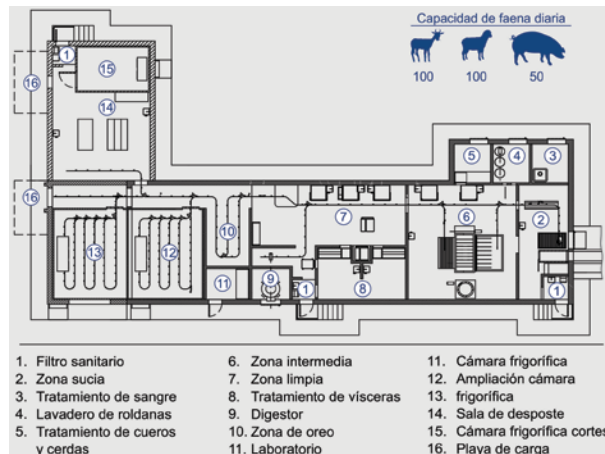


Figura 2. Detalle de la playa de faena con sus áreas de trabajo.

Diseño de equipos

En este proyecto se diseñaron equipos adaptados a plantas de mediana y baja producción, de accionamiento preferiblemente manual y de fácil operación y mantenimiento, sin sacrificar aspectos relativos a la funcionalidad del equipo, al diseño higiénico y a la seguridad de los operadores.

En la figura 3 se muestra el diseño del sistema de transporte aéreo por riel de toda la planta. Está dimensionado especialmente para especies menores, diferenciándose de los sistemas tradicionales de faena vacuna o de los de noria automática de alta producción.

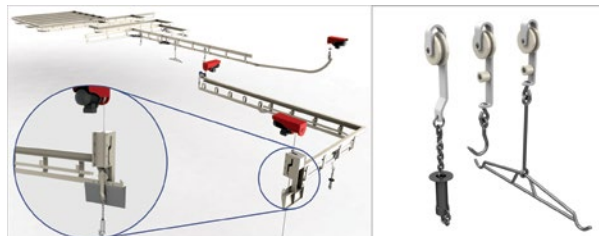


Figura 3. Sistema de transporte aéreo para ganado menor.

Tratamiento de efluentes

Una de las problemáticas que más preocupa tanto a los organismos de habilitación como a los emprendedores es la disposición segura de los efluentes del establecimiento. Al respecto se han analizado y seleccionado diferentes propuestas técnicas para resolver de manera eficiente el tratamiento de los efluentes líquidos producidos, en función de las características propias de cada emplazamiento particular (figura 4).

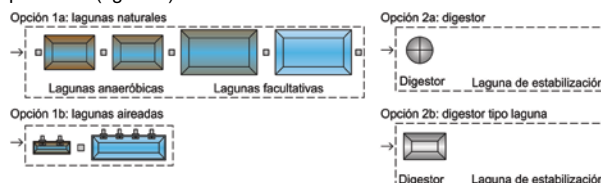


Figura 4. Esquema de posibles soluciones técnicas para el tratamiento de los efluentes líquidos.

3. Logros y resultados del proyecto

Mediante iniciativas como la presente, el INTI desarrolla la capacidad de asistir integralmente a productores o grupos de productores en la implementación de proyectos de inversión de mediana y baja escala, sin descuidar los requisitos higiénico-sanitarios aplicables y contemplando, además, la viabilidad técnica y económica.

Actualmente están en etapa de anteproyecto, con asistencia del INTI, los siguientes dos emprendimientos:

- San Miguel del Monte (Buenos Aires): matadero para 50 cerdos o 100 ovejas o 100 lechones diarios.
- San Antonio (Misiones): matadero para 40 cerdos diarios, con sala de desposte.

MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE SALSA DE TOMATE PLATENSE MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DE PRODUCTORAS/ES AGROECOLÓGICOS

C. Giraudó, C. Iglesias, J. Traut, C. Belistri
INTI Programa de Tecnología Industrial para la Agricultura Familiar (PTIAF)
ptiaf@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Mejorar el proceso productivo del grupo de productores de tomate platense agroecológico, en lo que respecta a la producción de salsa envasada, de manera de mejorar los canales de comercialización.



1. Trituradora de tomate para salsa – bolsa de la feria del tomate platense



2. Productora firmando el procedimiento de producción de salsa de tomate platense.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En el año 2015 un grupo de productores/as de tomate platense contactó al INTI ante la necesidad de contar con una trituradora de tomate que facilitara la producción de salsa de esta especie nativa. En reuniones conjuntas, se definió solicitar financiamiento al MinCyT (Línea Proyectos Asociativos de Diseño - PAD). Para mejorar los canales de comercialización, se identificó la necesidad de construir una marca colectiva, por lo que fue importante trabajar en la sistematización de la producción de salsa de tomate y la visibilización del producto.

El tomate platense se caracteriza por haber sido reintroducido en América por las migraciones italianas, entre otras regiones, en lo que actualmente es el cordón frutihortícola de La Plata. Este grupo de productores rescató la semilla a principios del año 2000, aplicando cultivos libres de agrotóxicos. Hasta entonces, la semilla "híbrida" (1) era hegemónica en el mercado.

Mejorar la producción de salsa de tomate platense significa fortalecer la producción libre de agrotóxicos, a escala local, con valor agregado, la biodiversidad y la asociatividad de las y los productores.

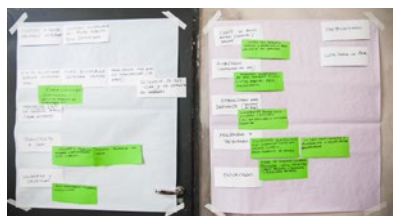
(1) Resultado del cruce de dos o más semillas diferente. Es la especie comercial más difundida.



3. Salsa de tomate platense envasada previo a los talleres de capacitación

Metodología

Se realizaron talleres para la organización del proceso productivo, visibilización del producto y cálculo de costos de producción. Se consensuó la redacción de un procedimiento de producción de salsa de tomate platense. Se repasaron Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y se avanzó en la creación de una marca propia. En todos los casos, la metodología fue participativa y en diálogo entre técnicas INTI y productoras



4. Afiche de sistematización del proceso productivo

3. Resultados y conclusiones del Proyecto

Resultados

Con la incorporación de la trituradora y los talleres no solo se mejoró el proceso productivo sino que también se proyectó la ampliación de la producción de salsa de tomate platense.

Se avanzó en la creación de una marca y en la ampliación de canales de comercialización.

Se redactó un Procedimiento que sistematiza la producción de salsa de tomate, firmado por el conjunto de productoras/es del grupo.

Se avanzó en la formalización de una cooperativa y habilitación de sala de elaboración.

Se presentó el Informe final ante el MinCyT dando por concluido el Proyecto y su cumplimiento.

Conclusiones

El fortalecimiento de la producción agroecológica supone rescatar prácticas de cultivo no contaminantes ni invasivas, así como un paso en la promoción de la soberanía alimentaria libre de agrotóxicos

El fortalecimiento del grupo de productores/as es fundamental para replicar experiencias exitosas de producción agroecológica. Los pasos dados sientan las bases para replicar la experiencia con otros grupos

MÉTODO PREDICTIVO DEL ENTURBIAMIENTO DE UN ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

M. Murano, R. Dománico
INTI Agroalimentos
domanico@inti.gov.ar

1. Objetivo

Desarrollar un método analítico que pudiera identificar rápidamente qué aceite haya sido bien procesado industrialmente y lo diferenciara de otro que no. Este último se iría enturbiando visiblemente con el paso del tiempo.

Trabajar con reactivos simples, económicos, de fácil preparación e idealmente sin utilizar equipos instrumentales y que permita ser utilizado además como control de proceso.



2. Descripción

Los aceites esenciales deben cumplir una serie de requisitos analíticos para ser comercializados, en particular, el conocido ensayo "Cold Test" que somete al aceite evaluado a 48 hs de enfriamiento a 4 ° C. Este método mencionado en el Food Chemical Codex IV menciona que el aceite testado no debe enturbiarse al ser sometido a esas condiciones.



Figura 1: Aceite esencial de limón

La empresa, multinacional, Givaudan S.A. observó que a pesar de cumplir esas especificaciones, con el tiempo algunos lotes se enturbiaban debido a la precipitación de ceras. Es por ello que recurrió a INTI Agroalimentos solicitando si era posible desarrollar una metodología analítica que predijera el enturbiamiento y evitara las posibles complicaciones al utilizar ese aceite en bebidas.

Para poder resolver el problema planteado por la empresa, se trató de comprender cuáles moléculas estaban involucradas en ese proceso y a partir de allí se concentraron los esfuerzos en inestabilizarlas para forzar el enturbiamiento de forma inmediata. Para ello se prepararon varias formulaciones que intentaran lograr el objetivo propuesto.

Se eligió la formulación que diferenciara más rápidamente una muestra buena de una mala y sobre todo que permitiera una separación nítida e indubitable de las llamadas "ceras"

Bajo el nombre de ceras se incluyen distintas moléculas, algunas que se logran insolubilizar más rápidamente y otras en cambio aparecen con el paso del tiempo. El desafío de este trabajo fue catalizar la transformación de estas últimas para lograr el objetivo deseado.



Figura 2: Reacción de enturbiamiento

La metodología desarrollada permite lograr una reacción rápida, certera, simple, económica que no necesita equipamiento analítico y permite diferenciar un aceite bien purificado de uno que no lo fue.

El trabajo cumplió con lo previsto al diferenciar con éxito ambas muestras, pero mejor aún: permitió diferenciar 7 muestras incógnitas brindándole a la empresa un informe semicuantitativo, comparando todas las muestras y generando una escala de mayor a menor probabilidad de enturbiamiento.

M3 > M6 > M7 > M4 > M2 > M5 > M1

Sin duda M3 y M6 son las muestras con peor pronóstico y en cambio M5 y M1 son las mejores muestras es decir son las que tienen menor probabilidad de enturbiarse con el paso del tiempo. Según lo manifestado por Givaudan, los resultados coincidieron exactamente con la experiencia que habían tenido con esos lotes.

4. Logros y resultados del proyecto

El desarrollo analítico y la puesta a punto de la metodología cualitativa permitieron detectar y caracterizar muestras con diferencias en el contenido de sustancias que con el tiempo pudieran provocar enturbiamiento.

Los profesionales de INTI Agroalimentos cumplieron el objetivo, logrando una metodología sencilla, no instrumental, de bajo costo y muy rápida, donde lo único que se necesita es la observación visual y, además, puede realizarse en campo.

El desarrollo analítico fue transferido a la empresa que actualmente lo utiliza como sistema de control, habiendo disminuido notablemente los rechazos de una empresa internacional de bebidas gaseosas que les compra su producto.

Bibliografía: Food Chemical Codex IV, página 821

MICOTOXINAS EN GRANO DE MAÍZ DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN EL VALLE MEDIO DEL RÍO NEGRO

M.S. Oviedo (1), P.A. Copia (2), M. Fernández (2), V.M. Favere (3), A. Pessoa (1), D.A. Presello (2)
(1) INTI Villa Regina, (2) INTA EEA PERGAMINO, (3) INTA AER Valle Medio
soviedo@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

- ✓ Analizar la flora fúngica prevalente en grano de maíz cultivado en el Valle Medio del río Negro.
- ✓ Determinar la presencia de las micotoxinas asociadas a las especies fúngicas toxicogénicas prevalentes en grano de maíz de la región.

2. Descripción del Proyecto

Importancia de la problemática en la región

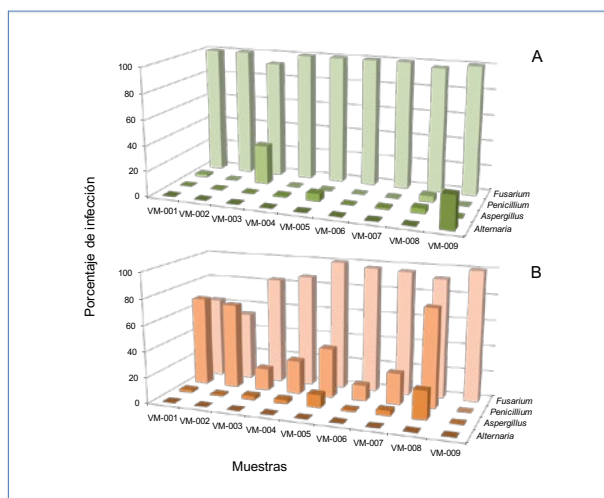
Actualmente, en la región de los valles irrigados de la norpatagónica ha ocurrido una expansión de la frontera agrícola-ganadera, debido a la necesidad de producir especies forrajeras como consecuencia del incremento de la producción pecuaria. Este incremento se debe a que se impide el ingreso de carne fresca con hueso al territorio al ser reconocida como Área Libre de Fiebre Aftosa sin vacunación. La principal especie forrajera cultivada es el maíz, el cual es susceptible a la podredumbre de la espiga, causadas por ciertos géneros fúngicos, como *Fusarium* y *Aspergillus*. Estos hongos además de afectar el rendimiento y la calidad nutricional de los granos, producen contaminación con micotoxinas, siendo estas nocivas cuando son ingeridas por humanos y animales.

En la región norpatagónica, existe escasa información sobre la prevalencia de especies fúngicas toxicogénicas así como la contaminación con micotoxinas. Dado el incremento en la producción pecuaria que acarrea la expansión de los cultivos de grano, expuestos a infecciones fúngicas, resulta relevante disponer de información sobre los niveles de contaminación con micotoxinas de los mismos.

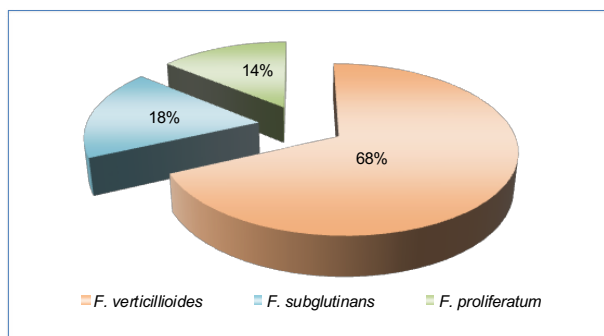
Impacto

Estos resultados afectan en forma directa a productores de granos y ganado así como a la industria de balanceados y otros eslabones de la cadena de valor de maíz. Esta información nos permitirá acompañar el crecimiento de la actividad agroindustrial en la región, facilitando el posicionamiento de productos regionales y protegiendo la salud de los consumidores en general.

En la actualidad la región del Valle Medio del río Negro, cuenta con cuatro plantas de fabricación de balanceados para consumo regional, por lo que la inocuidad del grano de maíz es una condición necesaria para darle mayor valor agregado a este forraje.



Porcentaje de infección de géneros fúngicos, aislados de grano de maíz cultivado en la región del Valle Medio del río Negro, en los medios de cultivo: A) DRBC y B) DG18.



Porcentaje de infección de especies del género *Fusarium*, aisladas de grano de maíz cultivado en la región del Valle Medio del río Negro.

Niveles de contaminación con deoxinivalenol, zearalenona y fumonisinas en muestras de grano de maíz cultivado en la región del Valle Medio del río Negro.

| Muestras | Deoxinivalenol (ppm) | Zearalenona (ppb) | Fumonisin (ppm) |
|----------|----------------------|-------------------|-----------------|
| VM-001 | ND | ND | 5,6 |
| VM-002 | ND | ND | 6,1 |
| VM-003 | ND | ND | 30,3 |
| VM-004 | ND | ND | 6,2 |
| VM-005 | ND | ND | 5,9 |
| VM-006 | ND | ND | 0,7 |
| VM-007 | ND | ND | 4,2 |
| VM-008 | ND | ND | 16,9 |
| VM-009 | ND | ND | 5,8 |

ND: No Detectado.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados indican que durante esta campaña, las especies de la Sección *Liseola* fueron prevalentes en grano, causando contaminación con fumonisinas. Dos de las muestras analizadas mostraron niveles superiores a los recomendados por la Food and Drug Administration para algunas especies de ganado, como cerdos y reproductores bovinos, propios de la actividad ganadera de la región. Por otro lado, *F. graminearum*, productor de otras toxinas importantes en la producción animal parece haber sido poco relevante. Si bien en estos estudios no se evaluaron aflatoxinas, la presencia del género *Aspergillus*, en algunas muestras, podría estar indicando la ocurrencia de estas toxinas en grano.

La presencia de micotoxinas en el grano, podrían estar ocasionando pérdidas económicas, como resultado de la disminución en la producción y la calidad de los granos, así como en la reducción de la producción animal. Además, algunas de ellas, como las aflatoxinas, pueden acumularse en carne, leche y huevos, lo que representaría un riesgo potencial para la salud de los consumidores.

Este trabajo será continuado durante las dos campañas próximas a fin de caracterizar los niveles de contaminación y evaluar la necesidad de diseñar estrategias de intervención acompañando el crecimiento del sector agroindustrial, el cual prevé un futuro desarrollo de la producción de carnes y otros productos en base a maíz.

MICROENCAPSULACIÓN DE ACEITE VEGETAL RICO EN ω -3 ADICIONADO A UNA MATRIZ CÁRNICA

L. Guida (1), C. Inocenti (2), G. Mónaco (1), M. Sanchez (1), M. Rivara (1), V. Renaud (1), G. Gallardo (3)

(1) INTI Carnes, (2) INTI Plásticos, (3) INTI Agroalimentos

ggallar@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del trabajo fue microencapsular aceite de lino y aplicarlo a un alimento cárnico en cantidad suficiente para obtener un alimento funcional fuente de ω -3 (300 mg/porción).

2. Descripción del Proyecto

Los ácidos grasos omega 3 (ω -3) son ácidos grasos poliinsaturados esenciales; no pueden ser sintetizados en el organismo humano. Sin embargo, su incorporación en alimentos es dificultosa debido a la elevada susceptibilidad a la oxidación. Dentro de los ácidos grasos ω -3 los compuestos más relevantes son el ácido eicosapentaenoico (EPA), el ácido docosahexaenoico (DHA) y el ácido α -linolénico (ALA), existiendo diversas fuentes animales y vegetales. En cuanto a las fuentes vegetales se encuentra el aceite de lino, el cual contiene más del 50 % de ALA en su composición. La microencapsulación se presenta como una tecnología clave para retrasar o inhibir la oxidación de los aceites. La baja incorporación de estos compuestos en las dietas occidentales incitó al desarrollo en los últimos años de alimentos funcionales y nutracéuticos conteniendo ácidos grasos poliinsaturados.

Materiales y preparación de las microcápsulas

En la encapsulación del aceite de lino se utilizaron diversos materiales de pared y se prepararon tres formulaciones (M-I, M-II y M-III) con distintas proporciones de los biopolímeros utilizados como materiales de pared para encapsular aceite de lino.

Ensayos fisicoquímicos en microcápsulas

El contenido total de aceite de las microcápsulas se cuantificó utilizando el Método Oficial de AOAC 925.32. El aceite extraíble o aceite superficial, se determinó según lo reportado por Davidov-Pardo et al., 2008. Se realizó un perfil de ácidos grasos del aceite de lino por cromatografía gaseosa con detector de ionización de Llama (GC-FID, GC-2010 Plus, Shimadzu). Se realizó la determinación del período de inducción (PI) con el test Rancimat 743 (Metrohm, Herisau, Suiza) para determinar la estabilidad oxidativa. Se realizó también un análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido (DSC) según la norma ASTM E2009-08.

| Determinaciones | M-I | M-II | M-III | Aceite de lino |
|--|-------|-------|-------|----------------|
| Aceite Extraíble % p/p | 2.8 | 3.1 | 2.4 | - |
| Aceite Total % p/p | 16.6 | 17.8 | 15.9 | - |
| Eficiencia de Encapsulación (EE %) | 83 | 83 | 85 | - |
| Período de Inducción (PI) (h) | 8.0 | 7.8 | 7.7 | 2.4 |
| Temperatura de inicio de la oxidación (OOT) (°C) | 265.3 | 267.7 | 284.9 | 157.2 |
| % ALA (*) | 50.1 | 50.6 | 48.4 | 55.6 |

Tabla 1. Caracterización de las formulaciones

La morfología de las microcápsulas se analizó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) con un equipo Phillips 505 (Amsterdam, Holanda). La distribución de tamaño de partícula se determinó por espectroscopia de difracción láser en un Master Sizer Micro.

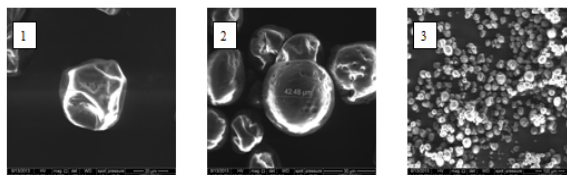


Figura 1: microscopía electrónica de barrido (SEM) de microcápsulas: 1) M-I, 2) M-II, 3) M-III

Aplicación de las microcápsulas en medallones de carne

Se realizaron dos ensayos de elaboración de medallones de carne con el agregado de aceite de lino: E-I, con el agregado del aceite microencapsulado y E-II con el agregado del aceite comercial libre. Las formulaciones se diseñaron para obtener una concentración de al menos 300 mg de ω -3 por porción.

En los medallones congelados se determinó el contenido de omega 3 (Perfil de ácidos grasos, ref. IRAM 5650, 1979).

Se realizó la caracterización de los medallones evaluando los siguientes parámetros: merma de tamaño (Gülen Yildiz-Turp, 2010), merma de peso, retención de humedad (El-Magoli, Laroia & Hansen, 1996), retención de grasa (Murphy, Criner & Grey, 1975).

Se realizó una evaluación sensorial con panelistas entrenados en la evaluación de productos cárnicos donde se evaluaron las muestras congeladas y cocidas en plancha con el método habitual de cocción mediante un ensayo comparativo con el método de mesa redonda arribando a una conclusión final por consenso.



Figura 2: 1) Hamburguesa cruda con microcápsula M-III. 2) Hamburguesa cocida con microcápsula M-III

| Determinación | E-I [g/100g] | | E-II [g/100g] | |
|---------------------|--------------|--------|---------------|--------|
| | Crudo | Cocido | Crudo | Cocido |
| ω -3 a 48 hs | 0,4 | 0,3 | 0,27 | 0,3 |

Tabla 2. Contenido de ALA en medallones de carne

3. Logros y resultados del Proyecto

- Todas las muestras de microcápsulas mostraron forma esférica bien definida con baja aglomeración. (Figura 1). Se pueden apreciar algunas diferencias respecto a la morfología de las tres muestras analizadas. Las microcápsulas arrugadas de superficie cóncava son típicas de muestras obtenidas por secado por aspersión.
- El proceso de microencapsulación sirvió para aumentar más de tres veces el PI del aceite de lino libre.
- Según lo analizado en el producto no hubo pérdidas significativas de ω -3 durante el proceso de elaboración, ni en el proceso de cocción según el dato obtenido.

- En ninguno de los casos se vio afectado el contenido de ALA por el proceso de microencapsulación.
- Se obtuvieron microcápsulas de aceite de lino con 83% de eficiencia de encapsulación, en las que el contenido de ALA no se ve afectado por el proceso de microencapsulación.
- La aplicación de las mismas a medallones de carne que fueron reconstituidos a las 48 hs no presenta alteraciones del omega 3 incorporado ni cambios en los atributos sensoriales.
- Se propone realizar un estudio de vida útil de la microcápsula de aceite de lino y del medallón de carne con la incorporación de la misma.

NUEVO INGREDIENTE FUNCIONAL A PARTIR DE UN SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

A. Rachid (1), M. Martínez (1), L. Rodríguez (1), I. Rousseau (2)
 1 INTI Química, 2 INTI Mendoza
 marismar@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

A partir de la demanda de una empresa dedicada a la producción de insumos para panificados se inició un trabajo en el que se establecieron los siguientes objetivos:

- Obtención de un hidrolizado proteico (HP) a partir de un subproducto de origen vacuno con el consecuente agregado de valor.
- Evaluación del grado de hidrólisis (GH) y de las propiedades funcionales, fundamentalmente capacidad emulsionante y espumante, para su posible aplicación en industria alimenticia.
- Evaluación de distintos métodos de conservación del hidrolizado proteico en medio líquido y sólido.

Métodos de conservación

Una vez obtenido el hidrolizado proteico, el mismo se puede presentar en dos estados: sólido o líquido.

Para la preservación del producto líquido se evaluó, de manera semicuantitativa, el efecto de distintos conservantes: benzoato de sodio, ácido cítrico y ácido fosfórico.

Para obtener el producto sólido se evaluaron diferentes alternativas de secado: liofilización, spray y estufa de vacío.



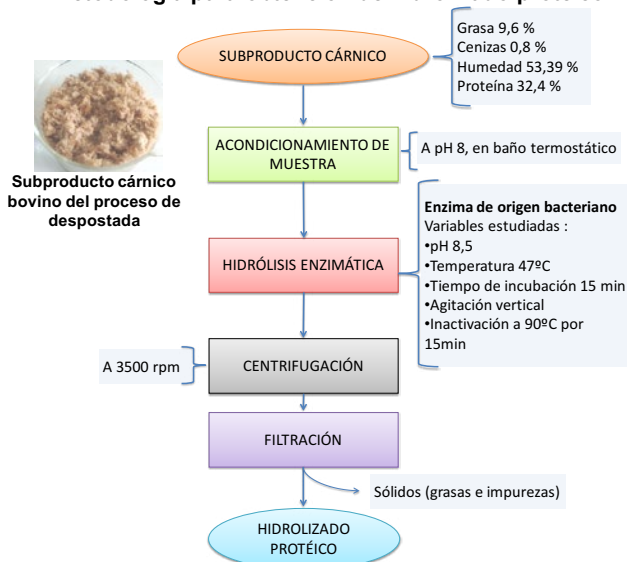
Hidrolizado proteico liofilizado



Hidrolizado proteico secado en estufa de vacío

2. DESCRIPCIÓN

Metodología para obtención de hidrolizado proteico



Evaluación del grado de hidrólisis y de las propiedades funcionales del hidrolizado proteico

✓El GH se ensayó por el método de aminoácidos libres - ortoformaldehído (OPA) utilizando un espectrofotómetro de microplaca UV-visible [Church et al., 2000].

✓La concentración de proteínas se determinó empleando el método de Biuret y Nitrógeno total por el método de Kjeldahl. [A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 13 th Ed., 1984].

✓La capacidad espumante y la estabilidad de la espuma del hidrolizado se ensayaron midiendo el volumen de espuma formado y el tiempo de estabilidad de la misma [Pilosof & Bartholomai, 2000].

✓La capacidad emulsionante (CE) se determinó utilizando una metodología descrita [Pearce & Kincella, 1978].

Por razones de confidencialidad algunas características de la materia prima y del proceso, no se detallan en este artículo.

3. RESULTADOS

Características del hidrolizado

Se obtuvo un HP de alto grado de hidrólisis. (Tabla 1).

| | |
|--|---------|
| Estado de agregación | Líquido |
| Color | Ámbar |
| Grado de hidrólisis | 38-39 |
| Proteínas (mg/cm ³) | 8.5 |
| Sólidos totales (g) (105°C, peso cte.) | 2.5-3 |
| pH | 7 |

Tabla 1: valores promedio obtenidos con la enzima bacteriano.

El hidrolizado presentó capacidad espumante y emulsionante, como se evidencia en las Figuras 1 y 2.



Figura 1: Capacidad espumante. Figura 2: Capacidad emulsionante.
 Ensayos cuali/cuantitativo de preservación del HP

| Recuento de microorganismo luego de 7 días de acción del conservante (UFC/cm ³) | | |
|---|---------------|-----------------|
| Benzoato de sodio | Ácido Cítrico | Ácido Fosfórico |
| >3000 | <10 | 4-6 |

Tabla 2: ensayos con conservantes químicos para la conservación del HP líquido.

Tanto el ácido fosfórico como el ácido cítrico resultaron ser los conservantes químicos más apropiados.

| Método de secado | Color | Aspecto |
|----------------------------------|------------|--------------------------------------|
| Liofilización | Blanco | Textura porosa, absorbente y liviana |
| Secado por Spray | Marfil | Pulverulento fino |
| Secado en estufa de vacío (40°C) | Amarronado | Pulverulento |

Tabla 3: Comparación de metodologías de secado del HP.

Finalmente, se pudo observar que el método de secado influye en la textura del HP.

4. CONCLUSIONES

Se obtuvo mediante un método enzimático un hidrolizado proteico con propiedades funcionales, fundamentalmente con capacidad emulsionante y espumante.

En relación a los ensayos microbiológicos, se observó que, en las condiciones ensayadas, el ácido fosfórico y el ácido cítrico dieron resultados prometedores. Se continuará trabajando sobre condiciones de conservación y tratamiento de muestra para optimizar la calidad del producto.

Se pudo satisfacer la demanda del solicitante, gracias a la obtención de dicho hidrolizado que dado sus propiedades emulsionante y de espumado puede ser utilizados en panificados.

El desarrollo a partir de un subproducto cárnico permite la obtención de un ingrediente funcional innovador dirigido al sector alimenticio.

OBTENCIÓN DE ANTIOXIDANTES NATURALES MEDIANTE HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE PLASMA BOVINO

G. Simonetti (1), L. Toyé (2), D. Legisa (2), M. Catone (2), H. Amedei (2), M.L. Matos (2), H. Chludil, Hugo (3)
 (1) INTI Gerencia de Proyectos Especiales, (2) INTI Biotecnología Industrial, (3) Facultad de Agronomía, UBA
 germans@inti.gov.ar

1. Introducción

Durante su almacenamiento los alimentos sufren procesos oxidativos que deterioran su valor nutricional, su salubridad y sus cualidades organolépticas, reduciendo así su vida útil. Como fuente principal de los procesos oxidativos se señala a los radicales libres y otras especies reactivas de oxígeno (conocidas como ROS). Los primeros antioxidantes que se usaron en la industria para contrarrestar estos efectos fueron sustancias naturales, las cuales fueron con el tiempo reemplazadas por sustancias sintéticas, más baratas, con mayor grado de pureza y con propiedades más uniformes. Sin embargo, hoy los consumidores cuestionan el elevado uso de aditivos sintéticos, por sus potenciales riesgos para la salud, volcando sus preferencias hacia sustancias más naturales.

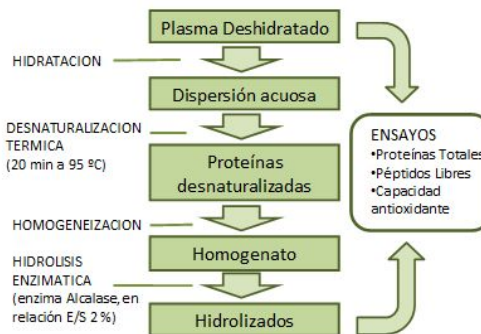
En las últimas décadas se han reportado gran cantidad de proteínas y de péptidos con capacidad antioxidante, provenientes de fuentes muy variadas. Usualmente, el método preferido para obtener péptidos activos es la hidrólisis enzimática de proteínas, llevada a cabo bajo condiciones suaves y controladas que preservan el valor nutricional de las moléculas logradas y generan pocos productos secundarios no deseados. Con esta hidrólisis enzimática se busca romper las proteínas para obtener péptidos de diferente tamaño. Como el tamaño de los péptidos influye en gran medida sobre su funcionalidad, es esencial caracterizar estos hidrolizados e identificar el grado de hidrólisis alcanzado.

2. Objetivo

Obtener hidrolizados enzimáticos a partir de plasma bovino deshidratado, y evaluar su potencial como aditivo antioxidante para alimentos humanos, con vistas a aumentar el valor agregado de este subproducto.

3. Descripción

Se preparó una dispersión acuosa al 5 % de Plasma Bovino Deshidratado (Productos Pilar S.A.), a partir de la cual se efectuó una hidrólisis con la enzima Alcalase (Novozymes) en un biorreactor de 5 L (Sartorius, Figura 1), siguiendo los pasos que se muestran en el esquema:



Las proteínas totales se midieron con el método de Lowry. La cantidad de péptidos liberados por la hidrólisis se evaluó midiendo los grupos amino libres por el método de OPA (Church y col., 1983). El grado de hidrólisis alcanzado se estimó por el método de pH-estado (Guadix y col., 2000).

Para la Capacidad Antioxidante se evaluó la actividad de secuestro de los radicales DPPH y ABTS, con los métodos descritos en Shimada y col. (1992) y Thiansilakul y col. (2007), respectivamente. Los ensayos se realizaron por triplicado. Las diferencias significativas entre las medias se determinaron mediante un ANOVA de un factor y el test de comparaciones múltiples de Duncan.

| | Proteínas Totales (mg/ml) | Péptidos Libres (mg/ml) |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|
| Plasma Inicial | 53,8 ± 2,55 | 32,7 ± 0,21 |
| H1:Hidrolizado 13% | 4,5 ± 0,07 | 115,4 ± 2,33 |
| H2:Hidrolizado 28% | 3,4 ± 0,07 | 231,3 ± 18,74 |

Tabla 1. Mediciones analíticas. Los valores expresan las medias ± DE

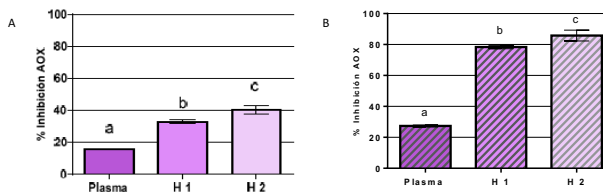


Figura 2. Capacidad Antioxidante. (A): DPPH; (B): ABTS. Cada barra representa la media de dos muestras ± Desviación Estándar. Barras con letras diferentes difieren significativamente (p < 0,05).



Figura 1. Biorreactor utilizado para la hidrólisis enzimática.

4. Resultados

La enzima Alcalase, en las condiciones ensayadas, resultó efectiva para hidrolizar las proteínas del plasma bovino deshidratado, obteniéndose dos hidrolizados, H₁ y H₂, el primero de ellos con un bajo grado de hidrólisis (13%) y el segundo con un alto grado de hidrólisis (28%). Las mediciones analíticas (Tabla 1) muestran el descenso en la concentración de proteínas totales con el progreso de la hidrólisis, que se corresponde con el consecuente aumento en la concentración de péptidos libres.

La hidrólisis enzimática con Alcalase mostró un aumento significativo de la Capacidad Antioxidante del plasma deshidratado, y esa mayor actividad antioxidante resultó asociada al mayor grado de hidrólisis (Figura 2).

5. Logros del Proyecto

Se obtuvieron hidrolizados enzimáticos con un alto potencial antioxidante a partir de un subproducto industrial considerado de escaso valor. De cumplir con las condiciones higiénico- sanitarias pertinentes, esta capacidad antioxidante los haría viables para ser utilizados como aditivos conservantes, con el fin de reducir el enranciamiento lipídico de los alimentos, y así prolongar la vida útil de los mismos.

De esta manera, se podría atender la demanda de alimentos más saludables por parte de los consumidores y se valorizaría un subproducto de la industria cárnica que, de no disponerse adecuadamente, puede causar problemas ambientales.

Se abre así la posibilidad de complementar o generar nuevos mercados para este tipo de subproductos que fortalezcan las distintas cadena de producción involucradas.

PROBLEMATIZACIÓN DE LA COLECTA DE LECHE CAPRINA EN LA CUENCA SANTO DOMINGO ASISTIDA POR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

E. Palomeque, D. Biagetti
INTI Programa Desarrollo de Cadenas de Valor
epalomeq@inti.gov.ar

1. Objetivo

Generar recomendaciones para el desarrollo de un plan de contingencia ante la interrupción de los circuitos de recolección por efecto de las lluvias. Correlacionar los kilómetros de recorrido en cada circuito con los datos productivos, incluir nominalmente el efecto de las interrupciones, y analizar las estrategias implementadas para compensar las asimetrías relativas en los recorridos.

2. Descripción

El trabajo se desagrega de una elaboración analítica con mayor alcance, que asistida digitalmente por un sistema de información geográfica (SIG) problematiza la competitividad logística de la cuenca lechera caprina Santo Domingo (departamento Cruz del Eje, noroeste de la provincia de Córdoba). La cuenca está organizada en cuatro circuitos logísticos de colecta e involucra a 146 predios productores totalizando más 300.000 litros anuales de leche fluida en una planta local de acopio y enfriamiento. El cupo principal de colocación industrial de la leche tiene como destino la producción de leche en polvo y de manera secundaria el abastecimiento a plantas queseras. En este sistema la logística es un componente central en el agregado competitivo de valor, tanto por su incidencia en el costo de la materia prima, como por su posicionamiento crítico ante fenómenos meteorológicos adversos, que pueden interrumpir la colecta sin alternativas remediadoras inmediatas.

Aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG)

Se partió de información pre-existente estructurada como metadato soportado en un software libre específico (Qgis). Este compila todas las locaciones productoras con su geo-referenciación e integra la información asociada: número predial asignado; identificación de productor/a; caracterizaciones socio ambientales; información de producción. En la Figura 1 se observa la imagen generada por el SIG con la ubicación de los puntos de recolección que integran la cuenca.

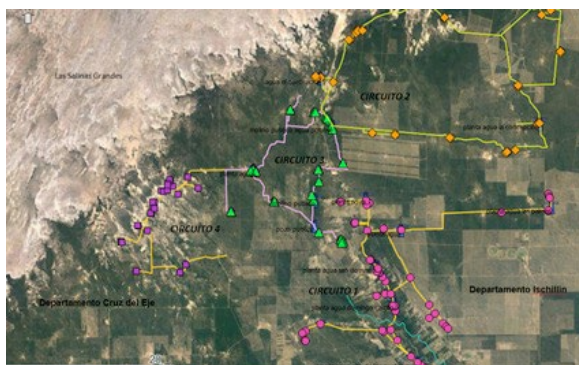


Figura 1. Ubicación de los puntos de recolección diferenciados por colores para cada circuito.

3. Logros y resultados

Se ubicaron pasos alternativos viables a ser considerados en un protocolo de emergencia. Las propuestas minimizarán la incidencia nominal de cortes en la recolección y sistematizadas predispondrán favorablemente a los afectados circunstanciales ante la previsión racional del hecho. Esto deberá ser incluido en un plan general de contingencia logística. Por otra parte se correlacionaron los kilómetros de recorrido en cada circuito con

También asistidos por el SIG se calcularon distancias entre puntos de colecta, kilómetros totales por circuito; y se obtuvieron indicadores tales como: "eficiencia logística" (litros/kilómetro) y "esfuerzo logístico" (kilómetros/litro), útiles para el análisis de asimetrías entre circuitos. Por otra parte se ubicaron en la cartografía los cortes de circuito con recurrencias críticas. Estas elaboraciones fueron preliminares procedimentales para las problematizaciones planteadas en los objetivos.

Problematizaciones

1. Interrupciones de circuitos por efecto de las lluvias: En la Figura 2 se observa –a modo de ejemplo– un curso de agua interrumpiendo un circuito y un paso alternativo viable.



Figura 2. Interrupción en el circuito 1 y paso alternativo.

2. Correlación de kilómetros de recorrido en cada circuito con datos productivos, incidencia de días sin colecta, e indicadores para el análisis de asimetrías entre circuitos: En ejemplo de la Tabla 1 se muestran los datos elaborados e indicadores, que se contrastan con el resto de los circuitos en dialéctica permanente con la cartografía de la cuenca.

| CIRCUITO 1 | |
|--|----------|
| Total Litros | 82.191 |
| Tambos | 45 |
| Días de colecta proyectados | 112 |
| Días de colecta efectivos | 110 |
| Días sin colecta | 2 |
| Kilómetros - circuito | 148,7 |
| Litros/tambo - campaña | 1.826,47 |
| Litros/tambo - día | 16,60 |
| Cumplimiento campaña (s/112 días) | 98,21 % |
| Expectativa de litros - campaña | 83.685 |
| Pérdida potencial de colecta (litros) | 1.494 |
| Incidencia de pérdida | 1,82 % |
| Pérdida potencial de polvo (11,5 litros/kilogramo) | 129,95 |
| Litros por día | 747,19 |
| Eficiencia logística circuito (litros/kilómetro) | 5,02 |
| Esfuerzo logístico circuito (kilómetros/litro) | 0,199 |

Tabla 1. Datos productivos correlacionados con los kilómetros de recorrido.

los datos productivos, incluyendo nominalmente el efecto de las interrupciones, y se analizaron las estrategias implementadas para compensar las asimetrías de los recorridos. En cuanto a minimizarlas, los resultados respaldaron la estrategia actual, que consiste en rotar en los circuitos las recolecciones realizadas por terceros prestadores del servicio, equilibrando así los costos agregados e ingresos por circuito.

PROCESO DE LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN DE SEMILLA DE TEFF

D. Fornés, E. Sanchez, C. Canepare, M. Fournier, V. Ferreyra, J. Rodríguez Lopez, N. Apro
INTI Cereales y Oleaginosas
 dfornes@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un proceso de limpieza y clasificación para la obtención semilla de Teff (*Eragrostis tef*) apta para consumo directo o para ser industrializada.

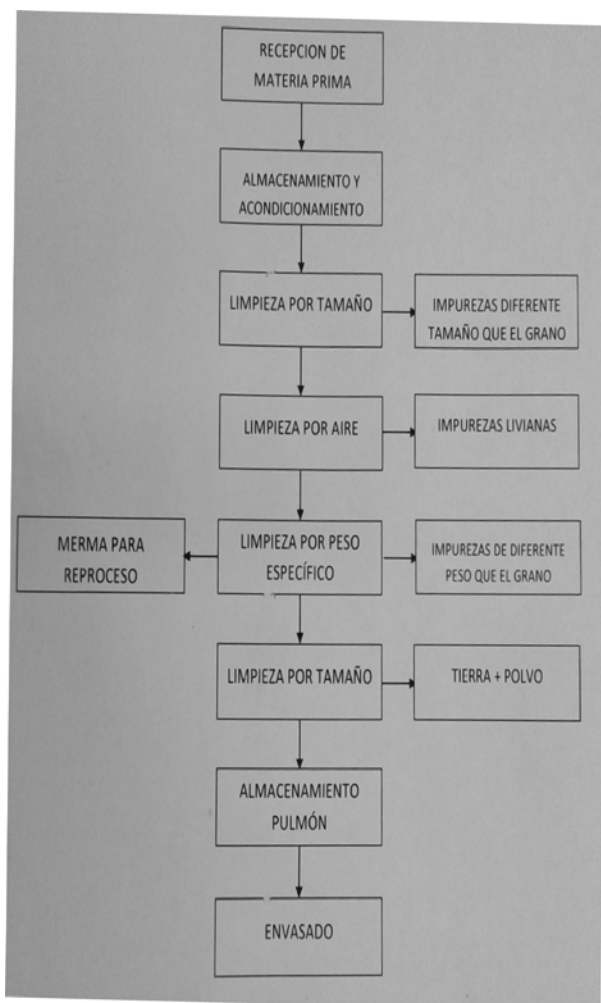


Diagrama de flujo del proceso

2. Descripción del Proyecto

Para lograr obtener un grano apto para el consumo se debe llevar a cabo un proceso de limpieza y clasificación que permita separar a las semillas de las impurezas con las que proviene luego de su cosecha.

A partir de una muestra de producto suministrado por la empresa, se comenzó a realizar los ensayos requeridos para determinar la tecnología necesaria a implementar en cada una de las etapas del proceso.

Al momento de recibir la materia prima, se evaluó la necesidad de realizar una toma de muestra representativa del lote (según Norma XXII Muestreo de Granos – Reglamentaciones Oficiales Argentinas) y llevar a cabo un análisis de visteo para evaluar las impurezas presentes y el estado general de la materia prima. Además, realizar un análisis de humedad. Dependiendo de los resultados de estos se acepta o rechaza el producto y dependiendo de los resultados de los análisis se evalúa si es necesarios realizar algún tipo de acondicionamiento (fumigación, secado, aireación).

Para el proceso de limpieza y clasificación, propiamente dicho, se llevaron a cabo ensayos con diferentes equipos y tecnologías que se describen a continuación.

En el caso de la limpieza por tamaño, donde se separa las impurezas de mayor tamaño que el grano, principalmente paja y palos del propio cultivo, se ensayó con zaranda vibratoria (modelo ZM – marca Trimec) y cernidor plano (modelo CP – marca Prillwitz). En la etapa de limpieza por aire, donde se separan las partículas livianas (cascaras, palos, polvo) que pueda contener la masa de granos, se utilizó turbo tarara (modelo TTC – marca OCRIM).

En el proceso de limpieza por peso específico, en el que separamos impurezas del mismo tamaño pero diferente peso que el grano, se utilizó equipo de separación densimétrica (modelo TDV – marca OCRIM).

Una vez definida la tecnología a utilizar en cada etapa, se ensayó el proceso planteado en el diagrama de flujo de forma completa y continua, con el fin de corroborar su correcto funcionamiento y evaluar el producto final obtenido.



Grano de Teff limpio

3. Logros y resultados del Proyecto

Se pudo definir el diagrama de flujo y establecer la tecnología a utilizar en cada una de las etapas del proceso.

Se obtuvo el producto requerido por la empresa, logrando cumplir con los estándares de comercialización exigidos a nivel internacional (White*Star GMBH - Alemania).

Los resultados obtenidos permitirán a la empresa comenzar a insertarse en el mercado, tanto interno como externo, mediante productos como grano entero destinado a consumo directo o grano destinado a la industria para la elaboración de productos como harinas, copos, hojuelas, entre otros.

El desarrollo de este proceso, permitió al Centro obtener los lineamientos necesarios para poder llevar a cabo la transferencia de esta tecnología cuando la empresa lo requiera.

PROTOTIPO DE PINCHADORA DE PIMIENTOS PARA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE SECADO

M. L. Zambrano, J. F. Linares

INTI Salta

zambrano@inti.gob.ar; jlinares@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Realizar el desarrollo de un prototipo de pinchadora para pimientos, con el fin de disminuir los tiempos de secado y mejorar la calidad final del producto.

Como objetivo adicional, se pretende la generación y transferencia de tecnología apropiada al sector para atender las necesidades puntuales del sector.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El equipo se diseñó en laboratorio de acuerdo a las necesidades puntuales detectadas.

Este trabajo se llevó adelante junto a los productores minifundistas del Valle Calchaquí e impulsados por la Lic. Lucia Tomada de INTI Cereales y Oleaginosas.

Luego del diseño, se procedió a trabajar en un taller local en el armado del mismo como así también en la selección de materiales constructivos apropiados, ya que uno de las metas propuestas para el equipo era que fuera fácilmente replicable en cualquier taller del interior. Para ello se desarrollaron pinchadores de acero inoxidable y el resto de la estructura en hierro negro (chapas negras DD) y PVC ya que no solo tenía que ser funcional y replicable; sino también económico. Los órganos de rotación se montaron sobre rodamientos sellados y para que sea fácilmente desarmable para su mantenimiento las bielas motrices se montaron sobre cojinetes partidos realizados en bronce con auto lubricación.

Para que la tecnología sea considerada como apropiada, el equipo se desarrolló junto a los socios de la cooperativa, quienes se habían propuesto aumentar la productividad a partir de la mejora de los rendimientos del secado, que tiene hoy en día una demora 15 días en campo, buscando reducirlo lo máximo posible, siendo necesario para ello la incorporación de tecnología que permita mejorar los tiempos de producción.

Desarrollando Tecnología Local

Para la construcción y montaje del equipo, se trabajó con talleres locales, a modo de desarrollar tecnologías propias en nuestra Provincia.

Además, vemos sumamente importante esta transferencia de conocimiento que se da entre el sector tecnológico nacional y el sector manufacturero metalmeccánico, generando puestos de trabajo y conocimientos específicos.

El equipo

El equipo cuenta con una tolva superior para realizar la carga, luego con un tubo central con dos peines de pinches compuesto cada uno de ellos con 5 punzones superiores y 5 punzones inferiores (todos en acero inoxidable); que a través de una manivela montada sobre cojinetes partidos independientes actúan a destiempo sobre el conducto principal en donde fluye el pimiento. Bajo este conjunto se encuentra una bandeja donde cae el producto procesado.



Pinchadora en la Cooperativa San Carlos y en su primer prueba de funcionamiento

3. Logros y resultados del Proyecto

Como resultado principal se llegó a desarrollar un equipo de bajo costo, mantenimiento simple, de un rendimiento ideal para minifundistas, por lo que podemos decir que se trata de un desarrollo de tecnología apropiada al sector pimentonero de la provincia de Salta. Es importante destacar que el mismo se diferencia de cualquier tipo de producción local y regional por la alta calidad de su producto, llegando a superar ampliamente a un pimentón Premium según CAA.

En relación a la medición de la eficiencia del prototipo LT1, los primeros ensayos de laboratorio arrojaron resultados alentadores. Este ensayo se realizó en un secadero eléctrico de ventilación forzada obteniendo un tiempo de secado de 10 horas lo que optimizaba para el mismo secadero los tiempos en un 30%. Se evaluó además su funcionamiento en la Cooperativa Pimentonera en el mes de Marzo/2017, lo que nos motivó a formular un Proyecto Asociativo de Diseño, hoy con financiamiento, para el desarrollo de una versión industrial.

PRUEBA PILOTO PARA LA ELABORACIÓN DE HIDROMIELES EN LA PROVINCIA DE MENDOZA

M.D. Pérez (1), M.F. Greco (2), R.S. Jimenez (2), M.P. Fernandez (2)
(1) Centros de Estudios de Enología - EEA Mendoza.INTA, (2) INTI Mendoza
fgreco@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Argentina, a nivel mundial, es uno de los principales productores y exportadores de miel a granel, pero durante los últimos años el sector Apícola sufrió una marcada reducción en las exportaciones asociado a problemas climáticos y avances de monocultivos. Esto generó una baja en la producción y caída de los precios.

Frente a esta situación, una alternativa a implementar, es generar valor agregado a la materia prima, en este caso la miel, mediante la diversificación de la misma.

La Hidromiel es una forma de diversificación de la miel y se define, según el artículo 1084 del CAA, como "la bebida procedente de la fermentación alcohólica de la miel diluida en agua potable".

Si bien, a nivel mundial, es una bebida muy conocida e industrializada, en Argentina, no lo es y el modo de elaboración es netamente artesanal.

Por lo expuesto, el propósito del presente trabajo es difundir la prueba piloto realizada a escala de laboratorio de elaboración de Hidromieles para contribuir con el conocimiento y posible mejora de la calidad en la producción de las mismas.

Objetivo

Aplicar tres técnicas diferentes en la obtención de Hidromieles, a escala de laboratorio, para contribuir con el desarrollo industrial del citado producto.



Figura 1 Análisis sensorial de las hidromieles llevados por un panel de degustadores expertos en paneles individuales con la presentación de los 6 tratamientos de cada tipo de hidromiel.

2. Descripción del Proyecto

Para la realización de este trabajo se emplearon dos mieles extractadas y sin filtrar obtenidas en salas de extracción de los departamentos de San Rafael y San Carlos, de la provincia de Mendoza. Una de las mieles es de campo natural y la segunda, de cultivo de orégano.

Estos productos fueron evaluados sensorialmente según la metodología propuesta por la norma IRAM 15980-1, 2014. Además, se le realizaron análisis de acidez libre (AOAC 980.23:2012) y pH (IRAM 15938-2007).

Una vez analizadas las mieles, se procedió a la elaboración de las hidromieles. Los dos lotes de miel fueron fraccionados en tres submuestras, con una concentración de azúcar final de 20° Brix. Esto se denomina mosto de miel.

Las técnicas aplicadas fueron: agregado de anhídrido sulfuroso, ampliamente utilizado en enología; calentamiento con microondas hasta alcanzar una temperatura de 65° C, técnica innovadora en este rubro, y hervido de mosto, usualmente, utilizado por los productores de hidromiel.

Una vez aplicados estos tratamientos pre-fermentativos sobre los mostos, se realizaron los análisis fisicoquímicos básicos (° Brix, pH y acidez) y microbiológicos, con el objetivo de observar el efecto de dichos tratamientos sobre la población microbiana.

Posteriormente, los mostos se sometieron a fermentación en recipientes plásticos a una temperatura controlada de 21° C.

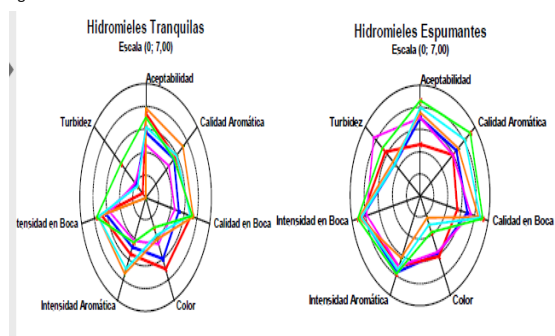
Luego, se agregaron las levaduras, una vez hidratadas, y se adicionó sal de fosfato ácido de amonio como suplemento nutritivo. Durante los tres primeros días de la fermentación, se incorporó oxígeno mediante el trasvase de mosto y, diariamente, se realizó el seguimiento de la fermentación mediante la medición de pérdida de peso de los recipientes fermentadores, conjuntamente con la densidad y la temperatura. Se consideró terminada la fermentación cuando el peso fue constante y el valor de densidad 0,995 g/ml.

La cantidad de mosto obtenida, en los respectivos tratamientos, se la dividió en dos. A una parte, se le ajustó el anhídrido sulfuroso libre a 35 mg/l y se le adicionó bentonita hidratada. Luego, se la trasladó a cámara de frío durante 3 semanas a una temperatura de 2-3° C, con el objetivo de lograr una clarificación y estabilización por frío. Posteriormente, se realizó un desborre y, de este modo, se obtuvo Hidromiel tipo **Tranquilas**.

La otra parte, de la hidromiel obtenida se la llevó a una segunda fermentación en botella. Es decir, que se llenaron las botellas de tapa corona, se agregó 6-8 g/l de azúcar comercial, se taparon y se dejaron en cámara a temperatura controlada de 21° C durante tres semanas. Pasado este tiempo, las botellas fueron llevadas a cámara de frío. De esta forma, se obtuvo Hidromiel tipo **Espumante**.

Finalmente, a estos productos obtenidos se les realizó un análisis fisicoquímico y uno sensorial para conocer: el efecto de los tratamientos en los mostos, el perfil organoléptico y la preferencia de los diferentes estilos de hidromieles obtenidas.

Figura 2: Perfil Sensorial de la mieles



3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados fueron: obtención de Hidromieles tipo Tranquilas y Espumante. A la vez, la procedencia de las mieles provocó un efecto importante, tanto, en las características finales de cada producto generado, como, en el desarrollo de las fermentaciones.

En las mieles procedentes de campo de orégano, se observó fermentaciones lentas y con altos contenidos de azúcares residuales.

La aplicación de calentamiento con microondas produjo la mayor disminución de carga microbiana y, durante la fermentación, los tratamientos de ebullición del mosto produjeron altos contenidos de espuma e impidieron la clarificación de las Hidromieles en el momento del filtrado; esto posiblemente por la presencia de cera en la materia prima. Sin embargo, a pesar de los problemas que se produjeron en estas mieles, en el proceso de elaboración y en el tratamiento de ebullición, sensorialmente fueron las preferidas por el panel de degustadores, sobre todo las del tipo Espumante, sin importar la turbidez que presentaron.

REDUCCIÓN DE SODIO: DESARROLLO DE EMBUTIDO SECO

L. Guida, E. Gramajo, G. Mónaco, C. Kainz, M. Sanchez
INTI Carnes
msanchez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un embutido seco reducido en su contenido de sodio. El desafío en este tipo de alimentos, consiste en obtener un producto aceptable en textura, apariencia y sabor, asegurando la inocuidad.

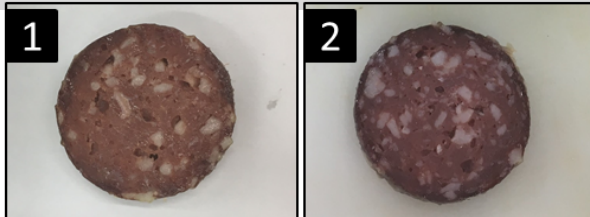


Figura 1: A: tratamiento Tg y B: tratamiento Blanco

2. Descripción del Proyecto

Según diversos estudios epidemiológicos, el elevado consumo de sodio (> 2 gramos/día) y la absorción insuficiente de potasio contribuyen a la hipertensión arterial y aumentan el riesgo de cardiopatía y accidentes cerebro-vasculares (OMS, 2003). Los alimentos industrializados son la fuente principal de sodio y grasas *trans*.

La sal es uno de los principales ingredientes en el desarrollo de embutidos secos fundamentalmente en la estabilidad microbiológica, asociado a la reducción del aw. El descenso de pH junto con la reducción de aw son las principales barreras frente al desarrollo microbiano. El rol tecnológico de la sal está asociado con la extracción y solubilización de las proteínas miofibrilares, necesarias para la obtención de un producto característico (Wiley Blackwell, 2015) fundamentalmente en los aspectos relacionados a la textura (liga, masticabilidad, dureza, etc.) entre otros. A fin de lograr liga y textura adecuada se utilizó la enzima transglutaminasa (TGasas). Estos coadyuvantes tienen la habilidad de modificar las propiedades funcionales de las proteínas convirtiéndose en un aliado tecnológico. En primera instancia, se elaboró un embutido seco reducido en sodio (Blanco) y se evaluó fisicoquímica y sensorialmente a fin de definir los aspectos a trabajar hasta obtener un producto que cumpla con el objetivo propuesto.

Materiales y métodos

Se utilizó carne vacuna al rojo y tocino todo cortado en tamaño puño. La carne y la grasa refrigerada se picaron en cutter. Los salames fueron elaborados utilizando sabores artificiales (sabor salame, IFF) y especias del mercado. El color se ajustó con colorante carmín de cochinilla. Para asegurar la estabilidad microbiológica del producto, además del cultivo iniciador utilizado en este tipo de formulaciones, se agregó un bioprotector (FARGO 763). Con el fin de conseguir la textura típica de este tipo de alimentos se utilizó Tg como coadyuvante de elaboración. La pasta cárnica se embutió en tripa fibrosa calibre 55 obteniéndose unidades de 12 cm de largo y peso aproximado entre 270-300 g. El secado se realizó hasta una merma de peso de aproximadamente 30 %. Una vez obtenido un embutido seco con las características buscadas (Tg) se comparó con el Blanco.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Este estudio forma parte de una línea de trabajo de reformulación de productos cárnicos a fin de obtener productos con un perfil nutricional más saludable.
- Se logró obtener una formulación con un contenido de sal del 1% con características típicas (reducción del 60% respecto dosis habituales de uso).
- La TG es un coadyuvante de elaboración aprobado en diversos países para el fin utilizado en este trabajo.

Ensayos microbiológicos

Los mismos se realizaron en función de las especificaciones del Código Alimentario Argentino, en la etapa de maduración y al final del secado.

Análisis fisicoquímicos

Se realizaron las siguientes determinaciones: pH, Cenizas en carnes y productos cárnicos (AOAC 920.153,2016), actividad acuosa (ref. Journal Food Science 45-802), humedad en carnes y productos cárnicos (AOAC 950-46, 2007) y proteínas en carnes y productos cárnicos (AOAC 981-10, 2007).

Análisis de textura

Se utilizó un texturómetro TMS-Pro (Food Technology Corporation, Virginia, USA) acoplado a un plato de 100 mm de diámetro como probeta de medición. Se realizó un Análisis de Perfil de Textura (TPA: realización de dos ciclos de compresión sucesivos sobre la muestra, imitando la acción de las mandíbulas) midiéndose los parámetros: Dureza, Adhesividad, elasticidad, cohesividad, Masticabilidad (Bourne, 2002).

| Determinación | Blanco | TG |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Dureza (N) | 85,43 ± 10,05 ^a | 112,51 ± 6,88 ^b |
| Adhesividad (N.mm) | 3,25 ± 0,91 ^a | 3,35 ± 0,63 ^a |
| Cohesividad | 0,49 ± 0,03 ^a | 0,56 ± 0,05 ^b |
| Elasticidad (mm) | 3,49 ± 0,17 ^a | 3,83 ± 0,13 ^b |
| Masticabilidad (mJ) | 150,77 ± 27,76 ^a | 241,57 ± 25,57 ^b |

Tabla 1: perfil instrumental de textura (TPA)

Color instrumental

Se realizó el análisis de las muestras por colorimetría computarizada con un IRIS VA 400. Se obtuvieron los perfiles de color (espectro) de cada producto. Dicho gráfico representa la proporción (%) de cada color presente en la imagen, dentro de una escala fija de 4096 colores.

Evaluación sensorial

Sobre los productos terminados se llevó a cabo la evaluación sensorial por un panel entrenado en productos cárnicos mediante un ensayo de caracterización (1 y 2 = indeseable; 3 = tolerable; 4, 5 y 6 = deseable). El método de evaluación fue el de mesa redonda arribando a una conclusión final por consenso.

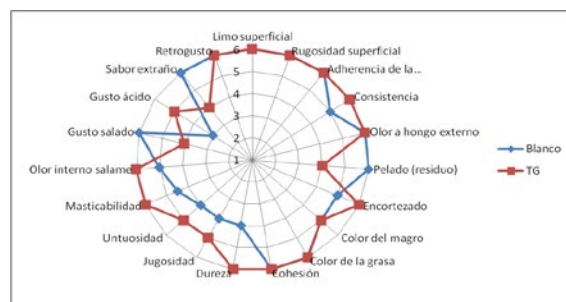


Gráfico 1: Resultados de evaluación sensorial de salames.

- Es un desafío proponer la inclusión de TG en el Código Alimentario Argentino y regular su uso.

BIBLIOGRAFÍA

- Bourne, M. C. (2002). Food Texture and Viscosity (Segunda Edición ed.). San Diego, California, EEUU: Academic Press an Elsevier Science Imprint. doi:ISBN 0-120119062-5
- OMS. (2003). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. doi:ISBN 92 4 320916 7 (Clasificación LC/NLM: QU 145)
- Wiley Blackwell. (2015). Handbook of Fermented Meat and Poultry. (F. Toldrá, Y. Hui, I. Astiasarán, J. Sebranek, & R. Talon, Edits.) doi:ISBN 978-1-118-52269-1

SISTEMA DE FAENA MÓVIL CON PUNTO FIJO PARA ESPECIES PEQUEÑAS

A. Aguirre, V. Arocha, I. Churrugarin, C. Perez
INTI Corrientes
 aaguirre@inti.gov.ar



OBJETIVOS DEL PROYECTO

Desarrollar una solución adaptada al entorno regional, para la faena de animales pequeños, de los productores de la ciudad.

Objetivos específicos:

- Desarrollo e implementación de características y especificaciones técnicas de un sistema de faena móvil para ganado menor.
- Desarrollo de equipos complementarios.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la Provincia de Corrientes, pero más específicamente en la Capital correntina, los productores de pequeñas especies no tienen acceso a los sistemas de faena tradicionales, lo que también les imposibilita el acceso a los canales de comercialización formales.

Esta deficiencia en la cadena pone en riesgo sanitario a la población si los animales son consumidos sin haber pasado por los controles veterinarios correspondientes; pero además genera un mercado negro donde se extorsiona al productor.

El Sistema de Faena Móvil desarrollado por el INTI Corrientes, incluye:

- Tráiler de faena móvil; compuesto por la estructura portante, su red de servicios básicos y maquinarias propias de la actividad.
- Equipamiento complementario; compuesto por accesorios de equipos y herramental propio de la actividad.
- Infraestructura fija; que incluye los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad en el punto fijo.

El desarrollo de la totalidad de componentes y modalidades de funcionamiento se realice, respetando la Resolución Nº 510/2012 que crea la categoría de "sala de faena móvil" dentro del Decreto Nº 4238 que reglamenta la actividad de faena en el territorio nacional. El diseño realizado contempla todos los requisitos de la mencionada Resolución.



PROPUESTA DE DISEÑO

El sistema se desarrolló sobre la base de un tráiler de tamaño grande, con el objetivo de que el mismo pueda ser remolcado por cualquier unidad motriz que este disponible en la zona, ya sea un tractor, camioneta, etc.

Con la simplicidad como premisa de funcionamiento, se busco que el tráiler no tenga cámara de frío, para esto se definieron los puntos de faena dentro de la ciudad y la provincia, la cual va a estar restringida a establecimientos que posean tratamiento de efluentes y sectores de frío.

RESULTADOS

LOGROS DEL PROYECTO

En la búsqueda de brindar una solución para pequeños productores de la ciudad y como parte de la oferta tecnológica del Centro INTI Corrientes, se desarrolló el primer proyecto de este tipo en la región, junto a la Municipalidad de la Ciudad, como principal gestor del proyecto.

La construcción se inició a principios del año 2016 y se espera su finalización para mediados del corriente año. Con su puesta en marcha se espera asistir a más de 100 productores de la región Capital, además de lograr productos con mayor agregado de valor y mejores controles sanitarios en este tipo de productos.



TECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DE LA NUTRICIÓN DE PECES

M. B. Villian (1), C.L. Montecchia (2), G. Guirín (1), R.L. Boeri (1)
 (1) INTI Mar del Plata, (2) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)
 acuicultura@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

Optimizar el contenido de nutrientes críticos (proteínas y lípidos) en los alimentos balanceados para peces y crustáceos.
 Reemplazar materias primas de origen marino para la elaboración de alimentos por ingredientes de origen regional.
 Disminuir el impacto ambiental ocasionado por la actividad acuícola.

2. Descripción del Proyecto

Los alimentos balanceados para peces están compuestos por macro y micronutrientes. Entre los macronutrientes más importantes se encuentran las proteínas (responsables del crecimiento) y los lípidos (fuente fundamental de energía). Los micronutrientes, entre los que se destacan las vitaminas y los minerales, son fundamentales para el óptimo crecimiento, evitan el letargo, malformaciones y dolencias relacionadas. En la imagen 1 puede observarse un diagrama de la composición general de los alimentos balanceados.

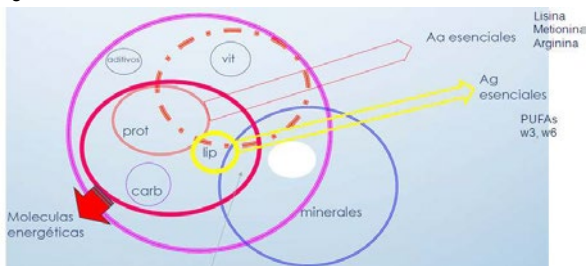


Imagen 1: Nutrientes en los alimentos balanceados

Se realizaron diferentes experiencias en besugo, tilapia, pejerrey y centolla entre otras especies.

Los trabajos apuntan a determinar requerimientos de las especies respecto de nutrientes críticos, como proteínas y lípidos. Asimismo se exploran posibilidades de sustitución de ingredientes con limitada disponibilidad o la incorporación de otros especialmente interesantes por sus propiedades nutricionales.

3. Logros y resultados del Proyecto

En Besugo los óptimos valores de tasa específica de crecimiento (SGR) y factor de conversión de alimento (FCR) se observaron en la dieta con 50 % de proteínas.

En ensayos de sustitución de harina de pescado por harina de soja, los animales alimentados con la dieta sustituida presentaron un crecimiento levemente superior a los alimentados con la dieta control (elaborada con harina de pescado como única fuente proteica). En la experiencia de engorde hasta tamaño plato, utilizando la dieta con sustitución de fuentes proteicas, la tasa de crecimiento fue considerablemente más alta que la que tiene en la naturaleza (según la lectura de edad de los anillos de los otolitos).

En Pejerrey el mejor desempeño se obtuvo con la dieta con 12 % de lípidos.

El ensayo de sustitución de aceite de pescado por aceite de girasol demostró que el pejerrey puede sintetizar ácidos grasos poliinsaturados.

En Tilapia (*Oreochromis niloticus*) el ensayo de utilización de microalgas (*Nannochloropsis oculata*) con posterior evaluación sensorial de los filetes, demostró que no se percibieron sabores ni olores extraños en el músculo del pescado.

Para la formulación de dietas se buscaron materias primas disponibles en la región donde se realizan los cultivos, con el objetivo de sustituir las materias primas de origen marino.

En todos los casos se trabajó en conjunto con instituciones que realizaron los ensayos en vivo. En la imagen 2 se resumen los trabajos interinstitucionales que se han realizado o se encuentran en ejecución.

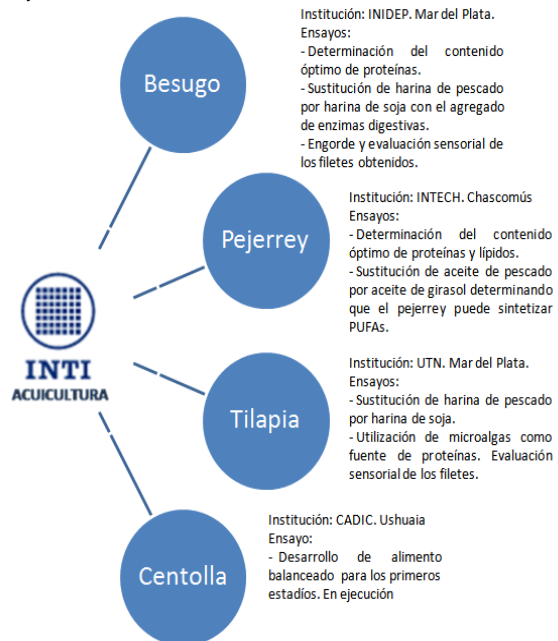


Imagen 2: Trabajos en colaboración

Dependiendo de los hábitos de alimentación de la especie se tuvieron en cuenta las características físicas que debían poseer los alimentos, por lo tanto se adicionaron materias primas aglutinantes o tuvo que adaptarse la tecnología de fabricación para cada caso en particular, para la determinación de las formulaciones que se ajustan a los requerimientos nutricionales de cada especie.

Los alimentos fueron elaborados en la planta piloto de INTI Mar del Plata y las pruebas en vivo en las Instituciones colaborantes.

En Centolla (*Lithodes antárticus*) se elaboraron alimentos, teniendo en cuenta que deben resistir en agua al menos 24 h. Se observó que los animales lo comen. La experiencia se encuentra en ejecución.

Todos los resultados observados son indicativos; para mayor certeza se proyecta ampliar las capacidades experimentales implementando ensayos de digestibilidad. Se requiere maximizar la proporción del alimento absorbido en el tracto digestivo del sujeto de prueba; si es baja, no sólo ocasiona una merma en la producción de carne, sino también una mayor cantidad de nutrientes excretados al ambiente, provocando contaminación del agua.

El equipo de Acuicultura de INTI Mar del Plata está trabajando junto a otras instituciones en el diseño e implementación de experiencias y puesta a punto del equipamiento y técnicas para determinar la digestibilidad in vivo de dietas e ingredientes en las especies de interés.

Asociados a un emprendimiento privado, se está planificando comenzar experiencias en pacú; cuyo cultivo es el que presenta el mayor crecimiento en nuestro país.

UNA APUESTA AL DESARROLLO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CONFITURAS

M. Cinalli, D. Brayotta

INTI Unidad de Extensión Tandil

mcinalli@inti.gob.ar, brayotta@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Contribuir al desarrollo y crecimiento de productores que elaboran confituras de frutas finas de las comunidades de Barker y Villa Caciue.

Objetivos específicos:

- Mejorar los niveles de formalización de los productos elaborados en Barker y Villa Caciue, a través de asistencia técnica.
- Fortalecer la visibilidad de los emprendimientos a través de la adquisición de herramientas e instrumentos de diseño y comunicación.



Taller de tecnologías de elaboración de mermeladas y confituras



Plantación de frutillas

2. Descripción del Proyecto

Se realizó una primera reunión de planificación de las actividades a la cual fueron invitados los potenciales productores beneficiarios de este proyecto. Los mismos se destacaban por elaborar alimentos de bajo riesgo (confituras), poseer cocinas de elaboración separadas de su domicilio con posibilidad de habilitar y demostrar una regularidad en la venta de sus productos en ferias locales, oficinas de turismo, proveedores del Municipio de Benito Juárez y Loma Negra.

Se asesoró en la mejora de las condiciones edilicias de las salas de elaboración para que los emprendedores puedan lograr la habilitación municipal. Otro tema que se abordó fue la calidad higiénico sanitaria del agua utilizada en cada emprendimiento y la misma fue analizada en el laboratorio de bromatología, previo a limpieza y desinfección de los tanques de agua.

Se asistió en la mejora tecnológica de los productos logrando definir su denominación: mermelada y/o confitura de frutas finas. Para ello se realizaron mediciones de grados brix y análisis físico-químicos y microbiológicos de los productos en los laboratorios de INTI. Se los capacitó en el uso del refractómetro para que ellos puedan controlar los procesos y el punto final de sus productos. Cabe destacar que cada emprendedor adquirió su propio equipo de medición, lo cual demuestra un aporte muy importante a la estandarización de sus procesos productivos.

Se los capacitó en el armado de procedimientos de elaboración para que los redacten y los adapten a sus salas de elaboración y a sus procesos.

Se trabajó en un taller con los productores sobre la información obligatoria que deben llevar los rótulos de los alimentos, con el objetivo que ellos puedan incorporar estos datos en sus etiquetas.

Estos talleres se llevaron a cabo en articulación con profesionales de INTI- Mar del Plata en las diferentes salas de elaboración donde participaban todos los emprendedores, con el objetivo de acrecentar las actividades cooperativas entre ellos y logren identificarse con necesidades comunes.

Se contó con el aporte de un diseñador gráfico para el desarrollo y/o mejora de marcas, logos y material gráfico publicitario; tutorado por profesionales del Centro de INTI Diseño Industrial. Dentro de estas actividades vinculadas a la visibilidad de productos se realizó un taller de redes sociales.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se incorporaron mejoras edilicias en sus salas de elaboración.

Se lograron habilitar dos salas de elaboración de productores de dulces alcanzando la habilitación municipal provisoria. Los emprendedores adoptaron nuevas metodologías de trabajo que permiten mejorar la calidad de sus actividades productivas, siendo conscientes de velar por la inocuidad de los alimentos que producen y a su vez lograron fortalecer las condiciones de comercialización.

Se establecieron mecanismos de trabajo cooperativo en donde los emprendedores ponen en común sus necesidades y trabajan articuladamente en la compra de insumos y materias primas, lo cual reduce sus costos.

Incorporaron herramientas de comunicación y visibilidad que les permite la promoción de sus productos y tener una mirada más amplia de los conceptos asociados a la comercialización.

UTILIZACIÓN DE CERA NATURAL DE ABEJAS PARA COBERTURA DE QUESOS ARTESANALES

B. Aimar, M. Bonafede, J. Picotti
 INTI Lácteos Rafaela
baimar@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

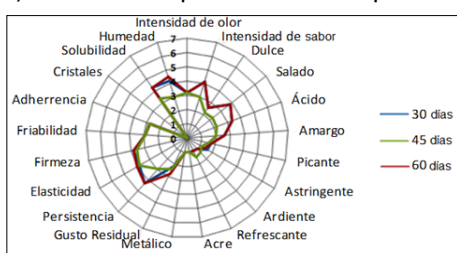
El objetivo del presente trabajo es ofrecer al productor de quesos artesanales una herramienta que le permita extender la vida útil de sus productos y otorgarle al queso una característica regional.



Gráfico 1: Resultados del ensayo de Evaluación Sensorial a los días 30, 45 y 60, realizado sobre los quesos envasados en bolsas plásticas al vacío.



Gráfico 2: Resultados del ensayo de Evaluación Sensorial a los días 30, 45 y 60, realizado sobre los quesos cubiertos con 3 capas de cera.



3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos muestran similitudes en el comportamiento de los quesos cubiertos con cera natural de abeja respecto a los envasados en bolsas plásticas al vacío. Desde el punto de vista fisicoquímico, la pérdida de humedad es del 1,30% para los quesos cubiertos con cera natural de abeja y de 1,79% para los quesos envasados en bolsas plásticas al vacío.

Desde el punto de vista microbiológico, se presentaron bajos recuentos de hongos y levaduras en ambos quesos, y un recuento total de aerobios mesófilos similar.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La cera es un producto graso producido por las abejas, principalmente para construir sus panales. Es elaborada por las abejas obreras jóvenes (10 a 12 días de edad), mediante cuatro pares de glándulas cereras situadas en el abdomen. La mencionada cera se obtiene a partir de la alimentación con miel, luego de que las abejas consigan transformarla en el interior de su organismo.

Es un producto blanquecino, sólido a temperatura ambiente, y cuyo punto de fusión se sitúa entre los 62 – 65°C.

Dicha investigación, surge como una necesidad de los productores de quesos artesanales del noroeste de la Provincia de Córdoba.

Se pretende además, aprovechar un recurso disponible, como lo es la cera de abeja, dado que dentro de la diversidad productiva del mencionado territorio, la apicultura es una actividad muy importante.

En este contexto, a los quesos se lo suele proteger para: Evitar la contaminación y/o el desarrollo de microorganismos, minimizar la pérdida de humedad, aumentar la resistencia al transporte y por cuestiones relacionadas a aspectos visuales y de comercialización.

Materiales y método

En primera instancia se realizó la purificación de la cera mediante sedimentación natural, que consiste en colocar la cera en baño maría a 65°C en un recipiente de acero inoxidable y mantener a esa temperatura durante una hora, luego la cera se enfría y solidifica a temperatura ambiente, se retira del recipiente y se extraen las impurezas que quedan en la cara inferior del bloque formado mediante un instrumento cortante.

Luego se efectuó una prueba preliminar aplicando respectivamente 1, 2 y 3 capas de cera purificada, a quesos semiduros de 300 g. Luego se analizó el comportamiento a los 60 días de maduración y se determinó un comportamiento óptimo con 3 capas de cera, dado que la cobertura no presentó grietas y/o rajaduras, y en la corteza del queso no se observaron modificaciones al retirar la cera. En segunda instancia se realizó un estudio comparativo, durante 60 días de maduración o afinado, entre quesos semiduros cubiertos con tres capas de cera natural de abeja y quesos semiduros envasados con bolsas plásticas al vacío. Durante ambas elaboraciones se utilizaron 30 l de leche de vaca para elaborar quesos mini-gouda (pasta semidura), obteniendo 10 piezas de 300 g c/u. En cada elaboración se envasaron 5 piezas con bolsas plásticas al vacío y 5 piezas fueron cubiertas con tres capas de cera natural de abeja.

Se realizaron análisis microbiológicos y análisis fisicoquímicos a los días 0, 30 y 60 días y análisis sensorial a los días 30, 45 y 60 de almacenamiento.

En lo que respecta a los resultados obtenidos en evaluación sensorial, los gráficos 1 y 2, nos muestran que ambos quesos presentan atributos sensoriales similares

Podemos concluir enunciando que el recubrimiento de cera natural de abeja se comporta de manera muy similar al envasado en bolsas plásticas al vacío, por ende representa una opción viable para productores de quesos artesanales que disponen de cera natural de abeja en el contexto productivo territorial.



Materialles



Materiales

Índice

Materiales

| | | |
|----|--|-----|
| >> | Análisis comparativo de la contracción autógena en pastas de cemento | 251 |
| | Avances en el estudio del descordado de fibra de llama | 252 |
| | ¿Cómo influye el material de una moneda en la carga de acuñado? | 253 |
| | Comportamiento frente a la corrosión de soldaduras de recargue | 254 |
| | de aceros inoxidables superdúplex | |
| | Desarrollo de capas de conversión híbridas en perfiles | 255 |
| | de aluminio para usos arquitectónicos | |
| | Desarrollo de modelos numéricos CFD para soldadura FSW en | 256 |
| | aleaciones de aluminio | |
| | Desarrollo de proceso de modernización de dispositivo de ensayo | 257 |
| | de flexión alternada | |
| | Desarrollo de un equipo para evaluación cíclica acelerada de | 258 |
| | la corrosión por inmersión-secado | |
| | Desarrollo integral de una prensa didáctica microcontrolada para | 259 |
| | simulación de procesos de forja en plastilina | |
| | Desempeño de compuestos líquidos formadores de membranas | 260 |
| | de curado para hormigones de calzada | |
| | Discos segmentados de diamante. Desempeño en el corte de hormigón | 261 |
| | Efecto del secado de soluciones filmogénicas activas de proteína de soja | 262 |
| | en las propiedades de recubrimientos comestibles antioxidantes | |
| | Efecto sinérgico de lactocina AL705 en combinación con nisina, sorbato | 263 |
| | de potasio, propionato de calcio y lactato de sodio frente a listeria | |
| | Efectos sinérgicos de combinaciones de compuestos antimicrobianos | 264 |
| | frente a Listeria innocua y Staphylococcus aureus | |
| | Envejecimiento artificial acelerado y análisis por espectroscopía | 265 |
| | FTIR de materiales utilizados en obras de arte | |
| | Estudio de la tendencia al afieltrado de la fibra de llama | 266 |
| | Evaluación de la permanencia de un papel usado en edición de libros | 267 |
| | Evaluación del proceso de descordado de fibra de llama a partir | 268 |
| | de la medición de finura por grupos de igual largo | |
| | Herramientas técnicas fundamentales para la restauración | 269 |
| | de mayólicas en estación de subte "Catedral" | |

| | |
|--|-----|
| Implementación de la soldadura por fricción agitación con herramientas autorreactivas | 270 |
| Influencia del contenido de polipropilenglicol en mezclas de ácido poliláctico/polihidroxibutirato | 271 |
| Modelo estadístico de diseño experimental: aplicación sobre ensayos de transmisión de vapor de agua | 272 |
| Nanocompuestos de celulosa microfibrilada y arcilla natural utilizadas como refuerzos en formulaciones de poli (vinil alcohol) | 273 |
| Obtención y evaluación de desempeño de etiquetas comestibles de caseína para la mejora en la trazabilidad | 274 |
| Películas biodegradables activas como estrategia para extender la vida útil de los alimentos | 275 |
| Películas comestibles de gluten de trigo y lípidos | 276 |
| Producción de tableros de aglomerado utilizando un adhesivo a base de harina de sangre | 277 |
| Recubrimientos híbridos con estructuras inorgánicas exocontroladas | 278 |
| Reducir defectos de fundición utilizando simulación computacional y radiografía industrial. | 279 |
| Simulación computacional de un ensayo Erichsen aplicado a una chapa de acero DC06 | 280 |
| Simulación mecánica de ensayos normalizados para implantes traumatológicos | 281 |
| Sistema de bajo costo para medición de mojabilidad superficial de sustratos usados en envases | 282 |
| Sistema de medición de la carga aplicada sobre postes de madera para líneas aéreas de energía o Telecomunicaciones | 283 |
| Tratamiento anti-afieltrado en fibra de llama asistido por la tecnología de plasma | 284 |
| Tratamiento de datos experimentales de la técnica de ruido electroquímico mediante las transformadas de HAAR y el método estadístico | 285 |
| Un viaje al interior de la muestra. Inclusión estratigráfica de capas pictóricas y policromías de bienes culturales | 286 |

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONTRACCIÓN AUTÓGENA EN PASTAS DE CEMENTO

G.A. Benítez (1), L. Anfossi (1), M. Rodríguez (1), M. Polzinetti (2), M. Curria(2)
 (1) INTI Construcciones, (2) Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA)
 alemir@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Presentar los resultados del fenómeno de contracción autógena para diversas pastas preparadas con materiales disponibles localmente
- Validar las hipótesis de estudio de la bibliografía internacional.
- Documentar el comportamiento de distintos cementos base empleados
- Comprobar el aumento de la contracción autógena en pastas con relaciones agua:cemento (a:c) bajas, la incidencia del uso de escoria granulada de alto horno y filler calcáreo.

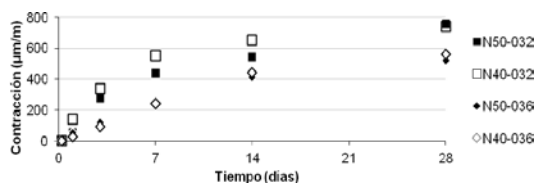


Figura 1: Efecto sobre la contracción autógena del tipo de cemento base CPN40 y 50 (composición del clinker, presencia de minoritarios y finura)

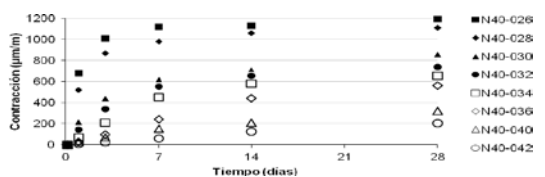


Figura 2: Efecto de la relación a:c en pastas con el mismo cemento (CPN 40)

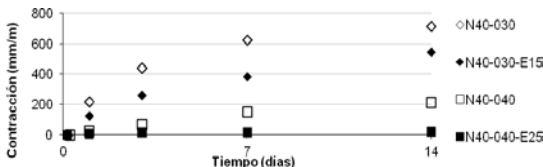


Figura 3: Efecto del uso de escoria granulada de alto horno comparado con CPN40

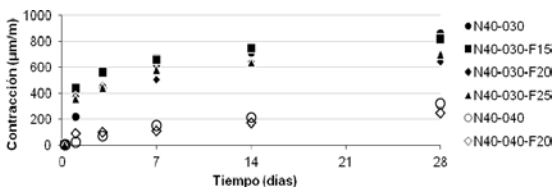


Figura 4: Efecto del reemplazo de cemento base (CPN 40) por filler calcáreo

2. Descripción del Proyecto

El presente trabajo se realizó como continuación de la implementación del método de ensayo basado en la ASTM C1698 y forma parte del convenio específico establecido entre INTI Construcciones y el Instituto del Cemento Portland Argentino.

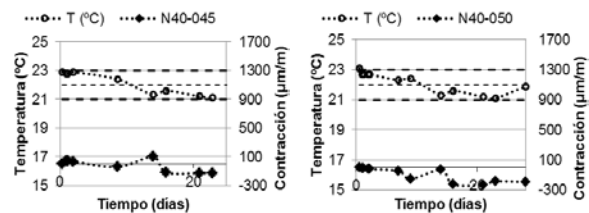
Para la determinación de la contracción autógena se empleó el método de la norma ASTM C1698-09, con las modificaciones propuestas descriptas en el trabajo **"IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO PARA DETERMINAR LA CONTRACCIÓN AUTÓGENA DE PASTAS DE CEMENTO"**. La contracción autógena se informa en valores acumulados para las edades de 1, 3, 7, 14 y 28 días, con excepción de las pastas de cemento que incluyen el uso de escoria granulada de alto horno, cuyos resultados se exhiben hasta la edad de 14 días.

Resultados obtenidos

Cada valor informado en la tabla corresponde al promedio de 2 resultados individuales de probetas preparadas con CPN40 y CPN50 con diferentes a:c y adiciones, acondicionadas y ensayadas en idénticas condiciones. En las Figuras 1 a 6 se muestra el análisis realizado a partir de los valores obtenidos.

| Designación | Contracción Autógena [µm/m] | | | | |
|--------------|-----------------------------|------|------|------|------|
| | 1 | 3 | 7 | 14 | 28 |
| N40-042' | 6 | 24 | 60 | 122 | 201 |
| N40-040' | 24 | 67 | 152 | 210 | 320 |
| N40-036' | 29 | 95 | 241 | 442 | 560 |
| N40-034' | 67 | 210 | 449 | 579 | 655 |
| N40-032' | 142 | 336 | 554 | 653 | 738 |
| N40-030' | 217 | 440 | 622 | 712 | 857 |
| N40-028' | 520 | 870 | 978 | 1058 | 1108 |
| N40-026' | 676 | 1009 | 1118 | 1127 | 1193 |
| N50-036' | 56 | 120 | 247 | 414 | 521 |
| N50-032' | 55 | 278 | 439 | 544 | 756 |
| N40-030-F15' | 436 | 561 | 656 | 746 | 817 |
| N40-030-F20' | 378 | 460 | 503 | 643 | 643 |
| N40-030-F25' | 356 | 442 | 582 | 638 | 701 |
| N40-040-F20' | 91 | 98 | 112 | 170 | 246 |
| N40-030-E15' | 126 | 259 | 382 | 546 | --- |
| N40-040-E25' | 6 | 16 | 16 | 21 | --- |

Designación de las pastas: tipo de cemento; relación agua:cemento; Adición; % N: CPN; 40 o 50 Categoría resistente según Norma IRAM 50000; F: Filler calcáreo; E: Escoria



Figuras 5 y 6: Influencia de la temperatura para pastas de cemento CPN 40, con relación a/c = 0,45 (izq) y 0,50 (der)

3. Logros y resultados del Proyecto

De acuerdo con los resultados de este trabajo, ha sido posible cuantificar la contracción autógena de distintos materiales cementantes (cementos base puros y con adiciones minerales) disponibles localmente, comprobándose la influencia de factores, tales como la relación agua:cemento, el uso de adiciones minerales, la finura del aglomerante y la composición de clinker (Figura 1). En tal sentido, se ha observado como factor preponderante sobre la contracción autógena a la relación agua:material cementíceo (Figura 2).

El reemplazo de cemento base con escoria granulada de alto horno (Figura 3) condujo a una reducción de los registros de contracción autógena, al igual que los reemplazos más elevados con filler calcáreo (Figura 4), aunque menos significativa para este último caso.

Se puede observar que la contracción autógena acumulada a edad temprana puede ser comparativamente menor en el caso de porcentajes de reemplazo de adiciones superiores al 20 %, mientras que en el caso de la escoria granulada de alto horno, su incidencia benéfica es mayor en el estudio a corta edad. No se presentan resultados para las pastas con relaciones a:c 0,45 y 0,50, dado que el cambio de largo registrado resultó ser exiguo, y particularmente asociado al efecto de la fluctuación de temperatura, aún dentro del intervalo $\pm 1^\circ\text{C}$ (Figuras 5 y 6). Con respecto al efecto sobre la contracción autógena de pastas de cemento con otras adiciones minerales activas (puzolanas naturales, ceniza volante y escoria granulada de alto horno en porcentajes de reemplazo >35 %), se proyecta continuar con estudios adicionales, cuyos resultados serán objeto de otro artículo.

AVANCES EN EL ESTUDIO DEL DESCERDADO DE FIBRA DE LLAMA

M. Carfagnini (1), C. Takashima (1), S. Di Mauro (1), S. Saralegui (1), N. Jater (1), J. Szombach (2), G. Tribiño (4), F. Riu (2), A. Simoncelli (2), C. Regente Pacheco (3), P. Marino

(1) INTI Textiles, (2) INTI Mecánica, (3) Depto de Ing. Textil de la UTN Buenos Aires, (4) U.E. Cruz del Eje - INTI Córdoba
marcarfa@inti.gov.ar

1. Objetivo

Determinar los parámetros más relevantes del proceso de descerchado de la fibra de llama con el fin de fortalecer una base de conocimiento que permita calibrar o rediseñar una máquina disponible o desarrollar una nueva tecnología.

2. Descripción

Introducción

El descerchado, proceso que separa las fibras gruesas de las fibras finas, puede ser aplicado en la fibra de llama con el fin de mejorar la calidad de los productos textiles y de indumentaria, principalmente aquellas prendas que irán en contacto con la piel del usuario. Las máquinas de descerchado disponibles en el mercado son generalmente para fibra de cashmere y no se registran, o no se encuentran disponibles, avances tecnológicos específicos para fibra de llama.

En el marco del Proyecto FONARSEC Agroindustria Camélidos, INTI Textiles junto a INTI Mecánica y docentes de la UTN realizaron una serie de pruebas experimentales con el fin de estudiar la tecnología de descerchado para fibra de llama, utilizando una máquina diseñada para fibra de cashmere que pertenece a la empresa Textil Los Andes, que también integra el consorcio del proyecto.

Materiales y métodos

Se realizaron dos etapas de pruebas, utilizando distintos lotes de producción de fibra de llama "al barrer" (sin distinción de calidad, tal como se comercializa la fibra en la actualidad).

Se utilizó una máquina de fabricación italiana, diseñada para fibra de cashmere según el esquema de la Fig.1. Para la primera etapa se mantuvo la calibración recomendada por el fabricante y se estudiaron los parámetros:

- clasificación de fibra (calidad intermedia y primera calidad)
- preparación previa (fibra lavada y fibra sin lavar)
- aplicación de auxiliares (distinta cantidad de lubricantes y antiestáticos)
- tasa de producción (3 kg/h y 9 kg/h)

En la segunda etapa se mantuvieron fijos los parámetros anteriores y se variaron determinadas velocidades de los cilindros de la máquina generando 3 condiciones diferentes. Las muestras de Entrada, Salida y Descarte se enviaron al laboratorio de INTI Textiles en donde fueron preparadas en una planta piloto (norma NZS 8719) y luego ensayadas en equipos OFDA 100 y Almeter de acuerdo a normas IWTO 47 y 17.

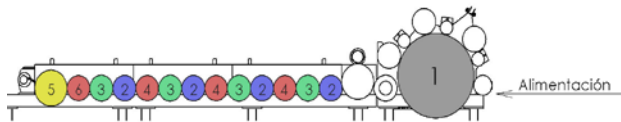


Figura 1

3. Conclusiones

Paralelamente a las pruebas experimentales de este trabajo, durante las actividades del proyecto y a partir del aporte de otros resultados de investigación, se han identificado distintas características de la fibra de llama comercializada en nuestro país que dificultan el propósito del descerchado, tales como: (1) alta heterogeneidad en finura y longitud y (2) baja diferenciación o difuso umbral entre fibras objetables y no objetables.

Dichas características exceden al componente tecnológico del proceso o de la máquina y exigen una importante mejora de la actividad ganadera, como así también, un fuerte replanteo de la industria en pos de diferenciar lotes de producción para los cuales el descerchado será conveniente y otros para los que no, como así también, diseñar productos textiles u otro tipo de



Foto 1. Trabajos en planta ubicada en Catamarca

Las variables respuestas estudiadas fueron Diámetro Medio (DM) y Longitud (Altura -H- y Barba -B-).

Los resultados fueron analizados por el Análisis de la Varianza (ANOVA) utilizando el software estadístico Minitab, versión 15.

Resultados

En el gráfico 1 se presenta el Diagrama de Pareto de los efectos estandarizados de los factores de variación (calidad, preparación, aplicación de auxiliares y tasa de producción) obtenidos con el análisis de la primera etapa de pruebas. En dicho gráfico se puede observar cuáles de estos efectos son significativos ($p < 0.05$).

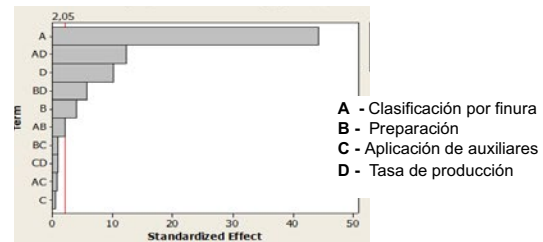


Gráfico 1

Los resultados de la etapa 2, en los cuales el DM de las muestras descerchadas no descendió respecto a las muestras iniciales, no permiten visualizar una influencia significativa de ninguna de las condiciones de máquina estudiadas.

Los valores de longitud permiten intuir que el proceso genera roturas de fibras aunque no fueron posibles de cuantificar ni tampoco se identificaron parámetros del proceso que influyan sobre esta respuesta variable.

Los resultados indican que la clasificación de la fibra es importante para obtener variaciones en los valores de finura luego del descerchado. Según el tipo de lotes procesados, aquellos con mayor diámetro promedio y mayor CVD lograrán modificar más notoriamente sus parámetros de finura. Por otro lado, el cambio de velocidades en los rodillos de la máquina no provoca alteraciones significativas en los resultados.

aplicaciones que se adapten a las características del material disponible. Las conclusiones obtenidas en este trabajo, sumado al relevamiento de la ingeniería y modelo 3D de la máquina de descerchado ya realizado, permitieron fortalecer las capacidades del INTI para asesorar a empresas y cooperativas que requieran del proceso de descerchado. Respecto al desarrollo de una tecnología específica para fibra de llama, el largo de mecha y finura superior al tipo de fibra para el cual fueron diseñadas dichas máquinas, generalmente el cashmere, exige la necesidad de rediseñar una máquina con rodillos de mayores dimensiones y guarniciones indicadas para los rangos de finuras a utilizar.

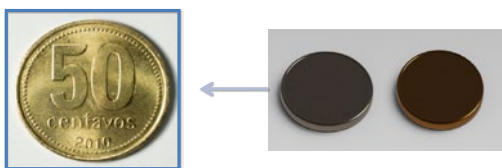
¿CÓMO INFLUYE EL MATERIAL DE UNA MONEDA EN LA CARGA DE ACUÑADO?

G. Abate, B. Parodi, D. Perez, D. Martinez Krahmer
INTI Mecánica
 gabate@inti.gov.ar

1. Objetivo

Estimar el valor de carga, tanto por métodos empíricos como por simulación por elementos finitos, empleando cinco materiales diferentes, dos aceros de bajo contenido de carbono y tres aleaciones de cobre (Cobre - Estaño, Cobre - Zinc y Cobre - Zinc - Plomo).

Establecer la viabilidad del conformado, utilizando la carga máxima disponible para el rango de diámetros indicado por los principales fabricantes mundiales de prensas de acuñado.



2. Descripción

Se relevó el sistema de producción de monedas utilizado a nivel nacional. Posteriormente se modelizó el mismo para simular con la herramienta Simufact.Forming el conformado de monedas de 0,50\$. En cuanto a las dimensiones del cospel, el diámetro exterior del mismo fue de 25,2 mm con un espesor en la zona a ser deformada de 1,4 mm y presentado un ribete perimetral, cuya finalidad es evitar el desplazamiento radial del material a conformar.



Modelización del proceso de acuñado

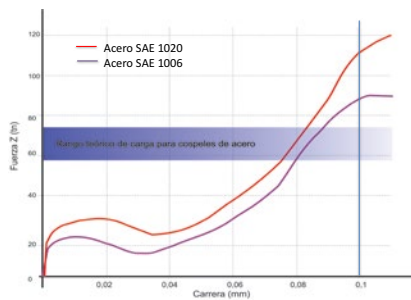


Figura 1: Valores de carga para obtener una profundidad de grabado de 0.08 mm (correspondiente a una carrera del punzón de 0.1 mm)

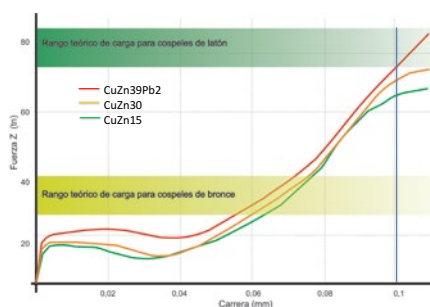


Figura 2: Valores de carga para obtener una profundidad de grabado de 0.08 mm (correspondiente a una carrera del punzón de 0.1 mm)

Se conoce que los materiales sometidos a un proceso de acuñado deben poseer una buena capacidad de deformación plástica (a fin de no sufrir fisuras), y una baja resistencia a la deformación, estando dicha característica directamente relacionada con la capacidad necesaria de la acuñadora y de la duración de los cuños. Es por esto que, las aleaciones de Cobre son las más ampliamente utilizadas. Sin embargo y siguiendo la "Ley de Greshman", a fin de reducir costos, es cada vez más habitual, el empleo de aceros como material alternativo. Se seleccionaron entonces cinco materiales para la simulación

Calculo empírico de cargas:

La bibliografía expresa que la carga de acuñado depende del diámetro y la profundidad del grabado, se decidió calcular las cargas empíricas para tres tipos de materiales (obtenidos del libro H. Tschaetsch, Metal forming practice, Springer Verlag, Berlin, Alemania, 2006.), presentes en ella.

| Material | Resistencia al acuñado (kg/mm ²) | Fuerza de acuñado (t) |
|----------|--|-----------------------|
| Latón | 150 - 180 | 74 - 88 |
| Cobre | 80 - 100 | 39 - 49 |
| Acero | 120 - 150 | 59 - 74 |

Fuerza de acuñado calculada como el producto entre la resistencia del material y el diámetro de la moneda (25 mm de diámetro).

Simulación de cargas:

Se seleccionó a modo de referencia, la prensa Graebener MPU 106, para acuñado de monedas de hasta 26 mm de diámetro y con una capacidad máxima de 100 t.

Para la estimación de la profundidad del grabado, se relevó con un perfilómetro, la superficie correspondiente al lado número de la moneda, obteniendo una profundidad máxima de 80 µm.

Los resultados se observan en las figuras 1 y 2.

Resultados

Se logró reproducir mediante simulación computacional el proceso de acuñado, obteniendo el valor de carga necesario para la deformación plástica de 5 tipos de materiales. Se extrajeron las curvas de carga en función del desplazamiento de la matriz.

Para la acuñadora seleccionada, con capacidad nominal de 100 t, los cospels realizados en acero SAE 1020 se encuentran por fuera de su capacidad.

Las cargas de acuñado son especialmente sensibles, en un cospel de acero, al porcentaje de carbono, mientras que en una base cobre, al porcentaje de Zinc de la aleación.

Conclusiones

En la toma de decisión sobre el material del cospel a utilizar para fabricar una moneda, es imprescindible analizar previamente la carga y la durabilidad de los cuños.

Los valores de carga obtenidos mediante el uso de bibliografía, deben considerarse sólo a modo orientativo, por cuanto no tienen en cuenta ni la profundidad del acuñado, como tampoco las variaciones de los elementos de la aleación que describen, y resultan ser menos conservadores.

COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN DE SOLDADURAS DE RECARGUE DE ACEROS INOXIDABLES SUPERDÚPLEX

J. Martínez Maidana (2), H. Pérez (1), L. Berardo (1), S. Zappa (2)
 (1) INTI Procesos Superficiales, (2) Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Lomas de Zamora
 berardo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar el efecto del calor aportado y de la cantidad de capas del depósito de soldadura de aceros inoxidable superdúplex sobre el grado de dilución, la relación entre fases, la microdureza y la resistencia a la corrosión por picado.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En los últimos años, la soldadura de recargue (weld overlay) se ha implementado en numerosas industrias, debido a las limitaciones en la construcción de equipamiento o accesorios con materiales altamente aleados como los aceros inoxidable dúplex (DSS) y superdúplex (SDSS), por su alto costo y poca disponibilidad en el mercado nacional. La soldadura de recargue se basa en depositar una capa de material con propiedades específicas, fundamentalmente resistencia a la corrosión, sobre un elemento o pieza de acero al carbono o de baja aleación. Se conforma con los materiales consumibles para soldadura por arco eléctrico, utilizados para la unión de piezas metálicas.

La estructura dual de los aceros DSS y SDSS, constituida por ferrita y austenita, el equilibrio microestructural entre las fases y la composición química, determinan la buena resistencia a la tracción, tenacidad y la resistencia a la corrosión. Una inadecuada combinación de los parámetros de soldadura de recargue puede alterar la relación de fases y la composición química (por dilución con el metal base) de estos aceros especiales, responsables de su comportamiento.

Procedimiento experimental

Se soldaron cupones de soldadura de recargue sobre una chapa de acero comercial de bajo carbono mediante el proceso semiautomático con protección gaseosa (GMAW), variando la cantidad de capas y el calor aportado (Tabla 1). Los cupones identificados S1 y S2 corresponden a una y dos capas de recargue, respectivamente, cada uno con diferente cantidad de calor aportado indicado por A, B y M. El material consumible empleado fue un alambre macizo que deposita un SDSS.

Una vez soldados los cupones, se realizó una inspección visual para la identificación de irregularidades superficiales, se tomaron fotografías de los mismos y se realizó la caracterización macro y microestructural sobre cortes transversales (Figura 1).

En la superficie de cada recargue se midió la composición química mediante fluorescencia de rayos X y se determinó la dilución química, siendo ésta la relación entre la composición química medida experimentalmente y la reportada por el fabricante del material consumible, sin efecto de dilución (metal de aporte puro).

A fin de caracterizar el comportamiento frente a la corrosión de la superficie libre de los recargues en los cupones soldados, se utilizó una solución acuosa de NaCl al 3,5%. Se aplicaron técnicas electroquímicas para la medición de la resistencia de polarización lineal y el trazado de curvas de polarización anódica cíclicas (Figura 2).

3. Logros y resultados del Proyecto

El equilibrio microestructural en recargues con acero inoxidable superdúplex está controlado principalmente por el grado de dilución y, en menor medida, por la velocidad de enfriamiento. La susceptibilidad a la corrosión por picado se vio levemente afectada por el calor aportado durante la soldadura y la cantidad de capas del recargue.

Los recargues soldados con dos capas muestran una menor corriente de pasividad respecto de los de una capa, sin detectar una influencia del calor aportado.

| | Calor aportado [kJ/mm] | Dilución [%] | Ferrita [%] | Austenita [%] | Dureza [HV1] |
|-----|------------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|
| S1B | 0,6 | 32 | 22 | 78 | 245 |
| S1M | 1,2 | 23 | 24 | 76 | 275 |
| S1A | 1,8 | 3 | 36 | 64 | 285 |
| S2B | 0,6 | 11 | 32 | 68 | 274 |
| S2M | 1,2 | 7 | 36 | 64 | 278 |
| S2A | 1,8 | 1 | 39 | 61 | 283 |

Tabla 1. Calor aportado, contenido de Ferrita, austenita y dureza

Resultados principales

La resistencia a la corrosión generalizada del recubrimiento se ve levemente afectada por la dilución. Si bien la "ventana" de pasividad es amplia para todas las condiciones, la corriente de disolución anódica disminuye más de un orden de magnitud entre los recubrimientos formados por dos capas respecto de los de una capa, pero manteniéndose en estos últimos aún dentro de los límites de corriente de pasividad. Esto está acompañado por valores de potenciales de corrosión más negativos en los recubrimientos de simple capa.

Respecto del comportamiento frente a la corrosión localizada, no se observan diferencias importantes de susceptibilidad entre una o dos capas de recargues. Los potenciales de picado se encuentran en el entorno de 1,1 V – 1,2 V, con una tendencia a disminuir al aumentar el calor aportado, en ambas condiciones.

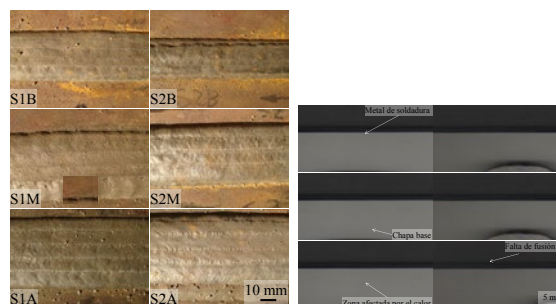


Figura 1. Recargues por soldadura con consumibles superdúplex

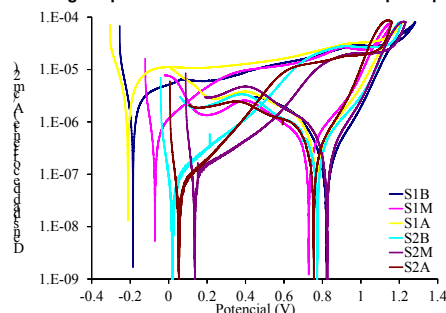


Figura 2. Curvas de polarización anódica

Por tratarse de aleaciones utilizadas en medios muy corrosivos, es necesario continuar el estudio del desempeño en condiciones ambientales más exigentes para definir con mayor precisión los parámetros de recargue óptimos.

Sin embargo, los resultados encontrados en el presente trabajo son interesantes desde el punto de vista tecnológico, ya que muestran un comportamiento similar a la corrosión en un ambiente salino, independientemente de los parámetros de soldadura utilizados.

DESARROLLO DE CAPAS DE CONVERSIÓN HÍBRIDAS EN PERFILES DE ALUMINIO PARA USOS ARQUITECTÓNICOS

F. Amelotti (1), G. Abuin (1), M. Scorini (2), M. Alho (2)

(1) INTI Procesos Superficiales

(2) UBA Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Materiales Orgánicos e Híbridos

amelotti@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar el efecto de diferentes aditivos orgánicos, tales como poliacrilamida (PAAm), polietilenglicol (PEG), alcohol polivinílico (PVA) y glicerol (GLY), en la resistencia a la corrosión de capas de conversión híbridas a base de ácido fluorocircónico (HFZ) y ácido poliacrílico (PAA), utilizando probetas planas de Al A6063 T6.

2. Descripción del Proyecto

En la actualidad existe una tendencia generalizada a utilizar el aluminio (Al) en arquitectura. Este metal, una vez extruido en forma de perfiles, se recubre con diferentes tipos de pinturas persiguiendo una doble finalidad: acabado estético y protección anticorrosiva. Previo al pintado, los perfiles se someten a un tratamiento químico por inmersión en una solución pasivante, cuyos componentes reaccionarán químicamente con la superficie del sustrato. Esta interacción origina una película de conversión superficial, capaz de brindar adherencia al recubrimiento posterior y protección anticorrosiva a largo plazo. Las soluciones convencionales de conversión química incluyen cromo hexavalente en su formulación. Debido a la alta peligrosidad del Cr(VI), es tendencia mundial eliminar dicho elemento de los procesos industriales, por lo que han surgido otros tratamientos alternativos.

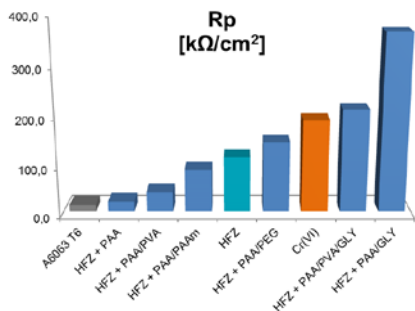


Gráfico 1: Resistencia a la corrosión (caracterizada a través de la resistencia de polarización (R_p) de diversas capas de conversión híbridas sobre Al A6063 T6.

| Tratamiento aplicado | HFZ [g/L] | PAA [g/L] | PAAm [g/L] | PEG [g/L] | PVA [g/L] | GLY [g/L] |
|----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| A6063 T6 | - | - | - | - | - | - |
| HFZ + PAA | 0.30 | 0.30 | - | - | - | - |
| HFZ + PAA/PVA | 0.30 | 0.30 | - | - | 0.18 | - |
| HFZ + PAA/PAAm | 0.30 | 0.30 | 0.10 | - | - | - |
| HFZ | 0.30 | - | - | - | - | - |
| HFZ + PAA/PEG | 0.30 | 0.30 | - | 1.25 | - | - |
| Cr(VI) | - | - | - | - | - | - |
| HFZ + PAA/PVA/GLY | 0.30 | 0.30 | - | - | 0.18 | 0.01 |
| HFZ + PAA/GLY | 0.30 | 0.30 | - | - | - | 0.13 |

Tabla 1: Composición de las soluciones pasivantes utilizadas.

Tratamiento del Sustrato y Elección de la Concentración de HFZ

Luego de un proceso de desengrase y decapado, se depositaron capas de conversión, por inmersión en soluciones de HFZ de concentración creciente. En cada caso se determinó el peso de capa expresado en mg Zr por m^2 , determinado por fluorescencia de RX (Figura 1). Como puede observarse, el máximo peso de capa se logra por inmersión en soluciones de HFZ de 0.6 g/L, y varía escasamente con soluciones más concentradas.

Se realizaron pruebas estimativas de protección anticorrosiva con solución de $CuSO_4/NaCl/AcOH$ sobre probetas control (a), con anticorrosivo comercial (Convercoat ZR 70®) (b) y con HFZ 0.3 g/L (c) y su resultado se muestra en la (Figura 2).

Obtención de Capas Pasivantes Híbridas

En pos de evaluar posteriores mejoras, se eligió como concentración base de HFZ 0.3 g/L, por lo que todas las probetas fueron circonizadas juntas en dicha solución, obteniéndose capas pasivantes con un contenido de Zr de $386 \pm 10 \text{ mg/m}^2$. Estas fueron luego tratadas por inmersión en solución con distintos polímeros, con un posterior secado a 400°C (Figura 3).

Determinación de la Resistencia a la Corrosión

La resistencia a la corrosión de las capas de conversión se caracterizó por medio de la resistencia de polarización (R_p) obtenida a partir de curvas de polarización como la que se observa en la Figura 4, realizadas en una celda de tres electrodos, con contra electrodo de Pt, electrodo de referencia de calomel saturado, electrolito NaCl 3,5 % y temperatura ambiente. Los resultados se muestran en el Gráfico 1.

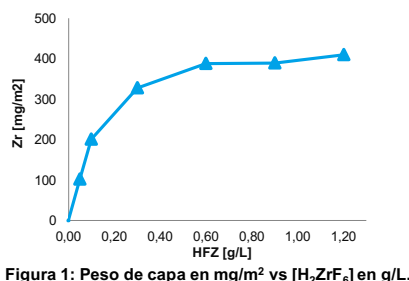


Figura 1: Peso de capa en mg/m^2 vs $[H_2ZrF_6]$ en g/L.

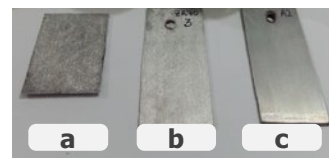


Figura 2: Ensayo preliminar de resistencia a la corrosión. Probetas sin tratar (a), con pasivante comercial (b) y con HFZ 0.3 g/L (c).



Figura 3: Estufa para secado de probetas a 400°C .

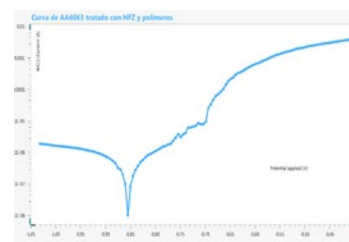


Figura 4: Curva de polarización para Al A6063 T6 tratado con HFZ y polímeros.

3. Logros y resultados del Proyecto

Capas híbridas sobre Al 6063 T6

Todas las probetas tratadas tuvieron mejor desempeño anticorrosivo que las probetas de sustrato sin tratar. Se obtuvieron valores de resistencia a la corrosión (caracterizada a través de la resistencia de polarización R_p) mayores a los de la probeta sólo circonizada, en las probetas que combinaban PAA con los aditivos PEG, PVA/GLY y GLY. Estas dos últimas probetas dan valores de R_p superiores, incluso al valor obtenido para una probeta tratada con Cr(VI), reconocido

como el tratamiento de mayor resistencia anticorrosiva, aunque cuestionable desde el punto de vista ambiental. Si bien algunas capas híbridas con ácido poliacrílico muestran una R_p menor que las placas tratadas únicamente con HFZ, estas combinaciones seguirán bajo estudio dado que uno de los principales efectos de estos aditivos es la compatibilización con la pintura, por lo que es probable que ofrezcan mejor protección en las unidades pintadas. En base a los promisorios resultados obtenidos, se prevé realizar mediciones en probetas pintadas para evaluar el efecto de las capas de conversión en la adherencia de la pintura.

DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS CFD PARA SOLDADURA FSW EN ALEACIONES DE ALUMINIO

L. Buglioni (1), L. N. Tufaro (1), H. G. Svoboda (2,3)
 (1) INTI Mecánica, (2) FIUBA INTECIN LAME, (3) CONICET
 buglioni@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- ✓ Desarrollar diferentes modelos numéricos por el método de la dinámica de fluidos computacional (CFD) acoplado térmicamente aplicable a procesos de soldadura por fricción-agitación (FSW).
- ✓ Analizar el efecto de las condiciones de soldadura en una aleación de aluminio AA5083, sobre los ciclos térmicos, la potencia, las cargas involucradas y el flujo plástico mediante métodos numéricos y experimentales.



Fig. 1. Equipo para soldar por fricción-agitación y adquirir ciclos térmicos

| | Generación de Calor | | Apoyo Inferior | |
|---|---------------------|-----------|----------------|------------|
| | Fricción | Agitación | Fijación | Disipación |
| 1 | No | Si | Agarre | Cte |
| 2 | No | Si | Libre | Cte |
| 3 | Si | Si | Agarre | f(p) |
| 4 | Si | Si | Libre | Cte |

Tabla 1. Modelos CFD desarrollados

2. Descripción

Motivación

Los modelos de Soldadura FSW son de gran interés debido a la complejidad del fenómeno físico involucrado y la dificultad de medir diferentes variables de éste. Los valores de calor entregados a la chapa y los disipados en el apoyo, la distribución de presiones generadas en el proceso, el posicionamiento de la herramienta (ángulo, indentación), la zona agitada y cuál es el efecto de éstos en la unión soldada son preguntas vigentes, para las cuales la medición es compleja. Asimismo interesa estudiar cómo varían todas estas magnitudes con las condiciones de soldadura.

Procedimiento Experimental

- ✓ **Ejecución de uniones soldadas por fricción-agitación (FSW)** a tope de 150x75x3 mm (Fig. 1). Herramienta utilizada: acero H13, con pin cónico y hombro cóncavo de 12 mm de diámetro. 4 Condiciones de soldadura rotación/avance ([rpm]-mm/min): 680/73, 903/73, 680/98, 903/98. Agrupadas por **Número de Pitch [rev/mm]**.
- ✓ **Adquisición de ciclos térmicos:** Dos termocuplas (TC) tipo K a diferentes distancias de la línea de soldadura (TC1, TC2) en el lado de avance (AS) (Fig. 1).

Desarrollo de Modelo Numérico

- ✓ Se desarrollaron 4 (cuatro) modelos CFD en ANSYS Fluent® (Tabla 1) con un material de parámetros dependientes de la temperatura y la deformación, que resuelve el flujo de material y el campo térmico de manera acoplada.

3. Logros y resultados

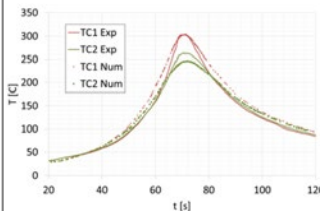


Fig. 2. Ajuste de ciclo térmico para 680 rpm - 73 mm/min. Modelo 4.

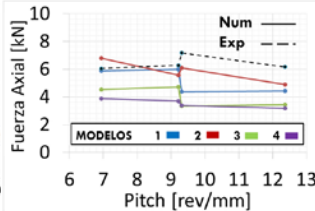


Fig. 3. Fuerza axial: modelos y mediciones experimentales.

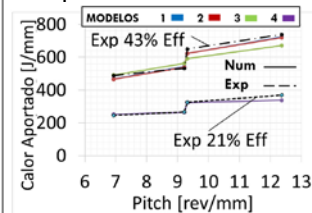


Fig. 4. Calor aportado calculado y medido (afectado por un rendimiento constante)

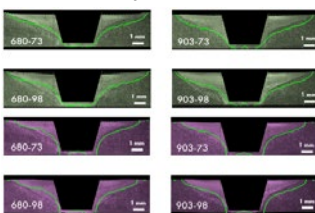


Fig. 5. Macrografías e isoviscosidad (7×10^6 Pa.s) para los modelos 3 (verde) y 4 (violeta)

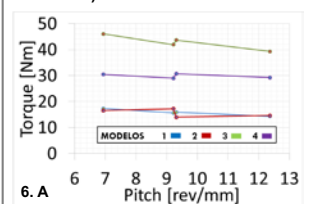


Fig. 6. Torque en Modelos 1 a 4 (A) e influencia de los mecanismos de generación de calor en el torque (B)

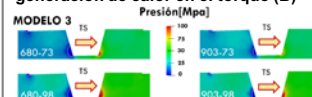
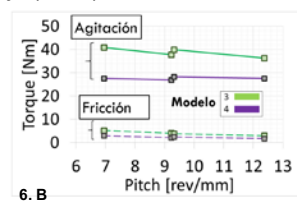


Fig. 7. Presiones obtenidas por el modelo 3 en un plano longitudinal al cordón.

Ajuste de ciclos térmicos numéricos y medidos (Fig. 2)

- ✓ Se realiza un ajuste de los parámetros para 680rpm-73mm/min.
- ✓ Se obtiene un buen ajuste de picos y enfriamiento en todos los modelos para cada una de las condiciones.

Carga axial (Fig. 3)

- ✓ Los valores de carga axial de los modelos están en el orden de los medidos, siendo los modelos 1 y 2 más sensibles a las condiciones de soldadura.
- ✓ La carga axial más baja obtenida por los modelos puede deberse a la baja indentación de la herramienta.

Calor Aportado (Fig. 4)

- ✓ El calor aportado medido se afecta por un valor de rendimiento asumido constante, obteniendo un calor aportado neto.
- ✓ Buen acuerdo entre el modelo y este valor de calor aportado neto, para un rendimiento del 21% al 43% según el modelo.

Zona Agitada (Fig. 5)

- ✓ La zona agitada obtenida a partir de macrografías es muy similar a la obtenida con los modelos 3 y 4, a partir de un valor de viscosidad constante.
- ✓ Las diferencias entre ambas tienen que ver con las condiciones de apoyo entre ambos modelos (Tabla 1).

Torque (Fig. 6 A y B)

- ✓ Los modelos permiten obtener valores de torque que no pueden ser medidos actualmente.
- ✓ Valores de torque obtenido similares a los obtenidos en bibliografía
- ✓ Modelos con mecanismos de generación por fricción dan mayores valores de torque
- ✓ El modelo permite también conocer la influencia de los mecanismos de generación (Agitación y Fricción)

Torque (Fig. 7)

- ✓ Los modelos permiten obtener los campos de presión en el fluido que no pueden ser medidos.
- ✓ Las zonas de baja presión suministran información relacionada con la generación de defectos.

DESARROLLO DE PROCESO DE MODERNIZACIÓN DE DISPOSITIVO DE ENSAYO DE FLEXIÓN ALTERNADA

M. Hirak, J. Szombach
INTI Mecánica
mhirak@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

A raíz de un aumento en la demanda de ensayos de flexión alternada para cables de acero, especialmente por la obligatoriedad de dicho ensayo en cables utilizados en transporte vertical de personas, el Laboratorio de Ensayos Mecánicos de INTI-Mecánica requirió un *retrofitting* de la máquina para dicha actividad, a fin de aumentar su productividad.

El objetivo es automatizar el dispositivo mediante la incorporación de un motor eléctrico, que brinda la fuerza motriz necesaria para la deformación, en conjunto con el correspondiente dispositivo de control, encargado de realizar el ensayo manteniendo las medidas de seguridad adecuadas.



Dispositivo final

2. Descripción del Proyecto

Características del ensayo

Se define a un cable de acero trenzado como un conjunto de alambres retorcidos helicoidalmente, en una o más capas. El objeto del ensayo es el alambre de acero, elemento constitutivo del cable.

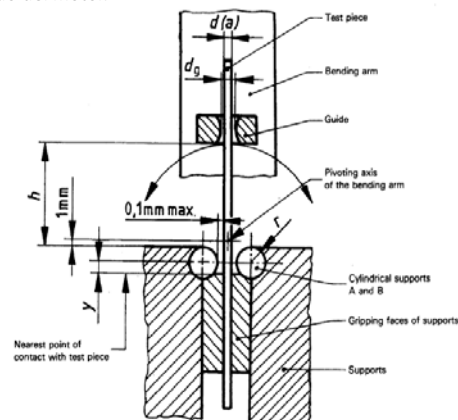
La norma que rige el ensayo es la ISO 7801:1984. El equipamiento de ensayo consiste en un sistema de soportes cilíndricos que sujetan la muestra, y un brazo que rota, realizando un movimiento de flexión alternada en la muestra. El procedimiento de ensayo es el siguiente: el primer lugar, se coloca el brazo en posición vertical y se ajusta la muestra, asegurándose que estén colocados los soportes cilíndricos correspondientes (dependiendo del diámetro de la muestra).

Se aplica una pequeña tensión para asegurar el contacto. Luego, se flexiona la muestra alternadamente 90° hacia cada lado, con una frecuencia no mayor a 1 Hz. El ensayo puede terminar en un número dado de ciclos o hasta que la muestra se rompa, en cuyo caso se contabiliza la cantidad de ciclos, excluyendo el de rotura.

Planteo de la automatización

Para automatizar el ensayo, se calcula y dispone un motor trifásico de $\frac{1}{4}$ HP, con un reductor planetario de tres etapas 46:1, el cual nos proporciona un par máximo de 149 Nm. Si bien en general se ensayan alambres de no más de 2 mm de diámetro, se dimensiona el conjunto para permitir el ensayo de probetas más grandes, hasta 8,5 mm dependiendo el material y grado.

Para el sistema de control, se utiliza como plataforma un Arduino Mega 2560, programado en lenguaje Basic y compilado con BASCOM-AVR. Se presenta la información en una pantalla LCD; se utilizan dos sensores ópticos para hacer la inversión de giro y un tercero para el conteo de ciclos. Para controlar el motor, utilizamos relés optoacoplados manejando sendos contactores, que se utilizan también para el frenado dinámico. Finalmente, con un sensor ACS712 tomamos muestras del valor de corriente a 60 Hz, para determinar valores peligrosos para el bobinado del motor.



Esquema de dispositivo de ensayo

Intenciones a futuro

- Incorporar sensor IR de temperatura para la probeta (no debe alcanzar el 40% de la temperatura de fusión).
- Incorporar sensor de temperatura en el motor (recordar que debido a que los ensayos son cortos, se lo utiliza a corriente máxima).
- Permitir bajada de datos a PC para confección de informe.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se obtiene un dispositivo automático para la realización del ensayo de flexión alternada conforme a ISO 7801, permitiendo aumentar la productividad del Laboratorio de Ensayos Mecánicos de INTI-Mecánica.

DESARROLLO DE UN EQUIPO PARA EVALUACIÓN CÍCLICA ACELERADA DE LA CORROSIÓN POR INMERSIÓN-SECADO

H. Pérez, P. Altamirano, L. Berardo
INTI Procesos Superficiales
 hiperez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un equipo para evaluación cíclica acelerada de la corrosión por inmersión-secado.

2. Descripción del Proyecto

Los aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, también conocidos como patinables o envejecibles, tienen la capacidad de formar una capa densa y adherente de productos de corrosión conocida como pátina, la cual confiere una mejorada resistencia a la corrosión, así como una atractiva apariencia.

Estos aceros suelen utilizarse en estructuras civiles como puentes, postes de electricidad, torres de servicios, techados, esculturas, fachadas, etc.



Fotografía 1: Edificio de descentralización administrativa "Terrazas del Portezuelo" San Luis, Argentina

El método más extendido para la evaluación de la capacidad de formación de películas protectoras en este tipo de aceros es la exposición atmosférica a tiempo real, lo que implica períodos de ensayo excesivamente prolongados para obtener resultados. Es por ello que surge la necesidad de hacer una evaluación de manera acelerada, simulando los procesos de generación de la pátina en condiciones de laboratorio.

La formación de la pátina se promueve a través de ciclos alternados de humectación y secado de la superficie. Para simular esta condición se utilizó un ciclado de 12 minutos en inmersión y 48 minutos de secado.

La inmersión puede efectuarse en diferentes soluciones acuosas en función de la condición ambiental que se desee simular.

Según referencias bibliográficas, los medios más comúnmente utilizados son:

| Solución | Ambiente que simula |
|--|---------------------|
| Agua destilada | Rural |
| 5.10 ⁻⁵ M de bisulfito de sodio | Urbano |
| 1.10 ⁻⁴ M de bisulfito de sodio | Industrial |
| 60 mg/l de cloruro | Marino suave |
| 6000 mg/l de cloruro | Marino severo |

La etapa de secado se realiza con lámparas IR de 150 W de potencia.

Las probetas metálicas se unen por medio de varillas a un eje, el cual es accionado por un motor paso a paso, permitiendo alternativamente sumergir el conjunto de probetas así como ubicarlas frente a las lámparas IR para proceder con el secado. El dispositivo cuenta con capacidad de exposición de hasta 40 probetas simultáneamente.

El motor es accionado por un microcontrolador arduino que regula los tiempos de ciclado durante el tiempo definido por el operador. El dispositivo permite modificar los tiempos de inmersión y de secado a los valores que el ensayo requiera.

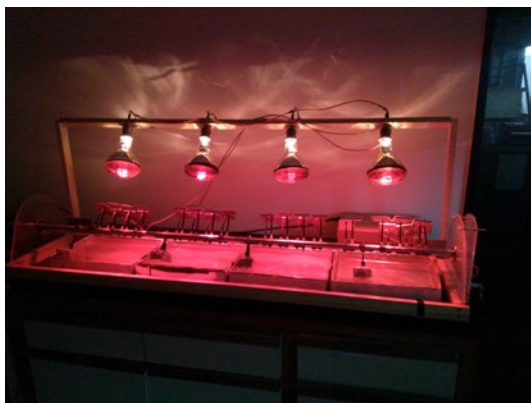
Las cubas de inmersión cuentan con agitación por medio de bombas de recirculación y con un sistema de reposición de agua para compensar las pérdidas por evaporación.

La evaluación se realiza principalmente por pérdida de peso en un período establecido. Los tiempos de exposición más comúnmente utilizados son 15 días y 30 días para soluciones diluidas, y 3 días y 10 días para soluciones más concentradas.

El equipo permite hacer evaluaciones electroquímicas tanto durante el ensayo (potencial a circuito abierto) como una vez finalizada la exposición (resistencia de polarización, curvas de polarización, medidas de impedancia, etc.)

3. Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones



Fotografía 2: Equipo para evaluación cíclica acelerada de la corrosión por inmersión-secado

Se diseñó y construyó un equipo de exposición climática que permite hacer evaluaciones de materiales en condiciones de humectación-secado alternado, aumentando las capacidades y la oferta tecnológica del Centro.

Si bien el equipo fue probado y utilizado para el estudio de aceros patinables, no se restringe a dicha aplicación, pudiendo ser usada para evaluar otro tipo de materiales y/o sistemas de protección, como recubrimientos orgánicos e inorgánicos.



Fotografía 3: Probetas previo y posterior al ensayo

DESARROLLO INTEGRAL DE UNA PRENSA DIDÁCTICA MICROCONTROLADA PARA SIMULACIÓN DE PROCESOS DE FORJA EN PLASTILINA

G. Abate, M. Hirak, M. Ibba, D. Martínez Krahrmer, D. Pérez, F. Riu, L. Santos, A. Simoncelli, J. Szombach

INTI Mecánica

mkrahrmer@inti.gob.ar; szombach@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Proveer de una herramienta didáctica transportable e independiente de instalaciones auxiliares con sistema de adquisición de datos, que pueda simular procesos de deformación en caliente por forja a temperatura ambiente.

Conocer la distribución de esfuerzos sobre el equipo en cada una de las columnas bajo distintas modalidades de ensayo y geometrías de matriz.

2. Descripción del Proyecto

La prensa didáctica microcontrolada permite medir los esfuerzos y su respectiva distribución, utilizando un strain gauge por cada una de las cuatro columnas de la máquina. En la industria conocer esto, es importante para no sobreexigir los equipos instalados, lo que podría incurrir en costosas reparaciones y paradas de planta. Con este equipo se desea mostrar a estudiantes de Ingeniería, y usuarios de maquinaria de forja en caliente, como influyen las diferentes variables del proceso en los esfuerzos de conformado, y como éstos afectan, tanto la precisión del proceso, como el funcionamiento de la máquina en sí.

Además, se trabajó principalmente en un diseño liviano, que no requiera de instalaciones auxiliares o equipamiento adicional, que condicionen su característica de transportable.

Para su dimensionamiento, se consideraron los esfuerzos máximos a alcanzar, en función de la resistencia a la deformación de la plastilina, y de la velocidad de deformación utilizada en el conformado, se seleccionó un motorreductor planetario de corriente continua con una salida pico de 16 Nm y 25,2 rpm a 12V el cual accionará un tornillo de bolas recirculantes de 16 mm de diámetro con un paso de 5 mm/vuelta.



Modelo real de Prensa de tornillo didáctica.

Este accionamiento permite alcanzar una velocidad lineal del mazo de 2,1 mm/s. En relación a las matrices, se aprovechará el empleo de acrílico o policarbonato cristal para visualizar el proceso, como lo permiten los software de simulación.

Además, el diseño contempla la utilización de cobertores plásticos (ABS), fabricados por una impresora 3D diseñada y fabricada en INTI-Mecánica, con la idea de darle un aspecto estético similar a prensas de tornillo reales.

La base de la prensa, fue diseñada para que tenga una estética similar a una prensa de tornillo real. Una vez obtenido el diseño 3D, se fabricó en una máquina de prototipado, y luego se utilizó como modelo para colarla en aluminio.

El control del dispositivo está basado en una placa de desarrollo libre que incorpora un microcontrolador ATmega 2560, lo que permite mediante sensores adicionales adquirir datos de corriente consumida por el motor, posición del mazo con una resolución de 0,1 mm, carga en las columnas y manejar las carreras de ascenso y descenso mediante pulsadores. Se dispone una comunicación USB, para adquirir y generar los gráficos de distribución de carga de las distintas columnas en un ordenador, en el cual se realiza el post-proceso de datos.

Se proyectó su uso para realizar tres modalidades de accionamiento: la primera completamente manual en donde el ascenso y descenso se efectúa mediante pulsadores y los datos de carga y corriente se grafican en directo. Un segundo modo de "avance", en el cual el accionamiento se detiene al alcanzar una determinada posición relacionada a un grado de deformación objetivo y el tercer y última modalidad "carga" en donde la detención se realiza al alcanzar un esfuerzo máximo previamente estipulado.



Diseño 3D de Prensa de tornillo didáctica.

| Características técnicas de la prensa | |
|---------------------------------------|---------|
| Velocidad (mm/s) | 2,1 |
| Altura (mm) | 430 |
| Ancho (mm) | 155 |
| Profundidad (mm) | 100 |
| Peso (kg) | 7,5 |
| Capacidad máxima (kg) | 1000 |
| Dimensiones de las matrices (mm) | 100x100 |

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Actualmente el equipo se encuentra mecánicamente completo y en desarrollo de software, se dispone de los sistemas de medición de posición, corriente y carga comparativa en sólo una de sus columnas. Se espera en el corto plazo incorporar los sensores faltantes y realizar su calibración.

Conclusiones

En cuanto a la premisa de que la prensa sea transportable; el peso de 7,5 kg; el hecho de no requerir instalaciones auxiliares más

allá de un tomacorriente; y un volumen similar al de una valija de mano, le dan al diseño una respuesta satisfactoria.

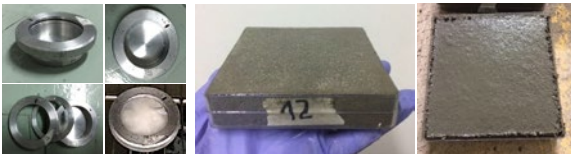
En lo respectivo a la didáctica, el control de la carrera del mazo, la posibilidad de evaluar los esfuerzos necesarios y su distribución en la estructura; consideramos que este diseño es de alto valor a la hora de fijar los conceptos que definen los parámetros del proceso de forja. Adicionalmente la característica multidisciplinaria del diseño del equipo permite abarcar otras temáticas como el diseño mecánico, proceso de fabricación, electrónica, procesamiento de señales, simulación, diseño e impresión 3D.

DESEMPEÑO DE COMPUESTOS LÍQUIDOS FORMADORES DE MEMBRANAS DE CURADO PARA HORMIGONES DE CALZADA

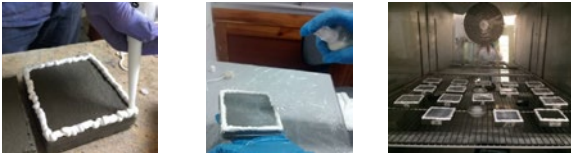
G.A: Benítez (1), A. Aggio(1), C. Fittipaldi (1), M. Iribarren (1), M. Polzinetti (2), D. Calo (2), M. Curria (2)
(1) INTI Construcciones, (2) División Tecnología del Hormigón, Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA)
alemir@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

-Implementar el método de ensayo de la norma IRAM 1673, con adaptaciones obtenidas de la norma ASTM C156
-Caracterizar cinco (5) CLFMC disponibles localmente en Argentina comparando el requisito y su contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV).



Dispositivo de medición de a tasa de evaporación en la cámara climática (izq), probeta terminada lista para ingresar a la cámara de ensayo (medio) y luego de la realización del surco perimetral (der)



Aplicación del sellador en el surco perimetral (izq), rociado del CLFMC (medio) y vista interna de la cámara (der)

2. Descripción del Proyecto

El presente trabajo fue realizado dentro del marco de un convenio específico entre Construcciones y el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y presenta los resultados del desempeño de 5 CLFMC disponibles en Argentina, cuantificando su capacidad de retención de agua en función de la pérdida de masa a las 72 h. Si bien el estudio abarcó distintos casos respecto a la oportunidad de aplicación, grado de rugosidad/texturizado superficial, temperatura ambiente de exposición y tasa de evaporación, presencia de agua de exudación en superficie al momento de la aplicación del compuesto, y aplicación del producto por etapas (en dosis parciales), por razones de espacio solamente se presentan los resultados analizando las modificaciones a la norma. Cabe aclarar que el COV es de relevancia en lo que respecta a seguridad, higiene y medio ambiente y que internacionalmente se limita a 350 g/dm³. No obstante en nuestro país no se establecen restricciones. Los CLFMC fueron identificados de la siguiente manera:

| Identificación | Composición |
|----------------|--|
| A | Resina en solución de xileno y aguarrás (base solvente) |
| B | Hidrocarburo alifático emulsionado en agua |
| C | Ceras parafínicas en emulsión acuosa |
| D | Hidrocarburo emulsionado en solución acuosa de 2,2',2"nitriolotrietanol y 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona |
| E | Polímero acrílico emulsionado en agua |

3. Logros y resultados del Proyecto

Se presentan las conclusiones más relevantes teniendo en cuenta que se estudiaron otros parámetros adicionales que presentan importancia sobre todo respecto al momento óptimo de aplicación de los CLFMC.

El criterio de medir la tasa de evaporación es necesario, y viabiliza un modo para cuantificar el desempeño en relación con las condiciones reales en un sitio de obra.

La utilización de los moldes de menor volumen permite la reducción en el consumo de mortero, mayor practicidad para el operador y la posibilidad de incrementar la cantidad de especímenes con una baja dispersión en los resultados.

Determinaciones realizadas

Se adoptó la medición de la tasa de evaporación en la cámara ambiental dada por la norma ASTM en lugar de establecer condiciones fijas de temperatura y humedad de la norma IRAM, utilizando una cápsula con papel absorbente. Se comparó el efecto del tamaño de las probetas de ambas normas. Adicionalmente se evaluó la eficacia del sellado perimetral en diferentes condiciones para verificar si es posible prescindir de este tratamiento que contribuye a dispersiones propias de la aplicación manual. Para la preparación de las probetas se elaboró y caracterizó un mortero normalizado como sustrato a las membranas. Las diferentes etapas se ilustran en las Figuras. Siguiendo la indicación de la norma IRAM, para todos los compuestos y pruebas se adoptó la dosis de 200 g/cm², a excepción del compuesto A, cuya ficha técnica indicó una dosis de 100 g/cm².

Medición y cálculo

Las mediciones consisten en registrar las diferencias de peso, al 0,01 g, entre las etapas del ensayo. Luego de 72 h desde la aplicación del compuesto, las probetas se retiran de la cámara climática. Para calcular la pérdida de agua desde la aplicación del compuesto hasta la finalización del ensayo, se utilizó la ecuación definida en la ASTM C156. Para el cálculo de la pérdida total se adicionó la pérdida de agua desde la terminación hasta el primer retiro de cámara. El valor final se expresa por unidad de área en g/cm².

Resultados obtenidos

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos para los objetivos planteados. Cabe destacar que los resultados respecto de la evaluación de la eficiencia de los CLFMC respecto del tiempo de aplicación, rugosidad superficial y temperatura fue muy importante para establecer recomendaciones a implementar en cada obra en particular. Asimismo el uso de CLFMC base solvente prevalece frente a los de base acuosa por su mejor desempeño.

| | COV [g/dm ³] | Pérdida de agua a 72 h (prom) [g/cm ²] | Desv Std [g/cm ²] |
|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|
| A | 515 | 0,037 | 0,001 |
| B | 0 | 0,108 | 0,010 |
| C | 0 | 0,216 | 0,010 |
| D | 10 | 0,279 | 0,003 |
| E | 0 | 0,344 | 0,013 |
| Requisito | Norma IRAM y ASTM | 0,055 | |

| Norma | Dimensiones molde (mm) | | | Pérdida de masa a 72 h (g/cm ²) |
|-----------|------------------------|-------|------|---|
| | Largo | Ancho | Esp. | |
| ASTM C156 | 107 | 107 | 23 | 0,131 |
| IRAM 1673 | 300 | 190 | 48 | 0,133 |

| | Pérdida de agua a 72 h [g/cm ²] | | Influencia del sellador |
|-----------------------|---|--------------|-------------------------|
| | Sin sellador | Con sellador | |
| Sup. lisa, 38 °C | 0,315 | 0,287 | 8,9 % |
| Sup. texturada, 38 °C | 0,319 | 0,282 | 11,6 % |
| Sup. lisa, 25 °C | 0,255 | 0,243 | 4,7 % |
| Sup. lisa, 45 °C | 0,271 | 0,259 | 4,4 % |
| Sup. lisa, 5 °C | 0,294 | 0,275 | 6,4 % |
| | | Promedio | 8 % |

De acuerdo con los resultados obtenidos con y sin sellado perimetral, se podría eliminar esta operación que representa también no realizar el surco y por lo tanto, contribuye a la practicidad del método.

Existen en el mercado, al menos, 4 productos con COV < 350 g/dm³, aunque no muestran desempeño satisfactorio para las dosis de aplicación sugeridas por sus fabricantes.

Los CLFMC de base solvente, actualmente demuestran el mejor desempeño en laboratorio y en obra, por no verse afectados por el efecto de dilución del agua superficial, permitiendo una pronta aplicación, que contribuye a minimizar la fisuración a edad más temprana. Por lo tanto, es necesario desarrollar nuevos productos que, a su vez, cumplan con el requisito límite de COV a nivel internacional.

DISCOS SEGMENTADOS DE DIAMANTE. DESEMPEÑO EN EL CORTE DE HORMIGÓN

V. Martynenko (1), A. Simoncelli (1), D. Perez (1), A. Benítez (2), D. Martínez Krahmer (1)
 (1) INTI Mecánica, (2) INTI Construcciones
 vmart@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Desarrollar una metodología de ensayo, que permita comparar el desempeño de discos de distintos fabricantes.
- Realizar los ensayos de desempeño de cuatro marcas de discos segmentados diamantados en el corte de hormigón.
- Corroborar mediante herramientas estadísticas que los métodos de variación del diámetro y de pérdida de peso, usados para cuantificar el desgaste de los discos, pueden considerarse equivalentes.



Figura 1: Discos de corte diamantados

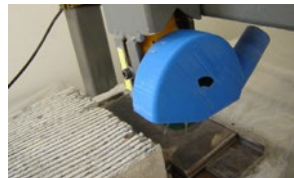


Figura 2: Bloque de hormigón con cara superior ranurada



Figura 3: Banco de ensayos de discos diamantados

| Disco | Profundidad h (mm) | Profundidad promedio h (mm) |
|--|--------------------|-----------------------------|
| A ₁ - A ₂ - A ₃ | 20 - 17 - 18 | 18,3 |
| B ₁ - B ₂ - B ₃ | 20 - 20 - 20 | 20,0 |
| C ₁ - C ₂ - C ₃ | 16 - 15 - 11 | 14,0 |
| D ₁ - D ₂ - D ₃ | 9 - 8 - 8 | 8,3 |

Tabla 1: Profundidad de pasada máxima por disco

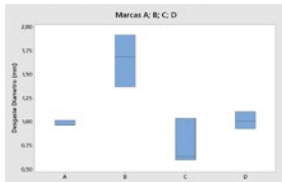


Figura 4: Diagrama de cajas de "Desgaste del diámetro"

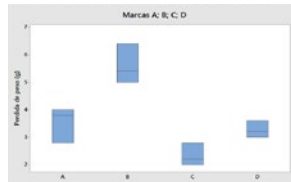


Figura 5: Diagrama de cajas de "Pérdida de peso"

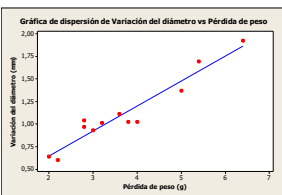


Figura 6: Diagrama de "Variación del diámetro" vs "Pérdida de peso" para el conjunto de discos evaluados

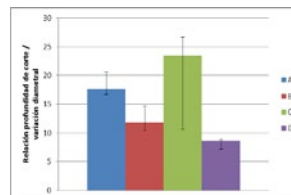


Figura 7: Relación profundidad / variación diametral.

2. Descripción del Proyecto

Introducción.

Los discos de corte (Figura 1), representan una de las herramientas habitualmente empleadas en el corte de materiales abrasivos y frágiles, como pueden ser la mampostería, el hormigón y los mármoles. Inclusive, durante los últimos 15 años, los discos con segmentos diamantados, han permitido incrementar sustancialmente la efectividad de estas operaciones. Sin embargo, y a pesar de su amplia difusión, todavía no existe un ensayo normalizado que evalúe el rendimiento de estos discos, en condiciones representativas a las de un servicio normal.

Metodología

Dada la inexistencia de una Norma para realizar un ensayo de desempeño de este tipo de discos, para la provisión de las probetas a ser cortadas, fue necesario diseñar un hormigón convencional H21, con piedra partida granítica, a partir del cual, se elaboraron 45 bloques prismáticos, cuyas dimensiones aproximadas resultaron 290 x 260 x 75 mm.

Para poder evaluar la capacidad de corte de los discos, se adaptó una máquina existente, sobre la base de una mesa en cruz CNC en desuso, provista de servomotores de corriente continua, a la cual se incorporó un control con hardware del tipo Arduino.

Sobre este "banco de ensayo", se implementó un puente fijo de tubos rectangulares, vinculado a la estructura del banco, con un dispositivo sostén para una amoladora angular manual marca Dewalt para discos de 115 mm de diámetro, 900 W de potencia y 11000 rpm de velocidad de rotación (este dispositivo permite regular la altura del disco, para definir la profundidad de corte h sobre la probeta. Para más detalle ver figuras 2 y 3).

Sobre cada una de las probetas, se efectuaron cortes en las dos caras opuestas de mayor área, a razón de 28 cortes lineales, separados 9 mm entre sí, llevados a cabo 28 días después de la fecha de moldeo.

Se ensayaron 4 marcas de discos diamantados de 115mm de diámetro, designados como A, B, C y D respectivamente, con tres réplicas por c/u de ellas.

Los resultados se presentan de dos formas: a) Desgaste diametral (figura 4) y b) Pérdida de peso (figura 5).

Para poder comparar la degradación de los discos se tuvo que mantener constante la superficie lateral cortada en unos 650.000 mm², equivalente a una longitud cortada de 32,5 m para una profundidad de pasada h de 20 mm.

En razón de lo expuesto, hubo discos que cortaron dos bloques (los que fueron capaces de mantener durante todo el proceso una profundidad h de 20 mm), y cinco bloques (en el caso de aquellos que solo pudieron operar a 8 mm de profundidad. Ver tabla 1).

Del estudio estadístico surgen la ecuación de la recta de regresión y su R²: (ver figura 6)

$Variación\ del\ diámetro = 0,09 + 0,28 * Pérdida\ de\ Peso$; $R^2 = 92,3\%$
 Por otra parte, ya que un usuario de estas herramientas buscaría cortar la mayor profundidad posible mientras el disco se desgasta poco, mostramos en la figura 7 un gráfico de profundidad/variación diametral.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Los métodos de variación del diámetro y pérdida de peso, pueden considerarse equivalentes.
- Los discos de los grupos A y D mostraron un comportamiento similar, tanto si se los compara por desgaste del diámetro, como por pérdida de peso, aunque llamativamente los del grupo (D), sólo pudieron cortar profundidades de 8 mm.
- En cuanto al desgaste, el grupo B resultó el de menor desempeño, mientras que el C alcanzó la mejor.
- En relación a la capacidad de cortar mayores profundidades, los discos A y B fueron aquellos de mejor comportamiento.
- En la tabla que sigue, presentamos a modo de resumen, una calificación del desgaste y la profundidad alcanzable para cada una de las marcas ensayadas.

| Marca | Desgaste | Profundidad (h) |
|-------|----------|-----------------|
| A | Mediano | Alta |
| B | Alto | Alta |
| C | Bajo | Mediana |
| D | Mediano | Baja |

- Para finalizar, se ha desarrollado una metodología de ensayo, que abarcando tanto las variables del proceso, como el diseño y construcción de la máquina, el material de ensayo, y el criterio de interrupción, se ha mostrado eficaz para evaluar el rendimiento de corte de discos segmentados de diamante.

EFFECTO DEL SECADO DE SOLUCIONES FILMOGÉNICAS ACTIVAS DE PROTEÍNA DE SOJA EN LAS PROPIEDADES DE RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES ANTIOXIDANTES

P. Reale (1), MC. Lorenzo (1,2), MB. Aguer (1), P. Eisenberg (1,2)

(1) INTI Plásticos, (2) 3IA, UNSAM.

preale@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar el efecto del secado (liofilización y secado por aspersion) de las soluciones filmogénicas a base de SPI conteniendo AA como agente antioxidante, en las propiedades de las películas obtenidas.

Introducción

El empleo de recubrimientos comestibles activos en la industria alimentaria resulta de gran interés, ya que podrían permitir incrementar la vida útil de los alimentos. Según resultados previos, la incorporación de ácido ascórbico (AA) como antioxidante en formulaciones basadas en aislado proteico de soja (SPI) para recubrimientos comestibles, podría ser una alternativa viable frente a otros aditivos comerciales cuyos límites máximos han sido severamente disminuidos por la Unión Europea (UE).

Dada la dificultad asociada al almacenamiento, conservación y transporte de formulaciones acuosas, las técnicas de secado por aspersion y por liofilización son de notable utilidad en la industria alimentaria, ya que permiten la obtención de polvos a partir de las soluciones originales. La materia seca obtenida por ambas metodologías de secado puede ser re-hidratada y utilizada posteriormente como recubrimiento comestible para alimentos.

2. Descripción del proyecto

Materiales

Se utilizó un aislado proteico de soja comercial, SUPRO EX32. Se obtuvieron soluciones filmogénicas (SF) a partir de la dispersión de proteína (10g/100g del medio de dispersión), glicerol y AA (0,25% m/m SF).

Secado.

Se estudiaron dos técnicas de secado de las SF, utilizando

▪ Liofilizador L-I-E300-CRT RIFICOR.

▪ Mini Spray dryer Buchi B290.

Los polvos obtenidos se dispersaron en agua (re-hidratación), obteniendo así las películas que se identifican según: **SPI + AA L** y **SPI + AA AS** donde L: Liofilizado y AS: secado por aspersion (re-hidratación y posterior casting) (Fig.1). Además, a partir de las SF originales se obtuvieron películas por casting directo (control) identificadas como: **SPI + AA**.

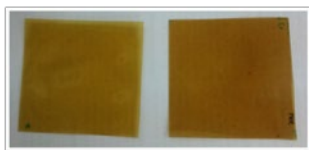


Figura 1. Películas, SPI + AA (izquierda) y SPI + AA L (derecha).

Caracterización.

• **Viscosidad de las SF.** Se utilizó un Reómetro Anton-Paar modelo Physica MCR 301 de cono concéntrico de 27 mm de diámetro.

• **Actividad antioxidante.** Se evaluó a través de un método indirecto midiendo la capacidad secuestrante de radicales libres DPPH (2,2-difenil-1-picrilo-hidracilo).

• **Propiedades mecánicas.** Se evaluaron en tracción, INSTRON Modelo 5569A, según norma ASTM D882-02.

• **Permeabilidad al vapor de agua (PVA).** Según norma ASTM E96-05 Procedimiento A, método desecante a 23° C y 50% de humedad relativa.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se estudió la influencia de dos metodologías de secado de la solución filmogénica de un recubrimiento comestible activo basado en proteína de soja y la utilización de ácido ascórbico como aditivo antioxidante, aprobado para su utilización según la Resolución MERCOSUR N° 11/06 (modificada por la Resolución MERCOSUR N° 34/07), y la Resolución MERCOSUR N° 34/10. Se observó que el secado no modifica la capacidad antioxidante las películas activas. Estos resultados reflejan que es posible obtener un producto seco, comercialmente práctico, con la incorporación de AA como alternativa viable a la sustitución de los aditivos actualmente utilizados (etoxiquina y difenilamina) cuyos límites máximos permitidos han sido seriamente disminuidos por la UE. La influencia de los cambios observados en la viscosidad de las SF, coloración y PVA de las películas obtenidas luego del secado y dispersión del polvo, será a futuro evaluada en frutas.

• **Color.** Se determinó utilizando un colorímetro (BYK-Gardner) empleando la escala HunterLab.

Resultados

Se observó una importante disminución en la viscosidad de la SF correspondiente a SPI + AA AS mientras que la SF correspondiente a SPI + AA L no evidenció cambios significativos, cada una de ellas comparadas con su control respectivamente (SPI + AA) (Fig. 2).

El perfil electroforético de todas las SF estudiadas no presentó diferencias significativas entre si (resultado no presentado).

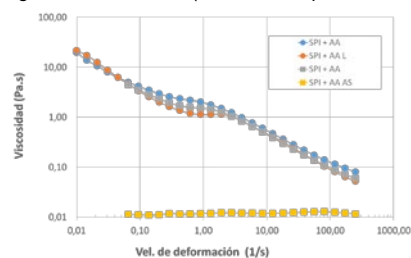


Figura 2. Viscosidad de las SF.

El efecto del secado de las SF no evidenció diferencias significativas en la capacidad secuestrante de radicales libres DPPH de las películas independientemente de la metodología utilizada (Fig.3).

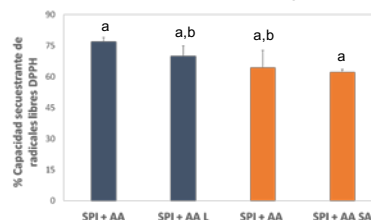


Figura 3. Capacidad secuestrante de radicales libres de las películas activas.

Para ambos métodos de secado se observó un aumento significativo en el módulo de Young, 18% para SPI + AA L y 27% para SPI + AA AS respecto al control ($p \leq 0,05$). Los resultados evidenciaron una disminución en la deformación de las películas por ambos métodos, sin embargo no presentaron diferencias en la tensión a la rotura. Los resultados de la PVA reflejaron un aumento significativo de 85% aproximadamente para SPI + AA L respecto del control. No se observaron cambios en SPI + AA AS (Tabla 1).

| | Módulo Young (MPa) | Tensión a rotura (MPa) | Deformación (%) | PVA ($g \cdot s^{-1} \cdot m^{-1} \cdot Pa^{-1}$) |
|------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---|
| SPI + AA | 191 (22) ^a | 8,6 (0,5) ^a | 128 (17) ^a | 9,5E-11 (3,6E-12) ^a |
| SPI + AA L | 227 (30) ^b | 8,1 (0,9) ^a | 77 (10) ^b | 1,7E-10 (1,1E-11) ^b |

| | Módulo Young (MPa) | Tensión a rotura (MPa) | Deformación (%) | PVA ($g \cdot s^{-1} \cdot m^{-1} \cdot Pa^{-1}$) |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---|
| SPI + AA | 210 (42) ^a | 8,8 (0,9) ^a | 165 (22) ^a | 1,9E-11 (1,4E-12) ^a |
| SPI + AA SA | 268 (43) ^b | 10,4 (0,8) ^b | 127 (22) ^b | 1,9E-11 (1,9E-12) ^b |

Tabla 1. Influencia del método de secado en el comportamiento mecánico y permeabilidad al vapor de agua de las películas.

Los parámetros colorimétricos mostraron una disminución de la luminosidad y aumentos de los parámetros *a* y *b*, reflejados en una coloración más oscura para SPI + AA L y SPI + AA AS respecto a sus controles (Fig. 1).

EFFECTO SINÉRGICO DE LACTOCINA AL705 EN COMBINACIÓN CON NISINA, SORBATO DE POTASIO, PROPIONATO DE CALCIO Y LACTATO DE SODIO FRENTE A *Listeria*

M.C. Verdi (1), P. Castellano (2), G. Vignolo (2), P. Eisenberg (1,3), M. Blanco Massani (1)
(1) INTI Plásticos, (2) CERELA-CONICET, (3) 3iA-UNSAM.
mverdi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

A diferencia de muchas bacterias, *Listeria* puede crecer y multiplicarse en algunos alimentos refrigerados, causando severos brotes de infección alimentaria. En estudios previos de nuestro grupo de trabajo, se evaluaron combinaciones de nisina (Nis) con sorbato de potasio (SP), propionato de calcio (PC) y lactato de sodio (LS) mostrando efectos inhibitorios sinérgicos frente a *Listeria innocua* 7.

Las bacteriocinas de bacterias lácticas tienen potencial como conservantes naturales de alimentos. *Lactobacillus curvatus* CRL705, cepa aislada de un producto cárnico fermentado, produce la bacteriocina conocida como "lactocina AL705" (AL705) con actividad antilisteria.

Con el fin de reducir la cantidad de antimicrobianos utilizados para inhibir *Listeria*, el presente trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto de la adición de AL705 a las combinaciones previamente evaluadas y además, determinar los efectos inhibitorios (bacteriostáticos o bactericidas) de mezclas ternarias.

2. Descripción del Proyecto

Microorganismos y condiciones de cultivo.

Listeria innocua 7 (cedida por CERELA-CONICET) fue cultivada (18-24h) a 35° C en medio Mueller Hinton (MH). *Lactobacillus curvatus* CRL1579, bacteria derivada de *L. curvatus* CRL705 y capaz de producir lactocina AL705, fue cultivada en MRS a 30° C. Hasta su uso las cepas fueron mantenidas a -20° C en 15% de glicerol.

Agentes antimicrobianos.

Lactocina AL705 fue obtenida a partir del crecimiento de *Lactobacillus curvatus* CRL1579 y posterior precipitación con sulfato de amonio. Se prepararon soluciones madre de AL705, nisina (Maxinis®, Argentina), sorbato de potasio (Inmobal Nutrer, Argentina), propionato de calcio (Inmobal Nutrer, Argentina) y lactato de sodio lactato (Sigma, EEUU) en buffer fosfato estéril (KH_2PO_4 - Na_2HPO_4 0,067M, pH 5,4) en las concentraciones apropiadas para cada experimento.

Combinaciones ternarias y efecto inhibitorio.

Para evaluar las interacciones originadas al agregar AL705 a las combinaciones de Nis+SP, Nis+PC y Nis+LS, se construyeron gráficos tridimensionales, donde cada eje representó la concentración inhibitoria mínima CIM del antimicrobiano. De esta manera los gráficos presentaron dos ejes fijos (CIM AL705 y CIM Nis) y un eje variable compuesto por la CIM X (X= SP, PC o LS). Se calculó el plano conformado por la CIM de cada compuesto (plano aditivo) y luego se evaluaron tres puntos para cada combinación por el método de difusión en agar, (i) un punto aditivo sobre el plano mencionado; (ii) un punto por debajo de este indicando interacción sinérgica; (iii) un punto por encima indicando antagonismo. Luego, para determinar el modo de acción (bacteriostático o bactericida) de las combinaciones antimicrobianas, un inóculo conocido de *L. innocua* 7 (10^6 UFC/ml) se incubó en medio Muller Hinton (MH) líquido (pH 5,4, 35°C, 24h) en contacto con las soluciones antimicrobianas. Se tomó el recuento inicial y final del microorganismo sensible y la densidad óptica (turbidez). Se utilizó como control negativo de inhibición un tubo conteniendo buffer en lugar de las mezclas.

Tabla 1: Recuento (Log UFC/ml) y turbidez luego de la incubación (24h, 35°C) para las combinaciones ternarias con AL705 y el control.

| Tratamiento | 0hs | | 24hs | |
|--------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| | Turbidez (530nm) | Log UFC/ml | Turbidez (530nm) | Log UFC/ml |
| Control | 0,01 ± 0,01 | 6,89 ± 0,96 | 0,50 ± 0,13 | 8,73 ± 0,31 |
| Nis+PS+AL705 | 0,01 ± 0,01 | NE | 0,05 ± 0,01 | ND |
| Nis+PC+AL705 | 0,01 ± 0,01 | NE | 0,01 ± 0,01 | ND |
| Nis+LS+AL705 | 0,00 ± 0,01 | NE | 0,01 ± 0,01 | ND |

NE: no evaluado; ND: no detectado

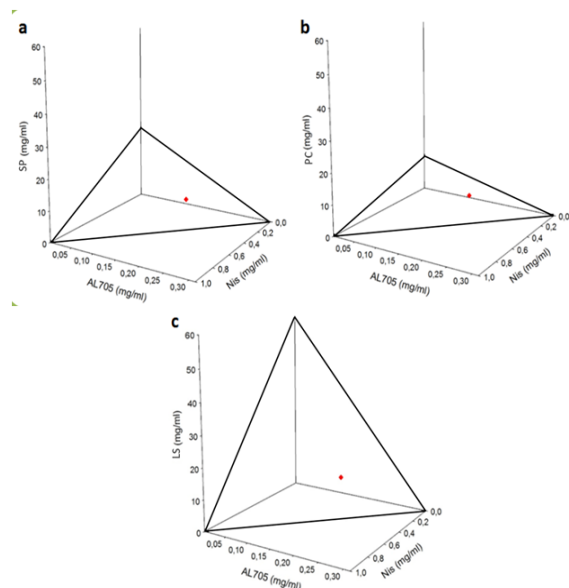


Figura 1: Gráficos tridimensionales obtenidos a partir de las combinaciones de antimicrobianos estudiadas. El plano aditivo se encuentra conformado por la CIM Nis vs CIM AL705 vs CIM X (con X= SP, PC, LS).

3. Logros y resultados del Proyecto

Combinaciones ternarias.

Los resultados mostraron que la adición de lactocina AL705 a las combinaciones de Nis+X redujo las cantidades de antimicrobianos necesarias para inhibir el crecimiento de *L. innocua* 7 a concentraciones subinhibitorias. Los puntos que representan las mezclas antimicrobianas estuvieron por debajo del plano aditivo, lo que sugiere un efecto sinérgico (Fig. 1a, b y c).

La interacción entre Nis y SP, PC o LS frente a *L. innocua* ha sido previamente determinada mostrando actividad inhibitoria sinérgica. En el presente trabajo, similar a los resultados encontrados por Schelegueda et al. para las combinaciones ternarias, la presencia de lactocina AL705 aumentó el efecto sinérgico que ya se había observado.

La adición de AL705 a Nis+X permitió reducciones del 61,6% (AL705), 97,5% (Nis), 90% (LS), 90% (PC) y 91,7% (SP).

Efecto inhibitorio.

La Tabla 1 muestra los recuentos bacterianos y la turbidez obtenidos después de 24h de incubación. Para dos de las mezclas ternarias (Nis+PC+AL705 y Nis+LS+AL705), la turbidez permaneció igual, mientras que para la tercera (Nis+SP+AL705), se vio un muy pequeño aumento respecto al tiempo cero. En contraste, el tratamiento control mostró un notable aumento de la turbidez luego de la incubación. Esto, junto con la reducción del número de células viables en comparación con el control, indicó un efecto bactericida para todas las combinaciones ternarias estudiadas.

En conclusión, los resultados presentados en este trabajo demostraron que AL705 combinado con nisina, sorbato de potasio, propionato de calcio o lactato sódico presentan un efecto sinérgico y bactericida contra *L. innocua* 7. Estos resultados son prometedores para el diseño de estrategias para satisfacer las demandas de los consumidores por alimentos más seguros y saludables.

EFFECTOS SINÉRGICOS DE COMBINACIONES DE COMPUESTOS ANTIMICROBIANOS FRENTE A *Listeria innocua* Y *Staphylococcus aureus*

M.C. Verdi (1), P. Eisenberg (1,2), M. Blanco Massani (1)
(1) INTI Plásticos, (2) 3iA-UNSAM.
mverdi@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Listeria y *Staphylococcus aureus* son microorganismos patógenos oportunistas que han sido asociados a brotes de enfermedades por consumo de alimentos lácteos. En los últimos años se han planteado diferentes estrategias de preservación en busca de reducir el impacto de estos microorganismos en la industria de alimentos.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la combinación de diferentes compuestos antimicrobianos permitidos en la industria láctea, como una estrategia para combatir *Listeria* y *S. aureus*.

2. Descripción del Proyecto

Microorganismos y condiciones de cultivo

Staphylococcus aureus ATCC 25923 y *Listeria innocua* 7 (cedida por CERELA-CONICET) fueron cultivados (18-24h) a 37°C en medio Mueller Hinton (MH). Hasta su uso las cepas fueron mantenidas a -20° C en 15% de glicerol.

Agentes antimicrobianos

Se prepararon soluciones madre de nisina (Nis) (Maxinis®, Argentina), lactato de sodio (LS) (Sigma, EUA), propionato de calcio (PC) (Inmobal Nutrer, Argentina) y sorbato de potasio (SP) (Inmobal Nutrer, Argentina) en buffer fosfato estéril (KH₂PO₄-Na₂HPO₄ 0,067M, pH 5,4).

Evaluación de la actividad antimicrobiana

Se estudió la concentración inhibitoria mínima (CIM) de los antimicrobianos utilizando el método de difusión en agar. Para estudiar el efecto inhibitorio de antimicrobianos combinados, se construyeron isobogramas utilizando combinaciones binarias (Nis+SP, Nis+PC, Nis+LS) y se calculó la curva aditiva dada por la CIM de cada componente. Combinaciones sub-inhedoras fueron evaluadas por el método de difusión en agar. Si la inhibición es dada por un punto debajo de la curva aditiva, la interacción es sinérgica; si la inhibición es dada sobre la curva, la interacción es aditiva; y si la inhibición es dada por encima de la curva, la interacción es antagonista.

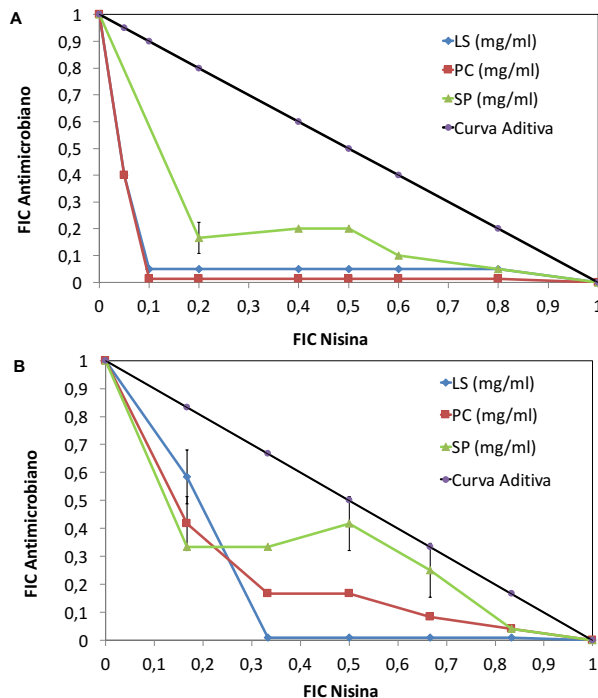


Figura 1. Isoblograma representando el efecto de la combinación de Nis con LS, PC o SP para la inhibición de (A) *L. innocua* 7 y (B) *S. aureus* ATCC25923 (37°C, pH 5,4). FIC = [concentración antimicrobiano en solución/CIM].

Tabla 1. CIM de los distintos antimicrobianos (pH 5,4) evaluada frente a los microorganismos detallados.

| Antimicrobiano | Concentración Inhibitoria Mínima (mg/ml) frente a | |
|----------------|---|-----------------------------|
| | <i>L. innocua</i> 7 | <i>S. aureus</i> ATCC 25923 |
| Nis | 1 | 3 |
| SP | 25 | 100 |
| PC | 12,5 | 25 |
| LS | 60 | 390 |

3. Logros y resultados del Proyecto

Tanto *L. innocua* como *S. aureus* fueron inhibidos por los antimicrobianos evaluados (Nis, SP, PC y LS). Para inhibir el crecimiento de *L. innocua* se requirieron concentraciones menores de todos los antimicrobianos en comparación con *S. aureus*, indicando una mayor sensibilidad de *L. innocua* (Tabla 1). Para ambos microorganismos se observó que el orden de las CIM requeridas fue LS>SP>PC>Nis, sugiriendo una mayor capacidad inhibitoria por parte de Nis.

Como se observa en la Figura 1, la combinación de todos los antimicrobianos con Nis, mostró un efecto sinérgico en la inhibición de *L. innocua* y *S. aureus* (Fig 1 A y B). Esto permitió una reducción a concentraciones sub-inhedoras, respecto a la CIM de cada antimicrobiano por separado.

En el caso de *L. innocua* la combinación con Nis permitió

disminuir las cantidades de los antimicrobianos en un 80% (Nis), 95% (LS), 99% (PC) y 83% (SP). Para *S. aureus*, la reducción fue menor, obteniéndose disminuciones de un 16,7% (Nis), 58,3% (LS), 41,7% (PC) y 33,3% (SP).

En conclusión, la combinación de SP, PC y LS con Nis produjo un efecto sinérgico frente a *L. innocua* 7 y *S. aureus*. Se requirieron concentraciones sub-inhedoras de los antimicrobianos evaluados para lograr la inhibición de los microorganismos. En el caso de *L. innocua*, la inhibición se logró con concentraciones más bajas que para *S. aureus*.

Estos resultados presentan una alternativa promisoriosa para evitar el crecimiento de microorganismos indeseados en la industria láctea.

ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO Y ANÁLISIS POR ESPECTROSCOPIA FTIR DE MATERIALES UTILIZADOS EN OBRAS DE ARTE

A. Ceriotti, M. Pinto, A. Poliszuk, G. Ybarra
INTI Procesos Superficiales - Programa Restaurar
andreslc@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este trabajo es monitorear, a través de espectroscopía Infrarroja, las alteraciones producidas en materiales artísticos durante su envejecimiento, poniendo el foco en las modificaciones en los espectros infrarrojos que nos permitan el uso posterior de esta información para el análisis comparativo de muestras reales.

Muestras: De los cinco grupos de muestras, se representan, para su mejor comprensión y a modo de ejemplo, los resultados en tres grupos según su estabilidad fotoquímica frente al envejecimiento: **Resinas y Aceites naturales, Ceras y Polímeros sintéticos.**

2. Descripción del Proyecto

Metodología

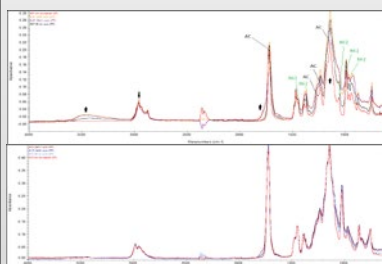
El **envejecimiento** se llevó a cabo en un equipo de **fade-o-meter**, con **lámpara de arco de Xenón** con un sistema de filtros que emulan la incidencia de luz solar a través de un **vidrio ventana**.



El **monitoreo** se realizó con un equipo de **FTIR** mediante la técnica de **ATR** con **crystal de diamante**. El uso de ATR junto con cristal de diamante se ha vuelto de uso cotidiano en el análisis de objetos de arte, ya que posee la ventaja de requerir una mínima preparación y cantidad de muestra, y en muchos casos permite realizar análisis no destructivos.



Polímeros sintéticos



Figuras Nº 5 y 6

Paraloid B67 (arriba) y **Paraloid B72** (abajo).

Bandas tomadas como referencia en la identificación de resinas acrílicas (AC) y para la identificación específica de cada subtipo de polímero (B67 y B72)

Si bien se observa cierto grado de alteración (mayor para Paraloid B67) en estas resinas acrílicas, los espectros IR mantienen casi constante su patrón de bandas, lo cual hará posible su fácil identificación en muestras envejecidas.

Ceras

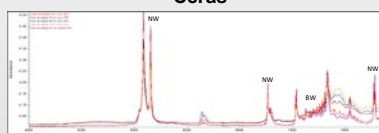


Figura Nº 3. Cera de abejas. Luego de 144 h de exposición, las bandas más representativas de las ceras naturales (NW), aún se distinguen fácilmente, observándose también el patrón de absorciones entre 1200 cm^{-1} y 1250 cm^{-1} (bandas débiles pero bien definidas con un espaciado casi constante) características de la cera de abejas (BW).

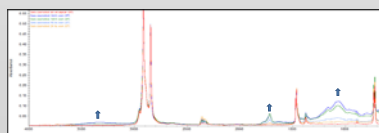


Figura Nº 5. Cera Cosmolloid. Las variaciones más evidentes están dadas por un incremento de la absorción entre 3100 cm^{-1} a 3400 cm^{-1} (absorción del enlace O-H), entre 900 cm^{-1} y 1300 cm^{-1} (característico de enlaces C-O) y la aparición de una banda ancha y deformada entre 1710 cm^{-1} y 1780 cm^{-1} (absorción de carbonilo).

Se señala a las ceras como materiales de gran estabilidad, sin embargo los espectros muestran algunas modificaciones notables. A pesar de las alteraciones observadas en el espectro de la cera de abejas, la permanencia de un patrón de bandas característico permitiría identificar este material aún en muestras envejecidas.

Resinas y aceites naturales

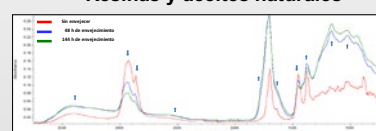


Figura Nº1. Resina Damar.

Muestra sin envejecer (rojo), 24 hs exposición (azul) y 144 horas de exposición (verde). Se indican las bandas de referencia en la identificación de resinas de árbol (*) y la variación de las intensidades (↑↓)

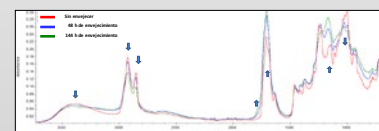


Figura Nº 2. Resina Shellac.

Muestra sin envejecer (Rojo), 48 hs de exposición (azul) y 144 horas de exposición (verde). Se indican las bandas de referencia en la identificación de resinas Shellac (*) y la variación de las intensidades (↑↓)

Las resinas naturales y aceites estudiados mostraron marcadas variaciones en los espectros a las pocas horas de exposición. Parte de las bandas características de estos materiales se observan (aunque deformadas) aún en las muestras envejecidas, permitiendo una identificación parcial de las mismas. En general, el subtipo de resina particular se identifica a partir de la huella digital, pero en esta zona las muestras envejecidas presentan un patrón de bandas desdibujadas y alteradas que no permiten una identificación más específica.

Conclusiones

Muestras sin envejecer presentan bandas definidas /Patrón de bandas coincidente con datos y espectros de bibliografía, lo que permite su identificación específica

Muestras con moderado envejecimiento presentan alteraciones moderadas, principalmente en la zona de huella digital, pudiendo realizar identificaciones generales basadas en bandas de referencia características que se mantienen invariables. Puede llevar a conclusiones incorrectas si se compara contra datos o espectros de muestras no envejecidas

Muestras muy envejecidas presentan espectros con importantes alteraciones que tienden a converger a patrones de bandas similares, lo cual perjudica la identificación positiva debido a que diferentes materiales pueden mostrar patrones de bandas muy similares.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Contar con una técnica para la identificación de materiales utilizados en restauración – conservación envejecidos aceleradamente
- Creación de Banco de datos de patrones de muestras envejecidas artificialmente

ESTUDIO DE LA TENDENCIA AL AFIELTRADO DE LA FIBRA DE LLAMA

S. Di Mauro (1), G. Escobar(1), C. Takashima(1), S. Saralegui(1), C. Pacheco(2), M. Carfagnini(1), N.Jater(1), P. Marino(1)
 (1) INTI Textiles, (2) UTN - Departamento Textil
 sdimauro@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo principal de este trabajo es reportar valores objetivos de la tendencia al afieltrado de la fibra de llama, comparándola con lana de oveja, y tomando en cuenta las características intrínsecas de cada fibra. Esta información es importante para desarrollar procesos que modifiquen esta característica en función de evitar el encogimiento de las prendas finales.

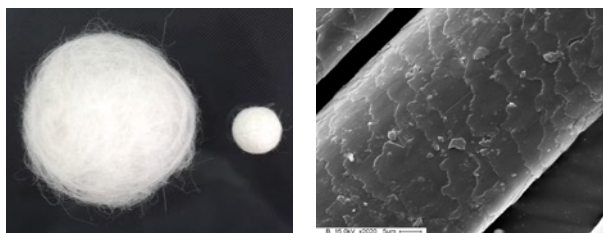


Figura 1. Método para medir la tendencia al afieltrado. Izq. preparación del espécimen de ensayo, der. muestra ensayada.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La tendencia al afieltrado es una propiedad intrínseca de las fibras animales, que en ocasiones puede ser deseada en productos finales como fieltros o bien desventajosa para el usuario a la hora de lavar sus prendas. La tendencia al afieltrado es un fenómeno que tiene lugar cuando la lana u otras fibras animales con superficie escamada (figura 2), se exponen a una acción mecánica o química obteniéndose así un material enmarañado. La mayoría de los estudios de la tendencia al afieltrado han sido realizados en lana de oveja, encontrándose pocos datos objetivos sobre la fibra de llama.

Descripción

El trabajo está dividido en dos conjuntos de experimentos. El primer conjunto es la caracterización de la tendencia al afieltrado de lana y llama con respecto a la finura. El segundo conjunto fue medir la capacidad de afieltrado en mezclas de lana y llama en diferentes porcentajes, identificadas con el siguiente orden lana %/llama%.

Resultados

Primer conjunto de ensayos

La Figura 3 muestra el grado de afieltrado de la llama que tiende a disminuir cuando su finura aumenta, ilustrando una correlación. Estos resultados son comparables con las investigaciones de Chaudri [2] donde fue reportado que la frecuencia de rizos de lana como parámetro, es inversamente proporcional a la tendencia al afieltrado (cuanto mayor es el diámetro medio de las fibras, es decir menor cantidad de rizos/in, menor la tendencia al afieltrado); en contraste, los valores de la tendencia al afieltrado de la llama en función de la finura no demostraron una relación lineal. Esto puede ser atribuido a la heterogeneidad de la fibra de llama reflejada en la alta dispersión en finura en CVFD y CF (porcentaje de fibras >30 μm), baja frecuencia de rizos, alto porcentaje de fibras medulladas [4].

Segundo conjunto de ensayos

Lana con valores de finura fina y gruesa fueron mezcladas con llama fina y gruesa en diferentes porcentajes.

De acuerdo a los valores descriptos en la tabla 2, se puede observar en el gráfico de la figura 4 que la lana fina y gruesa esta comprendida en el rango de "afieltrado intenso", mientras que la fibra de llama fina y gruesa tienen valores intermedios de afieltrado.

Basados en esto, la observación del gráfico con porcentajes de mezcla 100/0 a 50/50 ilustran, que en los gráficos de la lana fina/llama gruesa y lana fina/ llama fina existe un ligero decrecimiento de la tendencia al afieltrado, mientras que en lana gruesa/llama gruesa hay un ligero aumento en la tendencia al afieltrado.

Los valores de afieltrado en mezclas de lana fina tanto en mezclas de llama fina como gruesa, no denotan diferencias significativas. Para valores de afieltrado en lana gruesa/llama fina y lana gruesa/llama gruesa, se puede diferenciar la influencia de la capacidad de afieltrado de la llama fina sobre la llama gruesa.

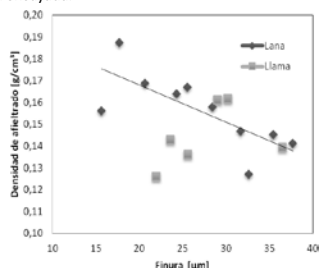
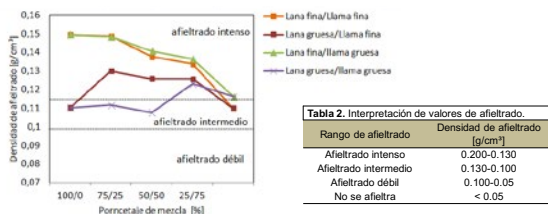


Figura 3. Resultados de tendencia al afieltrado vs. Finura.

| Identificación | Finura | | | | Medulación | | Rizos y crimps | | | Longitud | |
|----------------|----------|----------|--------|--------|--------------|-----------------------|----------------|--------------|-------------|-----------|-----------|
| | MFD [μm] | CVFD [%] | CF [%] | PM [%] | Opacidad [%] | Curvatura [grados/mm] | AVC rizos/in | Hauter(H) mm | Barba(B) mm | CV(H) [%] | CV(B) [%] |
| Lana fina | 16.59 | 20.02 | 99.8 | 21.23 | <80 | 77.06 | 4 | 70.9 | 40.2 | 82.4 | 33.1 |
| Lana gruesa | 27.67 | 24.5 | 69.55 | 22.2 | =70 | 54.65 | 4 | 64.5 | 51.9 | 81.9 | 42.3 |
| Llama gruesa | 28.94 | 37.47 | 65.2 | 61.83 | <80 | 28.3 | 2 | 60.6 | 49.9 | 75.7 | 45.9 |
| Llama fina | 20.15 | 35 | 93.65 | 36.3 | =75 | 52.4 | 4 | 26.6 | 77.3 | 42.4 | 63 |



| Rango de afieltrado | Densidad de afieltrado [g/cm²] |
|-----------------------|--------------------------------|
| Afieltrado intenso | 0.200-0.130 |
| Afieltrado intermedio | 0.130-0.100 |
| Afieltrado débil | 0.100-0.05 |
| No se afieltra | < 0.05 |

Figura 4. Resultados de la tendencia al afieltrado para diferentes mezclas.

Bibliografía

[1] Makinson, K. R 1964, *Felting: the present picture, recent observations of the mechanism of felting*, Wool Sci. Rev., vol. 24, pp.34-48.
 [2] Chaudri M A and Whiteley K J 1970 *The influence of natural variations in fiber properties on the felting characteristics of wool* Textile Research Journal vol. 40 n4
 [3] Gupta N P, Singh U S 1987 *Influence of medullated fibre on mechanical processing and product performance* Indian Journal of textile research. vol 12 pp.46
 [4] Antonini M, 2004 *Relationship between age and postnatal skin follicular development in three type of south American domestic camelids* Livest. Prod. Sci. 90, pp.241-246.
 [5] Takashima C, Carfagnini M, Di Mauro S, Saralegui S, Marino P, and Pacheco R. 2015 *Characterization and classification of raw llama fiber in Argentina* 15th AUTEX World Textile Conference (Romania).

3. Logros y resultados del Proyecto

En conclusión, podría decirse que la tendencia al afieltrado de la lana y la llama rondan valores similares, a diferencia de esta última que no posee una correlación en finura como si lo muestra la lana. La heterogeneidad de los lotes de llama influye en los resultados finales. Ha sido demostrado que en los ensayos de afieltrado de mezcla lana/llama, estas dos fibras resultan ser independientes.

En otras palabras, no importa que tipo de muestra de llama es utilizada (es decir, sin tener en cuenta los atributos de finura y longitud) para mezclas lana/llama, los resultados de la tendencia al afieltrado dependen de la fibra de lana. Además, los datos referidos a la interacción del afieltrado entre la lana y la llama permiten controlar la tendencia al afieltrado por medio de la mezcla como beneficioso.

EVALUACIÓN DE LA PERMANENCIA DE UN PAPEL USADO EN EDICIÓN DE LIBROS

F. Acha
INTI Celulosa y Papel
achaf@inti.gov.ar

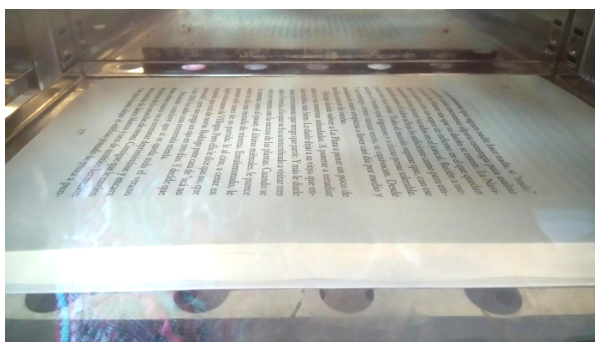
1. Objetivo del Proyecto

El papel es el soporte de incontables documentos, libros y obras de arte que forman parte de nuestro patrimonio cultural y artístico. Su conservación es una tarea interdisciplinaria que involucra diferentes ramas del conocimiento. Desde la historia del arte hasta la tecnología de los materiales pasando por la química y la física, entre muchas otras. Este trabajo intenta responder la incógnita sobre la permanencia en el tiempo de un papel para escritura e impresión que es usado actualmente como soporte de la gran mayoría de libros que se editan en el país, formando así parte de las bibliotecas tanto públicas como particulares.

Es en pos de la futura preservación del material impreso en este papel que se propone estudiarlo para determinar sus características físico-químicas y como éstas definirán su estabilidad a través de los años. Esta información es útil tanto para el sector gráfico que imprime hoy los libros que mañana estarán en las bibliotecas, como para los profesionales de la conservación responsables del cuidado de ese patrimonio. Cuanto más se conoce un material, mejores decisiones pueden tomarse con respecto a su uso y cuidado.

2. Descripción del Proyecto

La permanencia se evaluó a través de la medición comparativa de las propiedades mecánicas y químicas del papel antes y después de ser sometido al ensayo de envejecimiento acelerado a 80°C y 65% de humedad relativa, como método para emular la degradación en el tiempo que sufrirá el papel naturalmente. Se eligió este método siguiendo la norma IRAM - ISO 9706 Papeles para documentos – Requisitos de permanencia, donde se sugiere aplicar el ensayo de envejecimiento acelerado según la norma ISO 5630-3 Paper and board – Accelerated ageing – Part 3: Moist heat treatment at 80°C and 65% relative humidity.



Muestra del papel impreso dentro de la cámara de climatización

Envejecimiento acelerado.

Se sometió primero el papel a un envejecimiento acelerado en el equipo de climatización marca Karl Schröder KG modelo KPK35 de la U.T. Calidad de Productos del Centro de Celulosa y Papel. Se suspendieron 30 hojas tamaño A4 – 21 x 29,7 cm. – del papel elegido de gramaje 80 g/m² en alambres de acero inoxidable colocados dentro de la cámara, procurando que no queden en contacto con las paredes del equipo. Se puso en marcha el mismo, estableciendo la temperatura y humedad relativa a alcanzar. Una vez que llegó a los 80°C y el 65% de humedad relativa, se ingresaron las muestras y se mantuvo cerrado por 24 días. La cámara posee un depósito interno de agua, el cual se mantuvo lleno con agua destilada.

Transcurridos los 24 días, se retiraron las muestras del equipo. El proceso de envejecimiento se realizó por duplicado.

Medición de propiedades físico-químicas.

A continuación se realizaron los ensayos físicos y químicos según lo contemplado en la norma IRAM - ISO 9706.

Ensayos físicos:

- Resistencia al rasgado según la norma TAPPI 414 – IRAM 3016.

Ensayos químicos:

- Determinación de la reserva alcalina (carbonato de calcio o caolín en la mayoría de los casos) según la norma ISO 10716

- Resistencia a la oxidación (contenido de lignina) indicada por el número Kappa según la norma ISO 302 / TAPPI 236- cm-85

- Medición del pH de extracto acuoso en frío según la norma ISO 6588-1981

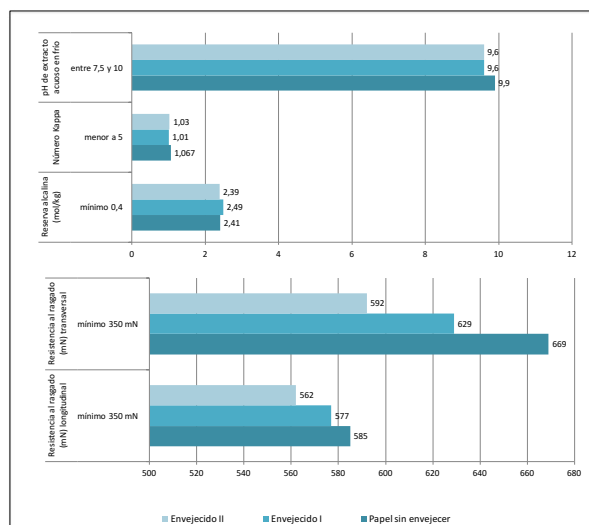


Gráfico 1. Requisitos establecidos en la norma IRAM ISO 9706 y los resultados obtenidos de los ensayos físico-químicos.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados para evaluar las propiedades físicas y químicas del papel, nos permiten concluir que este podría considerarse un papel permanente según la norma IRAM ISO 9706, ya que cumple con los requisitos exigidos. Esta clasificación hace que este material sea adecuado para su uso como soporte de información al preverse una buena estabilidad físico-química en el tiempo.

Además, los resultados sugieren que este papel podría ser utilizado como material para sistemas de guarda del patrimonio (sobres, carpetas), aunque la presencia de colorantes en masa hace que este uso sea puesto en duda. Quedaría pendiente probar la estabilidad de los pigmentos y la capacidad o no de migrar a otros soportes y evaluar su comportamiento en el tiempo.

Las muestras de papel sometidas al envejecimiento acelerado no

mostraron caídas significativas de sus propiedades físicas (la Norma IRAM-ISO 9706 establece en el Anexo C como aceptable una pérdida en la resistencia al rasgado del 20%) o químicas, lo cual indicaría una favorable permanencia en el tiempo. Los resultados obtenidos de los ensayos después del envejecimiento acelerado, corroboran que este papel para impresiones tiene una estabilidad adecuada.

En resumen el presente trabajo aporta datos sobre las propiedades del papel que indican que su uso en la edición de libros es recomendable por poseer estabilidad físico-química haciéndolo perdurable en el tiempo.

Este trabajo fue realizado con el apoyo y colaboración del director Edgardo Fontana, el director adjunto Marcelo Novaresi, de Vivian Mastroianni, Daiana Esquivel y Yanina Menna de la U.T. Calidad de Productos, y de Carlos Rozas, Fabián Delorenzi, Daniel López y Juan P. Chaves de la U.T. Procesos y Tecnologías.

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESCERDADO DE FIBRA DE LLAMA A PARTIR DE LA MEDICIÓN DE FINURA POR GRUPOS DE IGUAL LARGO

C. Takashima (1), M. Carfagnini (1), S. Saralegui (1), C. Regente Pacheco (2)
(1) INTI Textiles, (2) Depto de Ing. Textil de la UTN Buenos Aires
ceciliat@inti.gov.ar

1. Objetivo

El objetivo de este trabajo es explorar un método de ensayo para la evaluación del proceso de descerchado de fibra de llama que brinde información adicional a los resultados obtenidos por los métodos convencionales.

2. Descripción

Introducción

El descerchado es un proceso mecánico que se aplica a la fibra de llama con el objetivo de separar las fibras más finas de aquellas "cerdas" o "pelos" de mayor grosor y menor valor. La evaluación de cada prueba a partir de las mediciones de finura y largo según los ensayos normalizados brinda una escasa información sobre los fenómenos que se suceden durante el proceso, por lo que este trabajo propone incorporar nuevos métodos de análisis.

Materiales y métodos

Dos lotes de fibra de llama (L1 y L2) fueron procesados con una máquina de descerchado de cashmere, utilizando la calibración de fábrica recomendada para fibra de llama. Las muestras obtenidas (fibra sin descerchar – E-, descerchada –D- y descarte –BD-) luego de una preparación en planta piloto, fueron analizadas en el laboratorio de fibras de INTI Textiles.

Resultados

Ensayos convencionales de finura (IWTO 47) y longitud (NZS 8719 / IWTO 17)

Como se observa en la Tabla 1, el Diámetro Medio (DM) de las muestras descerchadas no descendió, incluso aumentó en el caso del L2. Los valores de Coeficiente de variación de finura (CVD) no variaron considerablemente. La longitud, expresada como Altura (H) y Barba (B) descendió luego del proceso. Estos valores se aproximan a una hipótesis: el descerchado no fue efectivo y generó la rotura de las fibras, pero no puede cuantificarse cómo esto afectará al procesamiento de la fibra y la calidad final.

| | Lote 1 | | | Lote 2 | | |
|---------|--------|------|------|--------|------|------|
| | E | D | BD | E | D | BD |
| DM [µm] | 23.9 | 25.1 | 27.4 | 26.6 | 26.5 | 28.3 |
| CVD [%] | 36.0 | 35.8 | 39.5 | 36.1 | 33.7 | 37.9 |
| CF [%] | 82.9 | 79.4 | 71.1 | 75.6 | 75.5 | 68.4 |
| H [mm] | 41.0 | 40.2 | 34.6 | 51.2 | 47.8 | 37.7 |
| B [mm] | 67.6 | 66.8 | 63.6 | 81.4 | 76.0 | 67.7 |

Tabla 1

Medición de finura por grupos de igual largo

Las mechas divididas en grupos de igual largo a intervalos de 0.5 pulgadas con un sistema de peines tipo "comb-sorter" fueron pesadas y luego medidas en equipo OFDA2000. En el gráfico 2 se puede observar la correlación existente entre los valores de DM y largo de fibra (Pearson $r < 0.98$). Comparando las rectas del L1, la finura de las muestras descerchadas y de descarte aumentaron considerablemente.

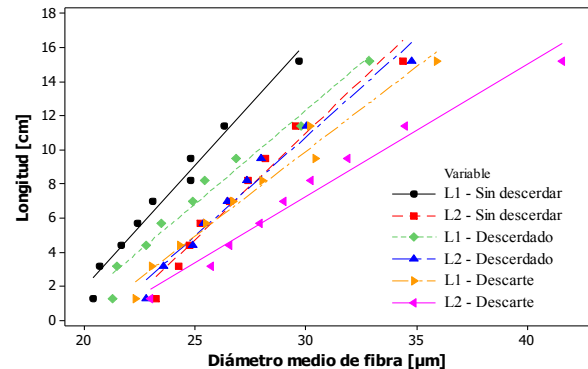


Gráfico 2

En el caso del L2, las muestras descerchadas tienen valores de finura cercanos a las muestras sin descerchar, mientras que las muestras de descarte se engrosaron notablemente. Estas conclusiones se aproximan a las obtenidas con los ensayos convencionales.

Un dato adicional puede observarse en el Gráfico 2, que muestra los valores de CVD para cada grupo de igual largo de cada lote. Mientras que en el L1, estos valores se mantuvieron constantes, en el L2, con valores de CVD iniciales más altos, se observa que la muestra descerchada descendió el CVD considerablemente.

A igual finura promedio pero menor valor de CVD, indica una reducción en la dispersión de finura y por la tanto, de fibras gruesas.

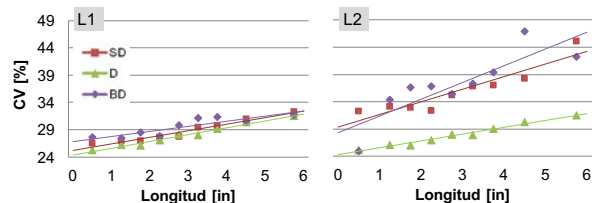


Gráfico 3

En el gráfico 4 se observan los pesos de las muestras (llevado a 100 g de muestra inicial), el contenido de fibras cortas <math>< 50.8 \text{ mm}</math> y el contenido de fibras gruesas $> 30 \text{ µm}$. Se observa que para el L2, la reducción de fibras gruesas fue más efectiva que el L1. El método además permite calcular porcentajes de fibras cortas y gruesas ponderados al peso.

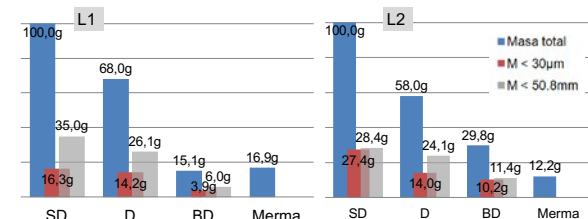


Gráfico 4

3. Logros y resultados

La correlación estudiada entre finura y largo de fibra, que establece que las fibras gruesas son además las más largas, permite incorporar el criterio de la longitud para definir grupos de fibras objetables y fibras no objetables para el proceso de descerchado. Complementariamente, esta información podría predecir los resultados de procesos posteriores, estimando un aumento en el valor del Diámetro Medio luego del *peinado* (proceso que elimina fibras cortas para aumentar la Altura [H]).

De los resultados se deduce que si bien es esperable que luego del descerchado se reduzca el valor de Diámetro Medio, ante el caso de que esta premisa no se cumpla, un análisis más exhaustivo que correlacione distribución de finura con distribución de largo, podría visualizar conclusiones más precisas respecto a la efectividad del proceso, inclusive en la rotura de fibras.

Por otro lado, de los resultados se obtiene que ante lotes más heterogéneos se obtendrán mejores resultados de descerchado.

HERRAMIENTAS TÉCNICAS FUNDAMENTALES PARA LA RESTAURACIÓN DE MAYÓLICAS EN ESTACIÓN DE SUBTE "CATEDRAL"

S. Velázquez, R.G. Luna

INTI Construcciones, Programa RESTAURAR

silvelaz@inti.gov.ar - rluna@inti.gov.ar

Colaboraciones: M. Mancini, I. Todaro, F. Quiroz, F. Luna, G. Alonso, C. Cochiarale

1. Objetivo del Proyecto

RELEVAMIENTO DE LOS MURALES, EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS, DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES PARA LA PUESTA EN VALOR DE LA ESTACIÓN DE SUBTE "LÍNEA D".

En el marco del "Plan Integral de Restauración de Murales Cerámicos" las Lic. Aldana Kollër y Daniela Ottone, solicitaron la asistencia técnica a INTI para diagnosticar el desprendimiento de las piezas cerámicas ubicadas en la Estación Catedral del Subte "Línea D" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

"BUENOS AIRES EN 1830"

Estación Catedral Subterránea de Buenos Aires, andén Sur



Fusión de Desprendimiento y Filtraciones.



Mapa de Desprendimiento



Relevamiento con Cámara Termográfica



"BUENOS AIRES EN 1839"

Estación Catedral Subterránea de Buenos Aires, andén Norte.



Mapa de Desprendimiento

■ Piezas Desprendidas 75%
■ Paramento sin Revestimiento



2. Descripción

La estación Catedral fue inaugurada en 1937 y fue declarada patrimonio histórico nacional en 1997.

Murales Relevados:

Mural "Buenos Aires en 1830".

Andén Sur

Autor: Rodolfo Franco.

Datación 1936.

Fabricante: Carlos Cattaneo.

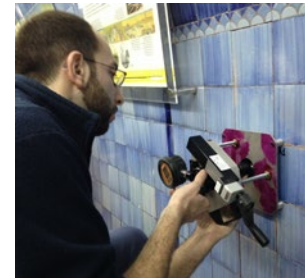
Mural "Buenos Aires en 1839".

Andén Norte

Autor: Rodolfo Franco.

Datación: 1936.

Fabricante: Carlos Cattaneo.



Con métodos de detección a simple vista y mediante termografía infrarroja se evaluaron los sectores con filtraciones de agua.

A partir de los trabajos descritos, se definió sectores de cateos para detectar posibles cambios en paramentos o diferentes dosificaciones de morteros de asiento o sustratos, junto con los distintos ensayos a realizar en laboratorio.

3. Resultados de ensayos

Resultados de ensayos "In situ":

Adherencia al sustrato

Los valores de **adherencia** de piezas mayólicas en posición del mural son bajos con un promedio de 0,03 MPa, inferiores a los de nuestras bases de referencia de adherencia de revestimientos. Los sectores de ensayo suponían piezas adheridas de acuerdo a lo obtenido del método de percusión.

Resultados de ensayos en laboratorio:

Los valores de **absorción de agua** de las piezas mayólicas son elevados, 11,82% (Alta Absorción)

Respecto al cuarteado observado en los cerámicos esmaltados, se desconoce si el fabricante identificó esta presencia con efectos decorativos.

En cuanto el mortero de colocación se determinó una **relación árido - aglomerante** 3,6:1, valor que resulta luego de permanentes filtraciones a lo largo de los años. Estos datos parciales reflejan el posible desprendimiento de las mayólicas por el debilitamiento de la mezcla de colocación por el lavado del aglomerante de esa mezcla por filtraciones de agua al túnel, lo que produce el debilitamiento de la capacidad adherente.

Posteriormente se realizó un ensayo de **expansión por humedad** en las mayólicas (deformación plástica), cuyo promedio fue 0,41 mm/m. Teniendo en cuenta que de acuerdo a ensayos realizados por INTI-Construcciones, los valores obtenidos de piezas comercializadas

en el mercado nacional colocados en la actualidad con mezclas adhesivas que superan 0,5 Mpa y que no presentan fallas por desprendimiento, no superan una expansión de 0,3 mm/m.

4. Conclusiones

Los sectores de desprendimiento no coinciden exactamente con los de filtraciones. Por lo tanto la hipótesis de datos relevados in situ a simple vista queda descartada ante el comportamiento propio de la pieza cerámica obtenido mediante los ensayos de laboratorio.

La puesta en valor del mural requiere la recolocación de las piezas.

Esta experiencia demuestra que no siempre lo que se releva in situ a simple vista no resuelve el diagnóstico, sino que es importante evaluar los diferentes factores y sus combinaciones especialmente en obras de patrimonio histórico que necesitan una intervención eficaz y certera evitando prácticas innecesarias sobre el monumento o bien una incorrecta intervención que dañe un bien cultural.

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLDADURA POR FRICCIÓN AGITACIÓN CON HERRAMIENTAS AUTORREACTIVAS

L.N. Tufaro (1), H.G. Svoboda (2)
(1) INTI Mecánica, (2) FIUBA CONICET
ltufaro@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Implementar la soldadura por fricción agitación con herramientas autorreactivas (FSW-BT) para aleaciones de aluminio.

A diferencia de la Soldadura por Fricción-Agitación (FSW) con herramientas convencionales de un solo hombro, la FSW-BT es una variante del proceso que utiliza herramientas autorreactivas, en inglés "self-racting tools" o "bobbin tools", que mediante la acción de dos hombros (uno superior y otro inferior) compensan las cargas y uniformizan el flujo plástico en la zona agitada (ZA).

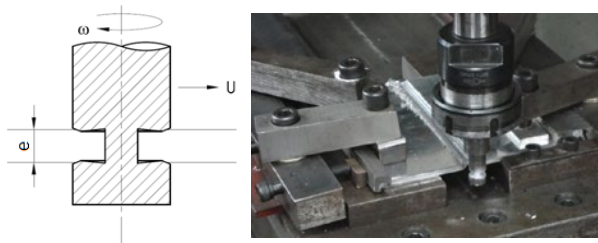


Figura 1: Diseño de Herramienta y Sistema Utilizado para FSW-BT

2. Descripción del Proyecto

Diseño de la Herramienta y Dispositivos para FSW-BT

Para el diseño de la herramienta se parte del concepto de fabricación en una sola pieza a partir de una barra de acero para herramientas del tipo H13, simplificando la fabricación y el procedimiento de soldadura. En la Figura 1 se observa el diseño de hombros cóncavos con bordes convexos utilizado. Los hombros cóncavos favorecen el flujo plástico del material, mientras que la utilización de los bordes convexos facilita el ingreso del flujo de material hacia la cavidad determinada por los hombros. Además, se observan los dispositivos de sujeción construidos para la soldadura FSW-BT montados sobre una fresadora universal adaptada, la herramienta autorreactiva utilizada y dos chapas de aluminio soldadas.

Soldadura de Chapas y Caracterización de las Uniones

Se soldaron con el proceso FSW-BT chapas de AA1050-H14 de 150x75x4 mm a tope, para tres velocidades de avance (51, 73 y 98 mm/min) y una velocidad de rotación de 903 rpm. Las uniones soldadas se caracterizaron macroestructuralmente, se obtuvieron los perfiles de microdureza Vickers y se determinaron las propiedades mecánicas en tracción.

3. Logros y resultados del Proyecto

Caracterización Macroestructural

En la Figura 2 se muestra la macrografía de la condición 73, la cual es representativa de todas las condiciones. Se observa que la ZA con la forma característica a las obtenidas con herramientas autorreactivas, con un flujo plástico más uniforme impulsado por los dos hombros, obteniéndose una penetración total y sin observarse discontinuidades geométricas.



Figura 2: Macrografía de la Condición 73

Perfiles de Microdureza Vickers

En la Figura 3 se muestran los perfiles de microdureza para todas las condiciones. Se puede observar como en la zona afectada por el calor (ZAC) la dureza disminuye desde la dureza del material base hasta que se alcanza un valor uniforme en toda la ZA. Esta disminución de la dureza estaría asociada a la recuperación y recristalización de las diferentes zonas, teniendo en cuenta que el material base es endurecido por trabajado en frío (H14).

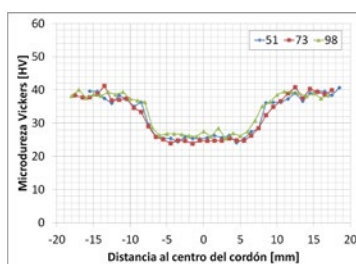


Figura 3: Perfiles de Microdureza

Propiedades Mecánicas

En la Tabla 1 se muestra la microdureza promedio de la ZA y las propiedades en tracción para todas las condiciones, es decir, resistencia a la tracción y alargamiento a rotura. No se observa un efecto significativo de la velocidad de avance sobre las propiedades mecánicas, es decir, sobre la degradación metalúrgica y el flujo plástico del material, evitando la generación de discontinuidades geométricas para todas las condiciones.

| | Microdureza ZA [HV] | Resistencia a la Tracción [MPa] | Alargamiento a Rotura [%] |
|-----------|---------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 51 mm/min | 25 | 88 | 14,2 |
| 73 mm/min | 25 | 86 | 14,2 |
| 98 mm/min | 27 | 86 | 14,4 |

Tabla 1: Propiedades Mecánicas

Por último, en la Figura 4 se muestra la superficie de fractura de la probeta traccionada para la condición 73, la cual es representativa de todas las condiciones. La fractura fue dúctil para todos los casos y se ubicó en la interfase entre la ZA y la zona termo-mecánicamente afecta (TMAZ) en el lado de avance.

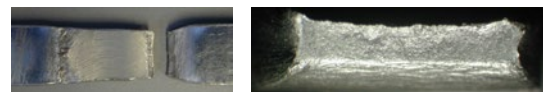


Figura 4: Superficie de Fractura de la Condición 73

Conclusiones

Se logró implementar la soldadura por fricción agitación con herramientas autorreactivas (FSW-BT) para la aleación AA1050-H14, obteniéndose buenas propiedades mecánicas. El diseño de la herramienta propuesto de hombros cóncavos con bordes convexos y su fabricación en una sola pieza aseguró un flujo plástico suficiente para producir satisfactoriamente la unión. En el futuro se espera utilizar este proceso de unión para aleaciones de aluminio de mayor resistencia.

INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE POLIPROPILENGLICOL EN MEZCLAS DE ÁCIDO POLILÁCTICO/POLIHIDROXIBUTIRATO

M.C. Lorenzo, P. Eisenberg
INTI Plásticos, 3iA UNSAM
clorenzo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar la influencia del contenido de PPG de bajo peso molecular en mezclas PLA/PHB (75:25), en el comportamiento térmico y mecánico de los compuestos obtenidos.

Introducción

La preocupación sobre el impacto ambiental de los materiales utilizados en *packaging* de alimentos en relación al consumo y corta vida útil, ha incrementado el interés por el desarrollo de nuevos materiales ambientalmente responsables.

El ácido poliláctico (PLA) y el polihidroxibutirato (PHB) se presentan como alternativas prometedoras debido a su origen renovable y su capacidad de biodegradación en condiciones de compostaje. Sin embargo, presentan serias limitaciones asociadas a su rigidez y fragilidad. Estrategias como el uso de plastificantes y mezclas con biopolímeros permiten mejorar sus propiedades y ampliar el espectro de aplicaciones.

La fragilidad inherente a ambos polímeros hace necesaria la incorporación de plastificantes con el objetivo de mejorar la ductilidad del material y su procesabilidad. El polipropilenglicol (PPG) es un polímero con grupos terminales OH que pueden interactuar con las cadenas de PLA y PHB produciendo un efecto plastificante.

2. Descripción del Proyecto

Materiales

- PLA 7001D, MFI 6 g/10 min (210° C, 2.16kg), NatureWorks™.
- PHB Y3000, Tianan Biologic Materials CO., LTD.
- PPG 425 g/mol, Sigma Aldrich. El efecto de la incorporación de PPG (5, 10 y 15% m/m) se evaluó en el comportamiento térmico y mecánico de mezclas PLA/PHB (75:25) obtenidas por mezclado en fundido y posterior termocompresión para la obtención de películas (Fig. 1).



Figura 1. Obtención de compuestos de PLA/PHB plastificados con PPG por mezclado en fundido.

Resultados

En los termogramas de la Fig. 2 se observa una única temperatura de transición vítrea (T_g) en el rango estudiado, correspondiente al PLA. El termograma de la mezcla PLA/PHB muestra un desplazamiento de la T_g del PLA hacia menores temperaturas y presenta una transición endotérmica caracterizada por la presencia de tres picos.

La doble endoterma centrada 156° C, se corresponde con la fusión (T_f) del PLA mientras que el pico a menor temperatura se atribuye a la formación de diferentes estructuras cristalinas durante el calentamiento. La endoterma centrada en 175 ° C corresponde a la T_f del PHB (Fig. 2b).

3. Logros y resultados del Proyecto

Se estudió la influencia del contenido de PPG en el comportamiento térmico y mecánico de mezclas de PLA/PHB obtenidas por mezclado en fundido y posterior obtención de películas por termocompresión.

La incorporación de PPG a la mezcla genera una importante disminución de la T_g asociada al efecto plastificante que resulta más evidente a mayor contenido de PPG, provocando el corrimiento de T_g hacia menores temperaturas. Para contenidos entre 10 y 15% de PPG, la T_g no resulta detectable en el rango estudiado.

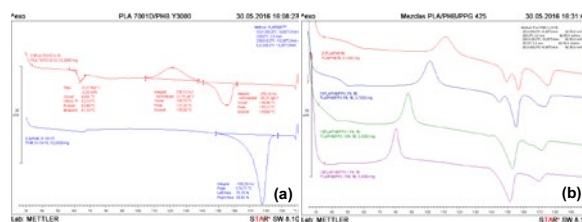


Figura 2. Termogramas de DSC de (a) PLA y PHB, (b) mezclas PLA/PHB (75:25) en función del contenido de PPG.

En los termogramas correspondientes al PLA y a los compuestos de PLA/PHB, se observa una exoterma asociada con el proceso de cristalización en frío (T_{cc}) del PLA. La incorporación de PPG provoca un corrimiento de la T_{cc} hacia menores temperaturas. Este resultado es consistente con el efecto plastificante del PPG en función del aumento del contenido.

El aumento en la movilidad de las cadenas con el incremento del contenido de PPG provoca el desplazamiento de la T_f asociada al PHB, hacia menores temperaturas y una considerable disminución de la cristalinidad del PHB.

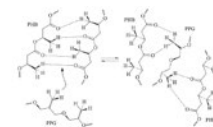


Figura 3. Esquema de la interacción PHB/PPG propuesto por Roa *et al.*, 2013.

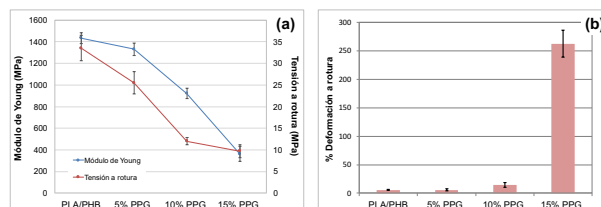


Figura 4. Propiedades mecánicas de las mezclas PLA/PHB. (a) Módulo de Young y Tensión a rotura, (b) Deformación a rotura.

Este efecto podría estar asociado al debilitamiento de las interacciones intramoleculares del PHB debido a la generación de interacciones entre PHB y PPG propuesto por Roa *et al.*, 2013 (Fig. 3).

La incorporación del PPG provoca una progresiva disminución del módulo al aumentar el contenido en la mezcla. La mayor reducción se observó para la mezcla con 15% de PPG, representada por un 75% (Fig. 4a).

La evaluación de la tensión a rotura muestra un comportamiento similar, evidenciando la disminución de la rigidez del material debido a la capacidad plastificante del PPG. La deformación a rotura aumenta para contenidos mayores a 5% de PPG y presenta aumento significativo para el compuesto con 15% PPG (Fig. 4b).

El efecto plastificante del PPG en las mezclas de PLA/PHB se observó para todo el rango de composición estudiado, reflejado en una disminución de T_g , tanto del PLA como de la mezcla PLA/PHB, en concordancia con la disminución en la rigidez y aumento de ductilidad de los compuestos.

MODELO ESTADÍSTICO DE DISEÑO EXPERIMENTAL: APLICACIÓN SOBRE ENSAYOS DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

A. Elisei, N. Schicchi, G. de Titto, P. Eisenberg
INTI Plásticos
aelisei@inti.gov.ar

1. OBJETIVO

En este trabajo se propone emplear un modelo estadístico para determinar el vínculo matemático que existe entre dos factores, la humedad relativa en un ambiente (%HR) y el espesor de una película, sobre la transmisión de vapor de agua (WVT) en un material hidrofílico como el alcohol polivinílico (PVA).

2. MATERIALES

El PVA usado para obtener las películas fue Cevol 805. Las sales con las cuales se controló la humedad relativa dentro de torres de acrílico fueron Nitrato de Magnesio Hexahidratado (Biopack, 57% HR), Nitrato de potasio (Biopack, 72% HR) y Cloruro de sodio (Anedra, 86% HR).

3. DESARROLLO EXPERIMENTAL.

Medición de WVT.

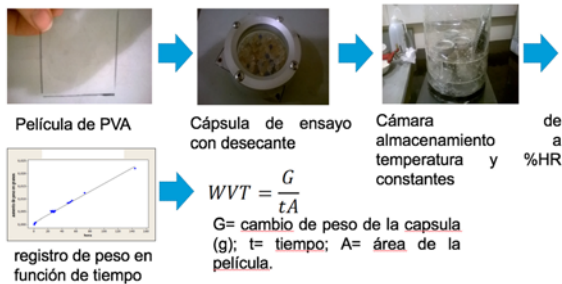


Fig 1 :Esquema de trabajo para medición de WVT en películas de PVA bajo Norma ASTM E96. La cámara de almacenamiento se estabilizó a 57%, 72% y 86% de humedad relativa. Los registros de incremento de peso se realizaron cada 24hs.

Diseño experimental (DOE)

Se estableció un diseño experimental de dos factores (espesor y %HR) en dos niveles, altos y bajos, y un punto central (Tabla 1), lo que se corresponde con un ajuste lineal con interacción de acuerdo con la Ec.1. El agregado de punto central al diseño ayuda a detectar si existe curvatura en los datos ajustados, en caso afirmativo el modelo lineal propuesto es incorrecto y debe pensarse un ajuste por un polinomio de grado mayor.

Tabla 1 : Factores: %HR y espesor ; Niveles altos 86% y 300 um; Bajos: 57% y 100 um; Punto central 73% y 200 um

| | Nivel | | |
|--------------|-------|------|---------|
| | Alto | Bajo | Central |
| %RH | 86 | 57 | 73 |
| Espesor (um) | 300 | 100 | 200 |

$$WVT = C_0 + C_1 * \text{Espesor} + C_2 * \text{HR} + C_3 * \text{HR} * \text{espesor}$$

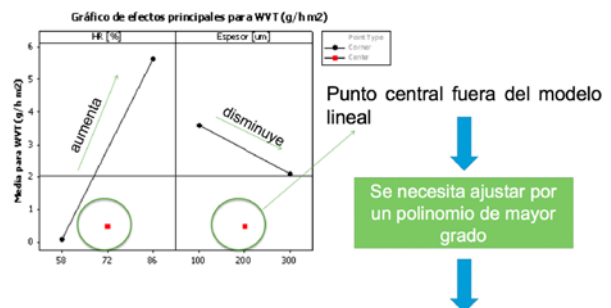
Ecuación 1 : Corresponde al ajuste propuesto por el modelo de diseño experimental de dos factores con dos niveles.

4. RESULTADOS.

Las mediciones de WVT (g/h m²) se realizaron por triplicado para cada condición, promediando los resultados. Para el punto central se realizaron dos mediciones independientes, **Tabla 2**

Tabla 2: Resultados experimentales de WVT obtenidos para cada condición

| %HR | espesor | WVT (g/h.m ²) | |
|-----|---------|---------------------------|---------|
| | | Promedio | desvest |
| 57 | 100 | 0,0988 | 0,0049 |
| 57 | 300 | 0,0450 | 0,0063 |
| 72 | 200 | 0,448 | 0,075 |
| 72 | 200 | 0,497 | 0,068 |
| 86 | 100 | 7,09 | 0,59 |
| 86 | 300 | 4,13 | 0,28 |



$$WVT = C_0 + C_1 * \text{Espesor} + C_2 * \text{Espesor}^2 + C_3 * \text{HR} + C_4 * \text{HR}^2 + C_5 * \text{HR} * \text{espesor}$$

Ecuación 2 : Nuevo ajuste propuesto para interpretar los resultados obtenidos.

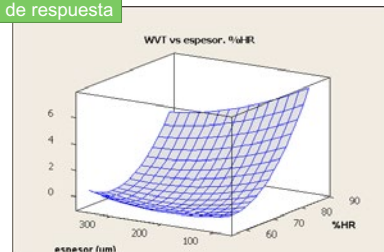
El análisis de varianza para este nuevo modelo resulta significativo ($p = 2.24 \times 10^{-15}$). El único término que no resulta significativo es el término cuadrático del espesor. Se retira entonces de la ecuación 2 el término cuadrático del espesor. La Tabla 3 presenta los valores de los coeficientes obtenidos con el ajuste de la ecuación 3. El modelo puede representarse gráficamente mediante una **superficie de respuesta**.

| Coef. | Valor | Error estandar | Valor p |
|-------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| (C0) | 43,78 | 4,24 | $3,13 \times 10^{-9}$ |
| (C1) | 0,0236 | 0,0047 | $8,16 \times 10^{-5}$ |
| (C3) | -14,57 | 0,12 | $2,05 \times 10^{-10}$ |
| (C4) | 0,0121 | 0,0008 | $1,08 \times 10^{-11}$ |
| (C5) | $-4,09 \times 10^{-4}$ | $0,62 \times 10^{-5}$ | $2,82 \times 10^{-6}$ |

$$WVT = C_0 + C_1 * \text{Espesor} + C_2 * \text{HR} + C_4 * \text{HR}^2 + C_5 * \text{HR} * \text{espesor}$$

Ecuación 3 : Ajuste que permite vincular de forma propuesta para interpretar los resultados obtenidos, con un $R^2 = 0.97$. El ajuste fue validado satisfactoriamente en forma experimental empleando cuatro condiciones dentro del intervalo trabajado.

Superficie de respuesta



5. CONCLUSIONES

La aplicación de Diseños Experimentales permitió establecer la relación funcional de la transmisión al vapor de agua con la humedad relativa y el espesor de la muestra. Pudiéndose determinar que factores afectan positiva o negativamente y su sensibilidad frente a los mismos. Finalmente considerar estos efectos permite establecer correctas condiciones de ensayo al momento de evaluar un material

6. Bibliografía

- ASTM E96 / E96M-16, Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2011.
- Evaluación de datos de medición, Suplemento 1 de la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. Propagación de incertidumbres utilizando el método de Monte Carlo; Centro Español de Metrología; versión digital
- Gennadios, C. Weller, "Measurement Errors in Water Vapor Permeability of Highly Permeable, Hydrophilic Edible Films", Journal of Food Engineering, vol. 21, pp. 395-409, 1994.
- Islam, M.A. Buschatz, H., "Assessment of thickness - dependent gas permeability of polymers." Indian J. Chem. Technol., 12 (2005), pp. 88-92
- Montgomery, D.- "Design and Analysis of Experiments", 5th ed. Wiley, (2001)

NANOCOMPUESTOS DE CELULOSA MICROFIBRILADA Y ARCILLA NATURAL UTILIZADAS COMO REFUERZOS EN FORMULACIONES DE POLI (VINIL ALCOHOL)

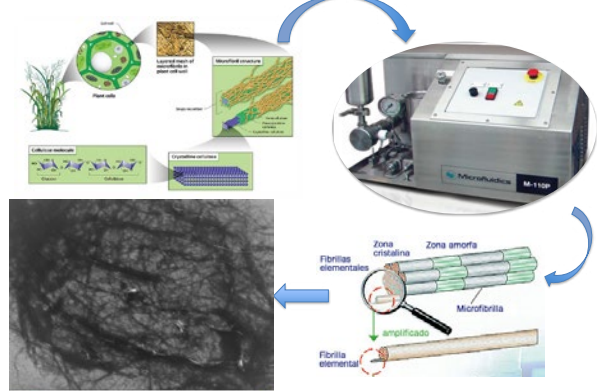
S. Perrone, G. de Titto, P. Eisenberg.
INTI Plásticos
sperrone@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

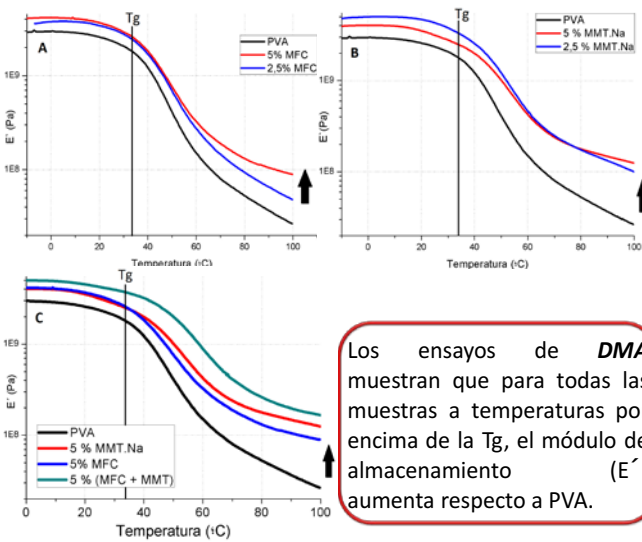
El objetivo de este trabajo consistió en estudiar el efecto de la MFC y el MMT en una matriz polimérica como PVA, analizando la magnitud del refuerzo variando las cantidades de los mismos, para luego evaluar el comportamiento del material cuando ambos compuestos están presentes en la matriz.

2. Descripción del Proyecto

¿Cómo hacer Celulosa Microfibrilada (MFC)?



3. Logros y resultados del Proyecto



Los ensayos de **DMA** muestran que para todas las muestras a temperaturas por encima de la Tg, el módulo de almacenamiento (E') aumenta respecto a PVA.

- Para el caso de la MMT y MFC-MFC, fueron micro fibriladas también

Preparación de Películas de PVA

| %m/m PVA | %m/m MFC | %m/m MMT |
|----------|----------|----------|
| 100 | 0 | 0 |
| 97,5 | 2,5 | 0 |
| 97,5 | 0 | 2,5 |
| 95 | 2,5 | 2,5 |
| 95 | 5 | 0 |
| 95 | 0 | 5 |

Se utilizó el método de casting para obtener películas con distinta composición. Se resolvió el PVA en agua a 70 ° C. Para los casos con MFC, MMT y MFC-MMT se realizó todo en la misma solución.

La MFC a baja concentración y la MMT contribuyen a un aumento la cristalinidad del PVA.

| %m/m MFC | %m/m MMT | χ_c (%) |
|----------|----------|--------------|
| 2,5 | 0 | 25,2 |
| 5 | 0 | 13,5 |
| 0 | 2,5 | 36,8 |
| 0 | 5 | 43,8 |
| 2,5 | 2,5 | 29,2 |
| 0 | 0 | 17,9 |

A partir de los resultados del análisis por **DSC** se muestra que la MFC produce un aumento en la cristalinidad únicamente a baja concentración. Para el resto de las mezclas, todos los refuerzos se producen un aumento en la cristalinidad, especialmente en la película con 5% MMT. La película que contiene MMT y MFC presenta un aumento de cristalinidad intermedio a los refuerzos incorporados de manera independiente.



- Los resultados de **DRX**, muestran un corrimiento del pico (001) hacia ángulos 2θ menores, que indicaría un alto grado de exfoliación de MMT para todas las películas.

4. Conclusiones

- 1) Desarrollo de un sistema percolado de MFC que se mantiene por enlaces de hidrógeno.
- 2) A bajas concentraciones produce un aumento de la cristalinidad

MFC

- 1) Aumento de la rigidez y cristalinidad en el PVA.
- 2) Alto grado de exfoliación para todas las películas

MMT

MFC + MMT

- 1) Se observa un aumento en la rigidez de las películas **mayor al observado al incorporar individualmente cada refuerzo.**
- 2) Un aumento intermedio en la cristalinidad.

Tanto la MFC como la MMT actúan como refuerzo en PVA, pero con **mecanismos diferentes.**

La incorporación de refuerzos que actúen por mecanismos diferentes puede generar variaciones en las propiedades que no representan la simple adición de efectos individuales sino una combinación de los mismos.

OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE ETIQUETAS COMESTIBLES DE CASEÍNA PARA LA MEJORA EN LA TRAZABILIDAD

M. Torres (1), M. L. Castells (2), C. Cañameras (2), M. C. Lorenzo (1, 3), M. C. Verdi (1), M. Blanco Massani (1), P. Eisenberg (1, 3), M. González (2)
(1) INTI-Plásticos, (2) INTI Lácteos, (3) 3iA UNSAM
mtorres@inti.gob.ar, lauracas@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar una formulación y un método de obtención adecuado de etiquetas a partir de caseína ácida de origen nacional que puedan ser producidas por la industria local con tecnología comúnmente utilizada en la industria plástica transformadora.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Las pequeñas y medianas empresas queseras argentinas se enfrentan a un problema común y recurrente cuando deben garantizar la trazabilidad de sus quesos. Los mismos son identificados con fibras o lápices de tinta de grado alimentario, en su corteza o cobertura, colocándose según el caso, el número de lote, la fecha de elaboración u otro dato referido al proceso de manufactura del queso. Estas tintas suelen borrarse durante los procesos de salado y maduración, perdiéndose su identificación y complicando la trazabilidad del producto (Fig. 1). Los consorcios y consejos reguladores que controlan las denominaciones de origen en países de la Unión Europea utilizan desde hace varios años etiquetas de caseína como un modo de marcado de fuente natural, indeleble, y que permite a numerosos fabricantes proteger sus quesos (uso exclusivo por miembros del consorcio), mantener la trazabilidad y valorizar su origen. No existe producción nacional de estas etiquetas y las mismas deben ser importadas de Europa o Estados Unidos.



Figura 1. Marcado de quesos con tintas comestibles

Metodología

Las etiquetas se formularon en base a caseína ácida con la incorporación de plastificantes y, en una segunda etapa, se incluyó sorbato de potasio (SP) como antifúngico, empleando dos métodos: a partir de una solución filmogénica y posterior evaporación de solvente (*casting*) y, por extrusión / termocompresión utilizando equipamiento de planta piloto en INTI Plásticos. Para la evaluación de desempeño en quesos se elaboró queso de pasta dura (Sardo) a escala piloto en INTI Lácteos. Las etiquetas fueron colocadas en las hormas, previo al prensado, y posteriormente en solución saturada de cloruro de sodio durante la etapa de salado. La maduración de los quesos se llevó a cabo durante 45 días en cava climatizada a 13-14°C y humedad relativa 75-90%. Se evaluó visualmente el desempeño de cada etiqueta teniendo en cuenta la adherencia e integración al queso, así como la integridad de la etiqueta y el desarrollo de hongos sobre la misma en la etapa de maduración.

3. Logros y resultados del Proyecto

Estos resultados reflejan que es posible obtener etiquetas activas antifúngicas de caseína ácida plastificada utilizando métodos de procesamiento normalmente empleados en la industria plástica. El uso de las etiquetas obtenidas por extrusión / termocompresión podría permitir asegurar la identificación de cada horma durante su vida útil, mediante la incorporación de información relacionada con el proceso de elaboración, a través de un código de barras, una numeración secuencial o logotipo característico. Como trabajo a futuro, se evaluarán diferentes técnicas de impresión de las etiquetas y su desempeño por métodos visuales, instrumentales y sensoriales a través de un panel entrenado.

Resultados

Las etiquetas troqueladas a partir de las películas obtenidas por *casting* mostraron diferentes comportamientos. Se observó disolución completa de las etiquetas en la etapa de salado (Fig. 2a) y falta de integración a la corteza del queso durante la maduración (Fig. 2b). Las películas obtenidas por extrusión/termocompresión presentaron buena integración y adherencia durante todo el proceso de maduración (Fig. 3).

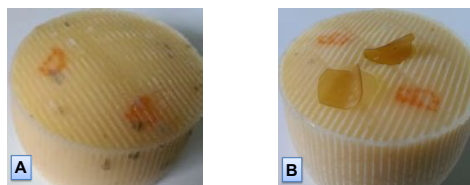


Figura 2. Películas obtenidas por *casting*. (A) disolución completa; (B) falta de integración.

La presencia de hongos durante la maduración dificultó la legibilidad de la etiqueta. A partir de estos resultados, se decidió evaluar el efecto de la incorporación y la influencia del contenido de sorbato de potasio (SP) (1, 2, 4 y 6% m/m) en el desempeño de las etiquetas. La Figura 3 muestra la integración de las etiquetas al queso en la etapa final de la maduración. La Figura 4 muestra el crecimiento de hongos en la etiqueta sin SP (izquierda) y la ausencia de hongos en la etiqueta conteniendo 4 % de SP (derecha). Las etiquetas desarrolladas presentaron buena adherencia al queso sin perder la integridad y se incorporaron a la corteza durante la maduración. Para contenidos superiores al 2% de sorbato de potasio, no se observó el crecimiento de hongos en la etiqueta, facilitando su legibilidad en toda la superficie.

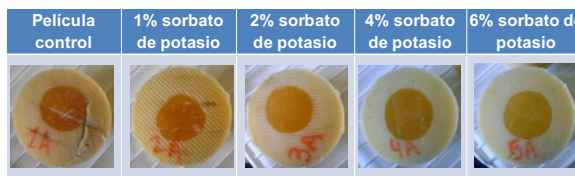


Figura 3. Etiquetas con distintos contenidos de sorbato de potasio.

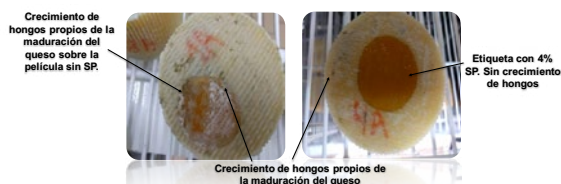


Figura 4. Crecimiento de hongos en la etiqueta sin SP (izq.) y la ausencia de hongos en la etiqueta conteniendo 4% de SP (der.).



PELÍCULAS BIODEGRADABLES ACTIVAS COMO ESTRATEGIA PARA EXTENDER LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS

V. Molina (1), J.P. Correa (1, 2, 3), P. Eisenberg (1, 2), M. Sanchez (4), M.C. Verdi (1), M. Blanco Massani (1)
(1) INTI Plásticos, (2) 3iA-UNSAM, (3) CONICET, (4) INTI Carnes
vmolina@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

En los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías para extender la vida útil y mejorar la calidad higiénico/sanitaria de los alimentos. La nisina es un péptido producido por *Lactococcus lactis* que puede utilizarse en la fabricación de materiales poliméricos con actividad antimicrobiana. Dentro de cientos de bacteriocinas, la nisina es la única aprobada para la aplicación comercial en alimentos (Unión Europea). La obtención de estos materiales activos antimicrobianos contribuye al desarrollo sustentable, dado que busca reducir o evitar el deterioro de productos alimenticios y su consiguiente descarte.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la efectividad antimicrobiana de una película polimérica biodegradable de Polihidroxibutirato/Policaprolactona (PHB/PCL) activada con nisina para su potencial aplicación en la extensión de vida útil del jamón cocido envasado.

2. Descripción del Proyecto

Microorganismos y condiciones de cultivo

Lactobacillus plantarum CRL691 (CERELA-CONICET), utilizado como modelo de bacteria deteriorante de productos alimenticios cárnicos, fue cultivado a 30°C en caldo MRS (Britania, Argentina).

Obtención de película biodegradable

La película polimérica se obtuvo mediante la mezcla de PHB Biocycle 1000/ PCL CAPA FB100 50/50 % p/p en mezclador discontinuo Brabender (165°C/ 50 rpm/5 min) y posterior termo compresión (170°C, 100 bar).

Solución activa y activación de las películas

Se preparó una solución madre de nisina (4000 UI/ml) (Maxinis, Buenos Aires, Argentina) y probetas de las películas de 6 x 6 cm se pusieron en contacto (40°C) con la solución durante 15 minutos, de ambos lados (Fig. 1A). Para optimizar los tiempos y temperaturas de adsorción de la bacteriocina, se obtuvieron las isotermas de adsorción previamente por contacto de las películas (datos no mostrados). Luego del tratamiento se las dejó secar y se expusieron a luz UV (3min).

Evaluación de actividad antimicrobiana

Películas activas y películas control (sin nisina) se utilizaron como separadores de fetas de jamón cocido inoculadas con *L. plantarum* CRL691 (10⁵ UFC/g). Se colocaron grupos de 5 fetas en envases cerrados al vacío y se almacenaron en heladera a 4°C (Fig. 1B). Se estudió su actividad antimicrobiana evaluando una vez por semana, durante 4 semanas, el recuento bacteriano y pH de los envases de jamón cocido.

A intervalos específicos (7, 14, 21 y 28 días) se tomó un envase por tratamiento, se cortaron transversalmente 10 g de fetas de jamón y se homogeneizaron (3-5 min) con 90 ml de solución fisiológica. Las diluciones seriadas (1:10) de la suspensión obtenida se plaquearon en agar MRS. Luego de incubar las placas (anaerobiosis, 30°C, 48hs) se obtuvo el recuento de *L. plantarum* CRL691. Los resultados fueron expresados en UFC/g.

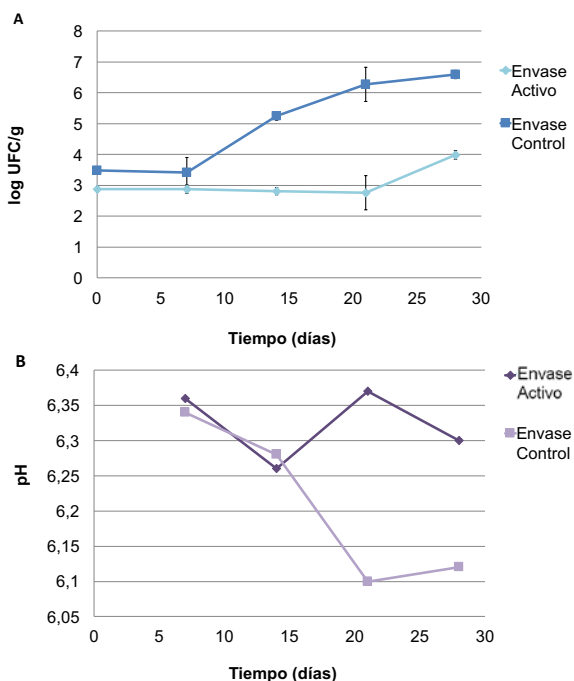


Figura 2. A: Crecimiento de *L. plantarum* (4°C) en función del tiempo. Las barras de error corresponden al desvío estándar. B: Cambio de pH del jamón en función del tiempo.

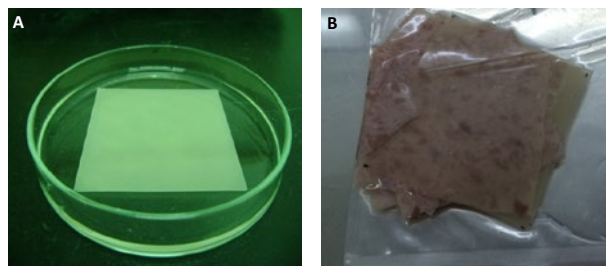


Figura 1. A: Activación de películas con nisina. B: Películas utilizadas como separadores de jamón cocido.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los envases de jamón cocido con películas control mostraron un marcado crecimiento de *L. plantarum* CRL691. En cambio, la utilización de películas activas produjo un efecto bacteriostático, manteniendo un recuento bacteriano correspondiente con el inóculo inicial. A partir de la semana 2 de evaluación se pudo observar una diferencia de 2,43 log entre el envase activo y el control (Fig. 2A).

Respecto al pH, se obtuvo una disminución de 6,3 a 6,1 en los envases con películas control correspondiente con el crecimiento de *L. plantarum*, bacteria ácido láctica que tiende a acidificar el medio por su alto metabolismo acidogénico. En los envases con películas activas, el pH se mantuvo alrededor de 6,3 durante todo el experimento (Fig. 2B).

El desarrollo de este trabajo permitió obtener una película biodegradable de PHB/PCL activa frente a *L. plantarum* CRL691. Dado que el deterioro estudiado del jamón se encuentra asociado al crecimiento de bacterias ácido lácticas, las películas de PHB/PCL activadas con nisina, podrían extender la vida útil del jamón cocido.

PELÍCULAS COMESTIBLES DE GLUTEN DE TRIGO Y LÍPIDOS

G. Munizza (1,2), P. Eisenberg (1,2)
 (1) INTI Plásticos, (2) UNSAM
 e-mail: muni@inti.gov.ar



INTRODUCCIÓN

Polímeros naturales como polisacáridos, proteínas y lípidos se utilizan, tanto solos o combinados, para producir películas comestibles para incrementar la vida útil de muchos alimentos.

El gluten posee buenas propiedades de cohesión y elasticidad para la formación de películas, pero presenta una pobre capacidad de barrera frente a la humedad. Si bien las películas lipídicas, dadas sus propiedades hidrofóbicas, son barrera al vapor de agua, tienen pobre resistencia mecánica; por lo tanto estos pueden ser usados en asociación con materiales hidrofílicos mediante la formación de una emulsión o a través de la laminación de un film de polisacárido o de proteína con una capa lipídica.

Se elaboraron películas a partir de gluten de trigo (WG) por "cast" con ácido oleico y con cera de abeja, agregando el lípido en la solución filmogénica por diferentes métodos, con el objetivo de disminuir la permeabilidad al vapor de agua de las películas.

Se evaluó la estabilidad de las emulsiones, mediante observaciones al microscopio óptico y distribución de tamaño de partícula. Y en las películas se evaluaron las propiedades físico-mecánicas, de barrera al vapor de agua y observaciones al microscopio electrónico.

MATERIALES Y MÉTODOS

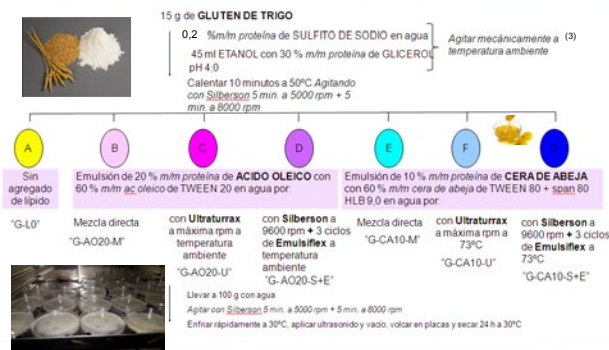


Figura 1. Esquema de elaboración de películas de WG por "cast" con y sin lípidos.

Nota: Ultratraxx y Silberson son agitadores a altas revoluciones y Emulsiflex un homogeneizador de alta presión.

Microscopio óptico: se observaron las emulsiones a diferentes tiempos para seleccionar el mejor tensioactivo, variando el HLB, porcentaje y tipo de tensioactivo.

Tamaño de partícula: a las mejores emulsiones se midió la distribución del tamaño de partícula y el índice de polidispersidad (PDI) con un Zetasizer Malvern.

Permeabilidad al vapor de agua: se midió según norma ASTM E96-05 Procedimiento A, método desecante 23 °C y 50% de humedad relativa.

Propiedades mecánicas: se realizaron en una máquina universal de ensayos INSTRON, modelo 1125, según norma ASTM D-638. Las probetas se acondicionaron entre 2 y 5 días previos al ensayo a 50% de humedad relativa y 22 °C.

CONCLUSIONES

En concordancia con los resultados de Shellhammer (4), el tipo de lípido y concentración influye notablemente en la permeabilidad al vapor de agua.

Si bien la permeabilidad al vapor de agua de las películas con emulsiones de ácido oleico es mayor –posiblemente debido a la presencia de grupos hidrofílicos en el lípido que promueven la sorción de moléculas de agua (1) - se ha logrado disminuir el tamaño de partículas y su polidispersidad (G-AO20-S+E), disminuyendo en un 40% respecto a los otros métodos de emulsión con ácido oleico.

Lípidos como la cera de abeja dan una estructura densa y compacta según se observa por microscopía electrónica de barrido y una menor permeabilidad al agua, aún con tamaño de partículas mayores y menor concentración de lípido respecto al ácido oleico. Se obtuvo una disminución en la permeabilidad de un 68% para G-CA10-M, 86% para G-CA10-U y un 40% para G-CA10-S+E. Este último puede deberse a la caída de temperatura a la salida de la emulsión del homogeneizador de alta presión.

La película de WG con emulsión de cera de abeja obtenida por agitación mecánica a altas revoluciones (G-CA10-U) da una notable barrera al vapor de agua sin una disminución tan importante de tensión, e incluso mejora la deformación de la película. Cuya finalidad es que pueda ser utilizada para recubrir un alimento.

REFERENCIAS

- (1) GONTARD, N.; DUCHEZ, C., and others (1994). Edible composite films of wheat gluten and lipids: water vapour permeability and other physical properties. *International J. of Food Science and Technology*, (29) 39-50.
- (2) GONTARD, N.; MARCHESSEAU, S., and others (1995). Water vapor permeability of edible bilayer films of wheat gluten and lipids. *International J. of Food Science and Technology*, (30) 49-56.
- (3) Munizza, G., Eisenberg, P. (2013). Desarrollo de películas de gluten de trigo con extracto de tegumento de maní, X Simposio Argentino de Polímeros, Buenos Aires.
- (4) SHELLHAMMER, T.H., KROCHTA, J. M. (1997). Whey Protein Emulsion Film Performance as Affected by Lipid Type and Amount. *J. of Food Science* 62 no. 2 390-394.

RESULTADOS

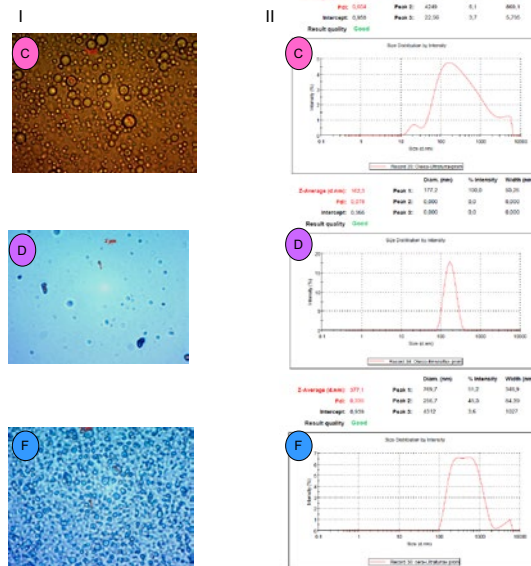


Figura 2. I. Fotos del microscopio óptico 100X II. Distribución de tamaño de partícula de emulsiones.

Tabla 1: Propiedades mecánicas de las películas de WG con lípidos.

| Película | Tensión en la carga máxima (MPa) | Deformación en la carga máxima (%) |
|------------|----------------------------------|------------------------------------|
| G-L0 | 4,1 ± 0,6 | 134 ± 13 |
| G-AO20-M | 2,6 ± 0,2 | 179 ± 38 |
| G-AO20-U | 2,1 ± 0,1 | 348 ± 53 |
| G-AO20-S+E | 2,1 ± 0,3 | 282 ± 50 |
| G-CA10-M | 2,0 ± 0,4 | 169 ± 25 |
| G-CA10-U | 2,8 ± 0,2 | 175 ± 17 |
| G-CA10-S+E | 2,7 ± 0,1 | 312 ± 14 |

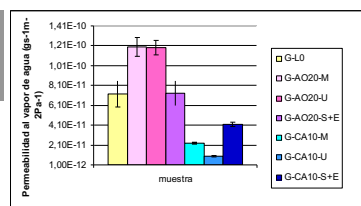


Figura 3. Permeabilidad al vapor de agua de las películas.

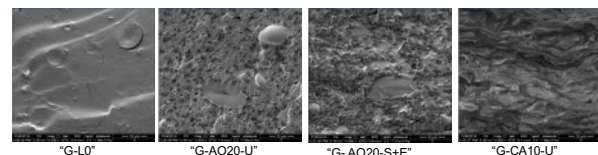


Figura 4. Micrografías SEM de películas 20000 x.

AGRADECIMIENTOS:

Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (2011) Cooperación Internacional – CONICYT - Equipo de Trabajo PICT-2011-2690, Lab. Físico - mecánico de INTI –PLASTICOS, INTI –MECANICA, INTI – QUIMICA, SEMINO S.A. y UNSAM.

PRODUCCIÓN DE TABLEROS DE AGLOMERADO UTILIZANDO UN ADHESIVO A BASE DE HARINA DE SANGRE

J. M. Beviglia, M.M. Escobar.
INTI Caucho
julianb@inti.gov.ar

1. OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objeto la fabricación de tableros de aglomerado utilizando harina de sangre (HS) como aglutinante para reemplazar los adhesivos actualmente utilizados de urea-formaldehído (UF). Para ello, se desarrolló un proceso propio de fabricación de tableros a escala laboratorio. El formaldehído ha sido declarado agente cancerígeno por la Organización Mundial de la Salud, de allí la importancia de erradicar su utilización.

Ventajas el adhesivo de sangre

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Origen natural: no cancerígeno | Es renovable y biodegradable |
| Valoriza productos agropecuarios | Proviene de un desecho de producción |

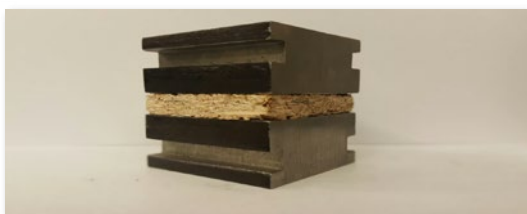


Figura 1: Probeta utilizada para el ensayo de tracción perpendicular.

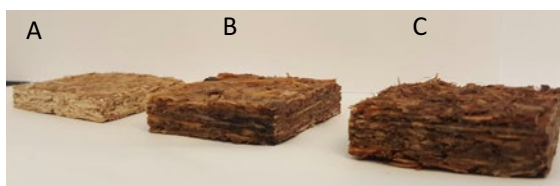


Figura 2: a) probeta de UF sin ser sometida al ensayo de hinchamiento, b) probeta de UF y, c) de HS luego de ser sometidas al ensayo de hinchamiento.

Tabla 1: Resultados obtenidos de la caracterización mecánica.

| Ensayo | Adhesivo | Valor | Valor mínimo exigido por la norma IRAM 9723 |
|--------------------------------|----------|-------------|---|
| Tracción perpendicular [MPa] | UF | 1.26 ± 0.20 | 0,4 |
| | HS | 0.97 ± 0.04 | |
| Resistencia a la flexión [MPa] | UF | 19.6 ± 4.3 | 14 |
| | HS | 19.8 ± 2.6 | |
| Módulo de elasticidad [MPa] | UF | 7461 ± 1268 | 2050 |
| | HS | 6831 ± 683 | |
| Hinchamiento del espesor [%] | UF | 17 ± 3 | 17 |
| | HS | 35 ± 5 | |

3. Logros y resultados del Proyecto

Fabricación de tableros de aglomerado

Se consiguió elaborar un procedimiento para la producción de tableros de aglomerado a escala laboratorio. Los parámetros de proceso indican que se logró un proceso robusto. Los ensayos de caracterización físico-mecánica superan, en todos los casos, los requisitos exigidos por las respectivas normas.

Comportamiento de los tableros con adhesivo de sangre

La caracterización de los tableros revela una buena prestación del adhesivo de sangre con respecto al de urea-formaldehído. Los valores obtenidos son muy superiores a los mínimos exigidos por las normas locales e internacionales.

2. Descripción del Proyecto

- Se elaboraron tableros utilizando resina de urea-formaldehído (UF) y harina de sangre (HS) como adhesivos.
- Las partículas de madera fueron provistas por la industria,
- Se aplicó el adhesivo por aspersión en un tambor rotatorio
- Se simuló un esquema de producción semejante al que se utiliza en fábrica, que incluye un pre-prensado
- Como control de proceso se midió la variación de densidad, de espesor y la humedad final.

| Variable | Valor | Valor de referencia IRAM 9723 |
|-----------------------|----------|-------------------------------|
| Variación de densidad | 3 % | <10 % |
| Espesor | < 0,2 mm | 0,3 mm |
| Humedad final | 4-5 % | 5-13 % |

Tabla 2: Parámetros analizados como control de proceso.

- Para la caracterización de los tableros se realizaron ensayos mecánicos:
- Ensayos de flexión: módulo de ruptura y módulo de elasticidad
- Ensayo de tracción: resistencia a la tracción perpendicular a las caras, bajo norma ASTM D1037.
- Las propiedades de hinchamiento del espesor por inmersión en agua se determinaron de acuerdo a la norma IRAM 9720.

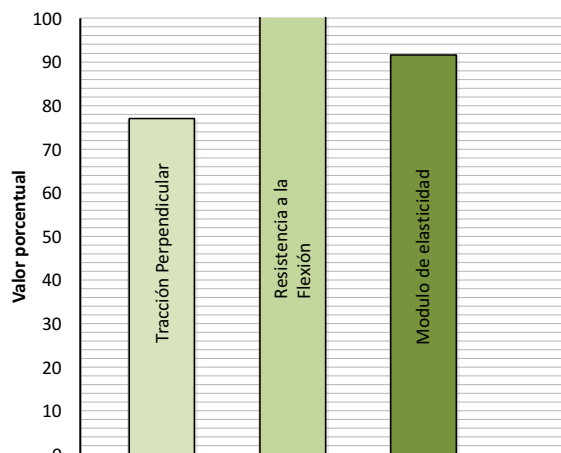


Figura 3: Resultados de los ensayos realizados en tableros de HS, expresados en porcentaje con respecto a los valores obtenidos para las muestras confeccionadas con UF.

Además, el diseño del adhesivo permite utilizar la tecnología ya instalada en la industria para la utilización de resinas urea-formaldehído. Estos factores hacen del adhesivo de sangre una alternativa en el camino de una producción saludable y libre de formaldehído.

No obstante, es preciso mejorar la resistencia al hinchamiento por inmersión, así como evaluar las propiedades de tracción perpendicular del adhesivo luego de ser sometido a condiciones de humedad.

RECUBRIMIENTOS HÍBRIDOS CON ESTRUCTURAS INORGÁNICAS EXOCONTROLADAS

J. Amalvy (2,3,4), C. Moina (1), A. Poliszuk (1)

(1) INTI Procesos Superficiales, (2) Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas

(3) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires,

(4) Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Materiales (CITEMA)

moina@inti.gov.ar , ankapoli@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Desarrollar recubrimientos con propiedades finales mejoradas y/o innovadoras mediante el control externo de cargas y pigmentos modificados para responder a campos magnéticos bajos, de acuerdo a un proceso del tipo *FAST (Field Assisted Stratification)*

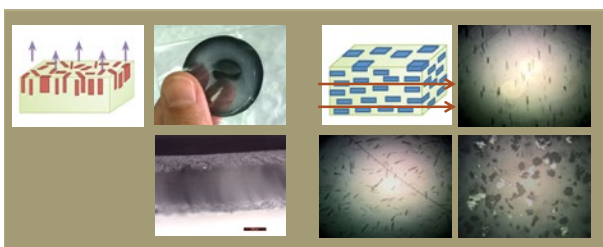


Figura 1. Izq. Concentración de pigmento en zona central y superficial del film. Der. Orientación de pigmento en diferentes planos

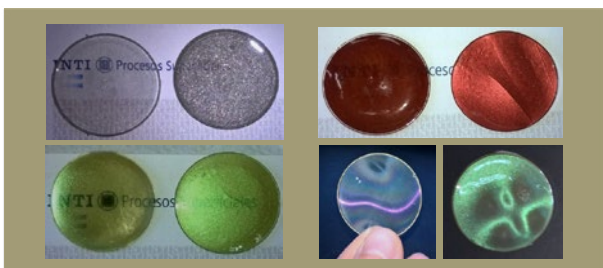


Figura 2. En las diferentes imágenes se muestra la variación de las propiedades ópticas logradas a partir del control de la orientación de pigmentos de efectos dentro de la matriz polimérica.

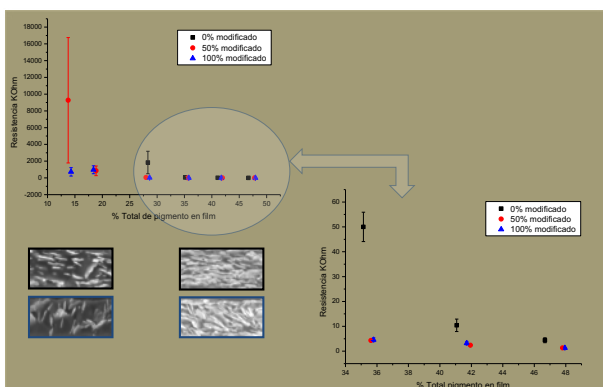


Figura 3. Valores de resistencia eléctrica para diferentes concentraciones de pigmento. En el detalle del gráfico se aprecia, que a una concentración de 30% de pigmento el film exo-orientado posee una resistencia unas 10 veces menor.

2. Descripción del Proyecto

Las propiedades finales de un recubrimiento híbrido, tal el caso de una pintura, están influenciadas por la orientación y distribución de los componentes inorgánicos (cargas/pigmentos) dentro de la matriz polimérica.

Estos componentes inorgánicos se encuentran en un alto porcentaje dentro de la pintura y su distribución/orientación no puede en general controlarse.

Para lograr dominar la arquitectura de esta estructura inorgánica y con esto las características finales del recubrimiento se modificaron superficialmente una amplia variedad de pigmentos para hacerlos "sensibles" a campos externos. En esta primera parte del proyecto se empleó un método de modificación a escala nanométrica de la superficie empleando materiales responsivos a campos magnéticos bajos.

Los pigmentos "sensibilizados" se incorporaron a diversas soluciones y dispersiones poliméricas en concentraciones de hasta el 40% p/p.

Con estas mezclas de pigmentos, solvente y resina se prepararon probetas y extendidos que se dejaron secar/curar bajo la acción de campos magnéticos de entre 90 y 800 Gauss.

Mediante la caracterización de las películas resultantes se comprobó que de acuerdo a las características del campo aplicado y de la morfología del pigmento/carga se puede lograr la migración de los mismos para ser concentradas en un sector del film o la orientación en el plano deseado. (Figura 1)

Propiedades del recubrimiento

Con el fin de estudiar cómo dominando la disposición de la estructura inorgánica se pueden "modelar" las características finales del recubrimiento, entre otras determinaciones, se evaluaron las propiedades ópticas y eléctricas de recubrimientos con pigmentos modificados, expuestos o no a campos magnéticos externos durante su secado/curado.

En el caso de las **propiedades ópticas** se midieron coordenadas cromáticas y poder cubriente. Si bien los resultados obtenidos pudieron ser cuantificados mostrando diferencias significativas, el cambio del aspecto del *film* puede ser apreciado a simple vista. (Figura 2).

Para evaluar la modificación de las **propiedades eléctricas** se utilizaron pigmentos conductores que fueron modificados e incorporados en diferentes concentraciones en una resina nitrocelulósica. A partir de éstos se realizaron extendidos, dos para cada concentración de pigmento, sobre sustratos de acero. Uno de los duplicados se dejó secar bajo un campo magnético perpendicular al plano y el otro no fue sometido a campos externos. Sobre los recubrimientos secos se midió la resistencia del film al paso de corriente, obteniéndose valores significativamente menores para el caso de los extendidos con pigmentos orientados. (Figura 3). Este comportamiento podría estar asociado con la modificación de la concentración límite de percolación para los pigmentos orientados, actualmente se están realizando nuevas determinaciones a fin de estudiar este fenómeno.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se modificó exitosamente una amplia variedad de cargas y pigmentos para sensibilizarlos a campos magnéticos externos.
- Estos materiales fueron incorporados a diversas matrices poliméricas y formulaciones comerciales de soluciones y dispersiones en medios base agua y base solvente.
- En todos los casos se pudo controlar externamente la orientación de los pigmentos. En el caso de la migración de cargas isomórficas el movimiento parece estar acotado por la viscosidad del medio. Actualmente se está evaluando la influencia de la viscosidad del medio, la densidad y el tamaño de las cargas en este fenómeno.
- Se comprobó la influencia de la orientación de las cargas y pigmentos en las propiedades finales del recubrimiento, confirmando que se podrían modelar las mismas a través del exocontrol de la arquitectura inorgánica del material.

REDUCIR DEFECTOS DE FUNDICIÓN UTILIZANDO SIMULACIÓN COMPUTACIONAL Y RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL

D. Perez, M. Cagnoli, D. Martinez Kraher
INTI Mecánica
danielap@inti.gob.ar

Objetivos

Caracterizar el defecto presente en una carcasa de aluminio fundida, sobre la zona de agujeros roscados.

Reproducir el proceso de fundición mediante simulación computacional, para luego realizar modificaciones que reduzcan la aparición del defecto en forma virtual, y trasladar seguidamente las modificaciones al proceso industrial en planta, evitando el método de prueba y error.

Verificar los resultados obtenidos mediante Radiografía Industrial.

Introducción

Es habitual que las empresas fundidoras convivan con porcentajes de rechazo de piezas variable en función de la complejidad geométrica de las piezas.

A continuación se analizará la defectología de una carcasa de aluminio fundida por gravedad en coquilla metálica. En ella pueden visualizarse defectos (rechupes) sobre la superficie de agujeros roscados, ubicados en uno de los extremos de la pieza (ver figura 2).

Puesta a punto:

Como en todo proceso de simulación, fue necesario primero, relevar los parámetros de producción y la geometría de la pieza con su sistema de alimentación y canal de colada. Seguidamente se realizó una primera simulación en el software QuikCAST del proceso original, logrando reproducir el mismo y prediciendo de manera virtual los defectos presentes en la pieza.

Los resultados se contrarrestaron a través de Radiografía Industrial, con un equipo de rayos X, Balteau 300D.

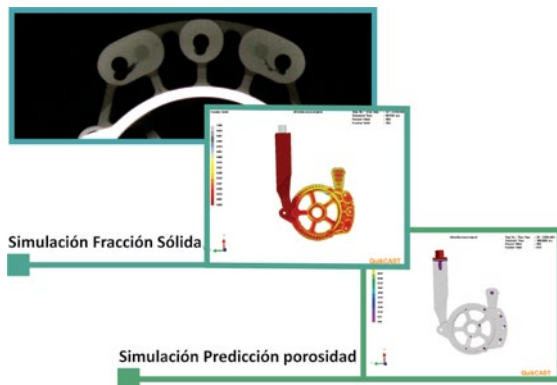


Figura 1: Imagen de simulación del proceso original y radiografía de la pieza

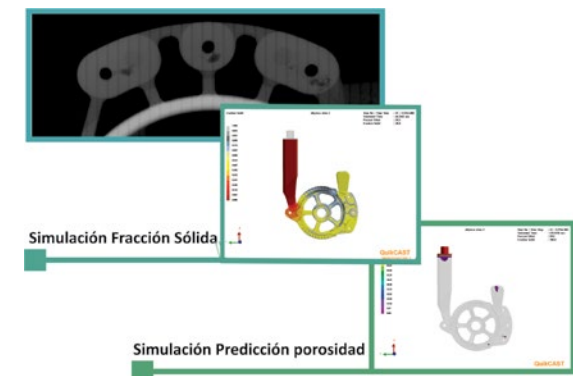


Figura 3: Imagen de simulación de la mazarota modificada y radiografía de la pieza



Figura 2: Carcasa, canal de colada y mazarota

Reduciendo el defecto:

Los defectos presentes en la pieza se deben al carácter contractivo del aluminio fundido al solidificar.

En el caso analizado, se observa, a partir de la imagen de simulación de la fracción sólida, que la mazarota posicionada sobre la zona de los defectos sufre un enfriamiento prematuro, evitando el suministro de metal líquido a la sección de los agujeros roscados.

Con el fin de disminuir los rechupes, se buscó retardar el enfriamiento de la mazarota. Por ello, considerando limitaciones impuestas por el usuario en relación al retabajo a realizarse sobre la matriz, se propuso la ampliación del espesor de la misma, de 4mm a 8mm, haciéndola coincidir con el espesor de pieza en dicha zona.

Se simuló la modificación propuesta, a partir de lo cual se obtuvieron como resultado las imágenes que se muestran en la Figura 3. Los resultados de dicha modificación en planta se validaron mediante radiografía industrial, sobre una pieza colada con la matriz modificada, donde puede verse la disminución del tamaño de los rechupes y el alejamiento de los mismos de las superficies a ser roscadas.

Resultados

Se logró reproducir mediante simulación computacional la ubicación de los rechupes presentes en la pieza, siendo esto validado mediante un método de análisis no destructivo, la radiografía industrial.

Se evidenció la presencia de rechupes en las zonas de mayor volumen, dado al carácter contractivo del aluminio al solidificar y la aislación de dichas zonas frente al suministro de material líquido.

Se logró disminuir la cantidad y el tamaño de los rechupes a través de la modificación del espesor de la mazarota, mediante una sencilla modificación de la matriz.

Conclusiones

Al momento de realizar una simulación de un proceso productivo, será necesario en primera instancia, efectuar una validación de los resultados obtenidos en producción. Sólo de esta manera, toda modificación que se realice al sistema en su conjunto, tendrá la representatividad pretendida, desde el análisis numérico, para luego ser llevado a la pieza en producción.

Por otro lado, es necesario considerar, al momento de diseñar una pieza que será fundida, el carácter contractivo del material, para adecuar el sistema de alimentación y las mazarotas o enfriadores, de forma tal de evitar la aparición de rechupes.

SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE UN ENSAYO ERICHSEN APLICADO A UNA CHAPA DE ACERO DC06

N. Antunez (1), V. Martynenko (1), G. Abate (1), D. Perez (1), W. Chiapparoli (2), DMartinez Krahmer (1)
 (1) INTI Mecánica, (2) Instituto Argentino de Siderurgia
 nantunez@inti.gov.ar

1. Objetivo

- Realizar ensayos Erichsen sobre una chapa DCO6, con la finalidad de obtener la carga de estirado y el perfil de espesores sobre la copa.
- Efectuar ensayos pin-on disc para establecer el coeficiente de fricción a ser empleado en las distintas simulaciones.
- Diseñar el modelo CAD 3D del ensayo.
- Simular el ensayo Erichsen.
- Comparar los valores obtenidos.

2. Descripción

El desarrollo del trabajo se dividió en dos partes. La primera, correspondiente a la caracterización del ensayo, y la segunda, al proceso de simulación.

El ensayo Erichsen fue realizado sobre una chapa de 0,7mm de espesor nominal, de un acero tipo DC-06 base IF, es decir, un material con alta capacidad de deformación, usado en el estampado de diferentes piezas en la industria.

La probeta (chapa rectangular de 90 mm de ancho por 170 mm de longitud) se aseguró dentro de la máquina a través de un prensachapa, a continuación, el punzón de 20 mm de diametro descendió a una velocidad de 2 mm/s 9mm a partir del contacto con la chapa.

Seguidamente, se cortó la chapa ensayada mediante electroerosión por hilo paralelamente al plano transversal a la zona deformada y perpendicularmente a la dirección de laminación. Posteriormente, fueron medidos los espesores de dicho perfil utilizando un sistema de medición óptico de apreciación centesimal.

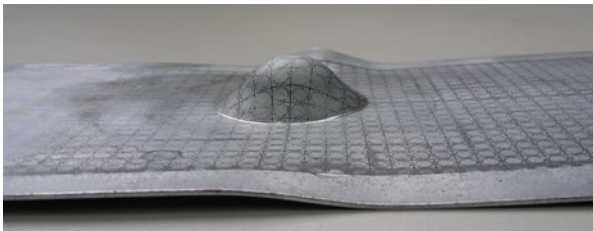


Figura 1: Chapa embutida, entregada por el IAS

3. Resultados

En el proceso de comparación, en cuanto a la fuerza del punzón, el valor arrojado por el software resultó muy próximo al experimental, 1178,6 kg contra 1250 kg, una diferencia del -5,7%. Respecto a los espesores, la situación fue similar. Los valores numéricos obtenidos se presentan en la tabla 1. De allí surge que la diferencia porcentual promedio fue de un 4,1%.

| Zona | Valor Real (mm) | Simulado (mm) | Diferencia (%) |
|--------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| Espesor en altura máxima | 0,59 | 0,57 | -3,4, |
| Espesor en altura media | 0,58 | 0,61 | +5,2 |
| Espesor mínimo | 0,55 | 0,53 | -3,6 |
| Diferencia Promedio (%) | | | +4,1 |

Tabla 1: Comparación de espesores reales y simulados

Otro detalle a tener en cuenta es el pliegue de la chapa aparecido durante el proceso de estampado en la zona exterior al prensachapa. Éste aparece debido al desplazamiento de la chapa hacia la zona interna de la matriz y el prensachapa debido a una baja presión en éste último. Dicha deformación también fue replicada por la simulación, y a pesar que no sea un valor cuantitativo, el surgimiento de este defecto indica la representatividad de la misma.

En relación al proceso de simulación, se utilizó el modulo Sheet Forming del software Simufact.Forming. En éste se ingresaron los parámetros correspondientes: geometrías de la chapa, punzón, matriz y prensachapa, temperatura del proceso (ambiente), se seleccionó una prensa hidráulica con velocidad de avance de 2 mm/s, se estableció la presión del prensachapa de 1.1 N/mm² y en relación al material se utilizó uno de la biblioteca de composición química similar modificando puntos de fluencia y anisotropía teniendo en cuenta la dirección de laminación (paralela al eje Y) a fin de igualarlos al material ensayado. Finalmente se realizó el mallado de la pieza a ensayar, utilizando una malla de tipo SheetMesh de elementos hexaédricos con un refinamiento de dos grados.

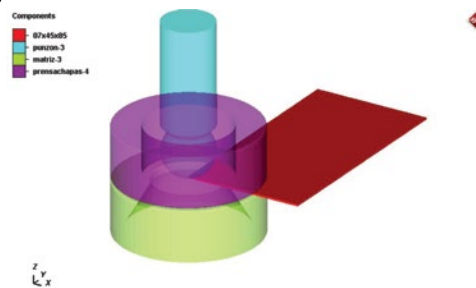


Figura 2: Modelo CAD 3D del ensayo Erichsen

Un parámetro a considerar al momento de la simulación fue el coeficiente de rozamiento entre el punzón y la chapa. Conociendo el tipo de lubricante (grasa grafitada), y el modo de aplicación se realizó un ensayo Pin on Disk para obtener dicho valor.

Para esto, se obtuvieron mediante corte por router CNC discos de geometría normalizada, y se mecanizaron cuatro punzones de acero SAE H13, los cuales adquirieron una dureza de 62 HRC luego de ser templados y revenidos.

Se realizaron cuatro ensayos aplicándose en dos la lubricación solo sobre el punzón, y en los restantes sobre el punzón y la chapa; de los valores obtenidos se calculó el promedio, arrojando un coeficiente de rozamiento de 0,15. La modalidad del ensayo fue ésta ya que, si bien en el test Erichsen solo se lubrica el punzón, el desplazamiento por estiramiento de la superficie de la chapa, provoca que el lubricante se desplace junto con la chapa.

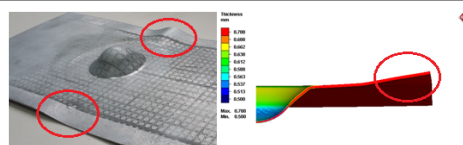


Figura 3: Representación de los pliegues en la simulación

Por último para lograr una visualización del desvío entre los valores reales y los simulados en cada uno de los parámetros analizados se confeccionó un gráfico donde se le asignó el equivalente al 100% al resultado numérico medido en el ensayo físico, y su correspondiente porcentual a los valores obtenidos por simulación

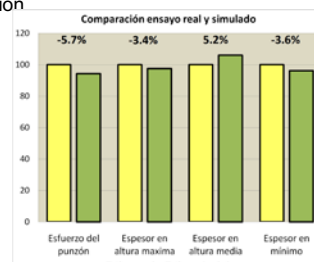


Figura 4: Comparación de mediciones realizadas en la chapa real y la simulada

SIMULACIÓN MECÁNICA DE ENSAYOS NORMALIZADOS PARA IMPLANTES TRAUMATOLÓGICOS

M. Pisano (1), C. Pereiro (1), L. Pazos (1), E. M. Perez (2,3)
 (1) INTI Mecánica, (2) CONICET, (3) INTI Plásticos
 eperez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Analizar el comportamiento mecánico de productos implantables mediante ensayos mecánicos y simulaciones

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Para autorizar la comercialización de un producto medico implantable en nuestro país, el organismo regulatorio nacional solicita el cumplimiento por parte del fabricante de una serie de requisitos entre los cuales se encuentra demostrar que su dispositivo es seguro y eficaz. En este caso, uno de los atributos de diseño a verificar es el comportamiento mecánico del producto. Actualmente, existe normativa que describe metodologías de ensayos mecánicos aplicables a productos médicos.

Experimental

Los implantes estudiados fueron: i) Sistema de fijación de columna lumbar (ASTM F1717) y ii) Grapa para hueso (ASTM F564). En los ensayos mecánicos se obtuvieron las curvas Carga vs Desplazamiento. Las distribuciones de tensiones equivalentes de Von Mises y los desplazamientos máximos fueron obtenidas por el Método de los Elementos Finitos.

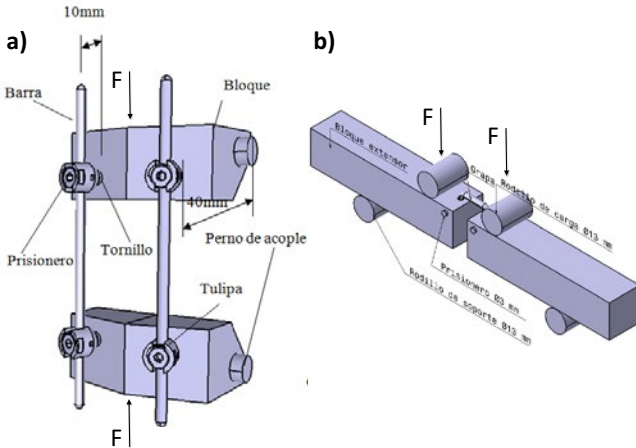
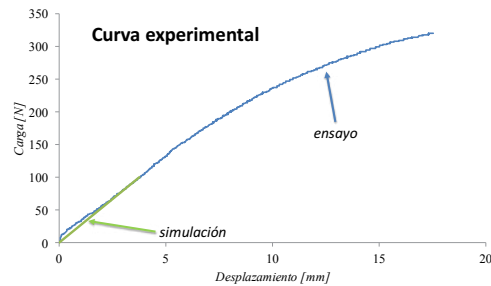
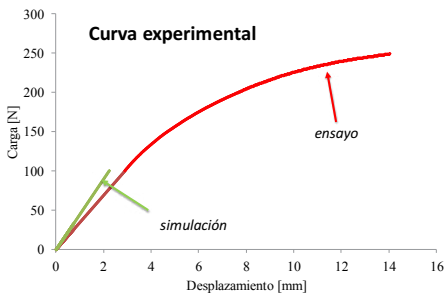


Figura 1: a) Sistema de fijación de columna lumbar, b) grapa de hueso.

Sistema de fijación de columna lumbar



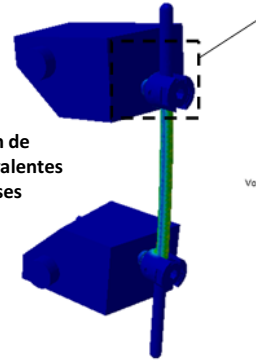
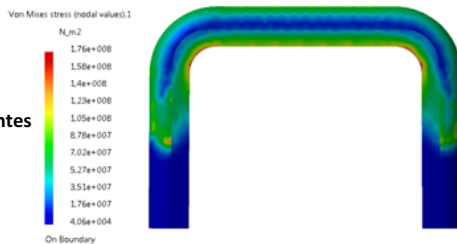
Grapa para hueso



zona de máximas tensiones de Von Mises

Distribución de tensiones equivalentes de Von Mises

Distribución de tensiones equivalentes de Von Mises



3. Logros y resultados del Proyecto

Sistema de fijación de columna lumbar

Se analizó el efecto del material de los bloques de sujeción y del ángulo de inserción de los tornillos. Al utilizar aluminio el desplazamiento se redujo 90%, aproximadamente, en comparación con bloques de UHMWPE. Al aumentar el ángulo del plano de inserción de los tornillos, se obtuvo un incremento de los valores máximos. Las zonas de valores máximos se corresponden con las zonas de aflojamiento entre tulipa y prisionero observadas en ensayos.

Grapa para hueso

Se analizó el efecto del material de los bloques extensores y de la distancia de separación entre componentes. Las tensiones máximas se obtuvieron sobre las esquinas de la Grapa para hueso. El desplazamiento máximo se incrementó al utilizar UHMWPE y madera en comparación con el material sugerido por norma (metales). Al reducir la distancia entre los bloques extensores se observó un aumento del desplazamiento de 36 %, aproximadamente. Al aumentar la distancia entre la Grapa para hueso y los bloques extensores se observó un incremento del desplazamiento de 12 %, aproximadamente.

Conclusiones

- Sistema de fijación de columna se observó que la tulipa representa un componente crítico de dicho sistema.
- Grapa de hueso se observó que es factible utilizar materiales para los bloques de fijación que no están contemplados por la Norma.

SISTEMA DE BAJO COSTO PARA MEDICIÓN DE MOJABILIDAD SUPERFICIAL DE SUSTRATOS USADOS EN ENVASES

D. Menéndez (1), W. Reiner (2), M. Gogliano (2)
(1) INTI Procesos Superficiales, (2) INTI Diseño Industrial
maqui@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un dispositivo de bajo costo para la evaluación del grado de mojabilidad de un fluido con respecto a un material específico.

2. Descripción del Proyecto

La determinación del mojado de un líquido es relevante en industrias relacionadas con la gráfica, impresión y protección de metales. En particular en envases metálicos resulta de gran importancia determinar si un barniz aplicado sobre la superficie de una hojalata protegerá la superficie de la misma a fin de garantizar la vida útil del envase. En otras industrias, las tintas de impresión deben alcanzar un grado de mojado que garanticen un correcto proceso de impresión sobre los materiales plásticos. En envases plásticos laminados, formados por diferentes capas, es importante también conocer la mojabilidad de los adhesivos para asegurar una unión adecuada entre las capas que componen el "film". La tensión superficial es el parámetro fundamental en la determinación de la energía superficial de un material y la que condiciona sus propiedades de mojado. De los diversos métodos de medición de tensión superficial, el ángulo de contacto de una gota de un líquido sobre una superficie sólida es el más indicado para caracterizar la interacción líquido-sólido.

Tras relevar las opciones del mercado, se advierte la inexistencia de equipos nacionales y el alto costo del equipamiento importado.

Se decidió desarrollar una aplicación móvil aprovechando las ventajas de portabilidad y accesibilidad brindadas por esta tecnología. Concluida la primera versión de la "app" y pruebas elementales de laboratorio, surge la necesidad de contar con elementos adicionales que permitan mantener fijo el teléfono celular y la optimización de la imagen, necesario para su análisis. Para esto es indispensable una luz intensa de fondo que proporcione un buen contraste (contraluz) y una bandeja móvil que pueda sustentar los materiales a ensayar.

Una primera maqueta realizada con elementos reciclados (Figura 1) fue muy útil para iniciar las mediciones y probar la efectividad y repetitividad de la aplicación de celular.



Figura 1

Para la construcción de un prototipo se solicita la asistencia de INTI Diseño Industrial. Se realiza, en primera instancia, el relevamiento de necesidades y condicionantes del proyecto, a través de la aplicación de la herramienta "Canvas". Esta revela la necesidad de definir con mayor precisión el modelo de negocios, que permita fabricar un producto apto para competir en el mercado. Ante este panorama, se toma un camino alternativo. La estrategia de diseño acordada consiste en realizar un prototipo con tecnologías disponibles en el Parque Tecnológico Miguelete (Sede Central del INTI). La idea principal es alcanzar, en el menor tiempo posible, un dispositivo físico, ágil y autosuficiente que permita confrontar la hipótesis funcional de la "app" a través de pruebas con usuarios.

3. Logros y resultados del Proyecto

El prototipo desarrollado por INTI - Diseño Industrial (Figura 2) permite optimizar la obtención de la imagen al tomar registros en condiciones estables y repetibles (Figura 3).

Se analizaron diferentes muestras de materiales y se obtuvieron resultados con un alto grado de repetibilidad.



Figura 2



Figura 3

La figura 4 muestra el análisis de una gota de agua sobre un material textil con tratamiento impermeabilizante y la figura 5 la mojabilidad de una gota de barniz sobre hojalata.

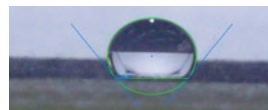


Figura 4

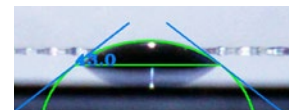


Figura 5

Finalizada la primera etapa de prueba, fue posible evaluar el desempeño del sistema app/prototipo y observar que pueden establecerse condiciones estables y repetibles que permiten: obtener imágenes de gota con adecuado contraste por medio de un fondo de luz homogéneo; sujetar dispositivos móviles de cualquier marca y modelo (soporte universal) y facilitar al usuario la configuración de los parámetros de registro fotográfico.

Con estas condiciones satisfechas, el centro INTI-Procesos Superficiales puede concentrar los esfuerzos en enriquecer la interface de la "app" y facilitar la experiencia del usuario en la ejecución de los ensayos.

De forma paralela, se han comenzado a organizar pruebas con usuarios de otros centros INTI, para generar un banco de datos y validar mediciones efectuadas con otro equipamiento.

SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA CARGA APLICADA SOBRE POSTES DE MADERA PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA O TELECOMUNICACIONES

D. A. Ghercovic, E. Arduini
INTI Madera y Muebles

damian@inti.gov.ar; earduini@inti.gov.ar

01 > OBJETIVO

Desarrollar un sistema de medición para ensayos de resistencia a la flexión sobre postes de madera.

02 > INTRODUCCIÓN

Entre los distintos ensayos para el control de calidad en los postes de madera utilizados en el diseño de las líneas de transmisión aéreas y telecomunicaciones, los mismos deben cumplir con determinados requisitos, como ser una adecuada resistencia a la flexión que asegurará su correcto desempeño como elemento portante en líneas aéreas de transmisión.

Los métodos tradicionales de ensayo descriptos en la normativa vigente, para determinar la carga soportada por un poste, se realizan con un dispositivo de tiro acompañado con un dinamómetro. La velocidad de desplazamiento y la fuerza a la que debe ser sometido el poste, está determinada por la longitud y el perímetro del poste. Generalmente las velocidades de desplazamiento son muy bajas y deben ser constantes. Estos requerimientos, muchas veces son difíciles de cumplir, dado el equipamiento existente en las plantas de impregnación (tornos o cargadoras).

Por otra parte, la medición de la fuerza aplicada, comúnmente se realiza con un dinamómetro. La lectura del mismo puede generar errores por parte del observador y es peligroso para el mismo.

03 > MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño propio para la fabricación de la placa de control del convertidor de frecuencia como así también para la placa adaptadora de celda de carga y control remoto.

Para la medición de la fuerza aplicada se utilizó una celda de carga de 5tn de capacidad y el control del motor del dispositivo de tiro es operado por un convertidor de frecuencia.

El diseño del software fue realizado en Visual Basic .NET, un lenguaje de programación orientado a objetos.

04 > RESULTADOS

Se diseñó un sistema de hardware y software específico para la realización de ensayos de carga aplicada a postes de madera.

El sistema utiliza un software de interface para poder visualizar en tiempo real desde una PC los valores monitoreados de la fuerza aplicada sobre el poste durante el ensayo. Estos valores son medidos por la celda de carga y enviados de forma inalámbrica, a la PC.

A su vez, el software permite también de forma remota, controlar el dispositivo de tiro habilitando o deshabilitando el avance de manera automática hasta alcanzar los valores de carga exigidos por el ensayo.

El software realiza el registro de los valores medidos por la celda de carga posibilitando guardar los mismos para su posterior análisis.

05 > CONCLUSIONES

El sistema desarrollado (hardware y software), permite de manera inalámbrica, realizar el control del desplazamiento, como así también, monitorear y registrar la fuerza aplicada que es monitoreada por una celda de carga, logrando mediciones mucho más precisas y sin riesgos para los ejecutores del ensayo.



TRATAMIENTO ANTI-AFIELTRADO EN FIBRA DE LLAMA ASISTIDO POR LA TECNOLOGÍA DE PLASMA

S. Di Mauro, G. Escobar, C. Takashima, S. Saralegui, R. Pacheco, M. Carfagnini, N. Jater, P. Marino.
INTI Textiles
sdimauro@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar y establecer los parámetros de proceso de tratamiento superficial asistido por la tecnología de plasma que minimicen la tendencia al afieltrado de la fibra de llama, modificando variables como tiempo de exposición y potencia aplicada.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Las prendas de indumentaria compuestas por ciertas fibras animales queratinicas como la lana o la llama tienen la propiedad única de afieltrarse bajo determinadas condiciones de lavado.

Para facilitar al usuario los cuidados de lavado, se introduce en la cadena productiva un proceso de terminación en húmedo que minimiza la tendencia al afieltrado. Este proceso convencional emplea grandes cantidades de químicos y de agua, que producen compuestos orgánicos halogenados (AOX) perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

En la actualidad, se están desarrollando tratamientos innovadores amigables con el medio ambiente, como por ejemplo los procesos por plasma, en reemplazo de este proceso contaminante y con alto consumo energético[1].

En un proceso por plasma, los átomos y moléculas de un gas son ionizados; esta mezcla gaseosa altamente reactiva, al estar en contacto con un material textil por ejemplo, produce cambios físicos y químicos en la superficie sin alterar las propiedades intrínsecas de dichos materiales. Las propiedades resultantes dependerán del gas utilizado.



Figura 2: Equipo de plasma a escala laboratorio en INTI -Textiles. (figura 2), de baja frecuencia y con presiones de 0.30-0.50 mBar.

Bibliografía

- [1] C.w. Kan, C.w. Yuen. (2007) Plasma Technology in wool. The Textile Institute by Taylor and Francis. ISBN-13:978-0-415-46745-2
- [2] Rombaldoni F. (2010) Oxygen plasma treatment to reduce the dyeing temperature of wool fabrics. Journal of applied Polymer science
- [3] M. Mori, N. Inagaki. (2006) Relationship between Anti-felting Properties and Physicochemical Properties of Wool Fibers Treated with Ar-plasma Textile Research Journal Vol 79(6): 687-694.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los tratamientos por plasma han demostrado aumentar la resistencia al afieltrado de la fibra de llama de manera significativa.

Debido a la similitud de los valores obtenidos con tendencias de afieltrado débil, se realizarán nuevas pruebas de manera tal de reducir el tiempo de exposición y minimizar el costo energético. Otro aspecto a considerar será la modificación que el tratamiento pudiera generar en los atributos al tacto (determinación de la mano), tenacidad, etc.

Resultados

La fibra de llama utilizada para los ensayos es un top procesado en Hilandería los Andes, con diámetro promedio de 29,22µm y 37% de coeficiente de variación.

El promedio de la densidad de afieltrado de la muestra de llama sin tratamiento correspondería según los rangos de referencia a un "afieltrado intenso". Partiendo de este valor, y como muestran los valores obtenidos en la figura 3, los tratamientos por plasma reducen la tendencia al afieltrado de las fibras de llama en diferentes rangos de afieltrado. Esto concide con otros resultados obtenidos donde el cambio en la rugosidad superficial de las fibras [2] y la incorporación de grupos cistina [3] en la superficie reducen la tendencia al afieltrado.

La tendencia muestra que a una potencia eléctrica de 90W, a mayor tiempo de exposición, menor es la tendencia al afieltrado; en cambio para valores de potencia de 150 y 300 W, la tendencia es decreciente hasta ciertos tiempos de exposición.

Asimismo, se puede observar en el gráfico, como a tiempos de exposición de 300s, la tendencia al afieltrado toma valores cercanos para las tres condiciones de potencia, correspondiente a un valor de afieltrado débil y a una reducción del afieltrado en un 52%. En términos de tiempo, la condición más alta de potencia con tiempos cortos de entre 60 y 120s y, a tiempos largos de 600s y potencia baja, los resultados de afieltrado también son "débiles".

Por otro lado, es importante resaltar que los valores obtenidos denotan cierto grado de variabilidad como se observan en los valores de desviación estándar (DE) relacionados con diferentes factores como las características de la muestra ensayada (heterogeneidad en finura y longitud) y las incertidumbres del método de ensayo (la norma IWTO-20:04 para medición de afieltrado, es reconocida por ser demandante de tiempo y variable en sus resultados), etc.

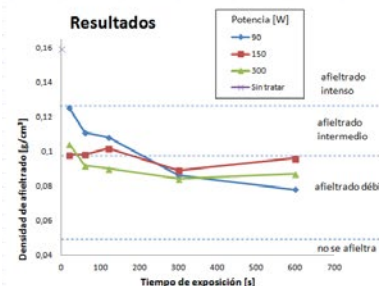


Figura 3: Valores de afieltrado para diferentes rangos de potencia vs tiempo de exposición.

Tabla 1: Resultados promedio de la tendencia al afieltrado bajo diferentes condiciones de proceso

| Resultados de afieltrado | Tiempo [s] | Potencia aplicada [W] | | | | | |
|--------------------------|------------|-----------------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| | | 90 | | 150 | | 300 | |
| | | DA [g/cm³] | DE [σ] | DA [g/cm³] | DE [σ] | DA [g/cm³] | DE [σ] |
| | 20 | 0.12 | 0.35 | 0.09 | 0.31 | 0.10 | 0.32 |
| | 60 | 0.11 | 0.33 | 0.09 | 0.31 | 0.06 | 0.26 |
| | 120 | 0.10 | 0.32 | 0.10 | 0.31 | 0.09 | 0.30 |
| | 300 | 0.08 | 0.29 | 0.08 | 0.29 | 0.08 | 0.29 |
| | 600 | 0.07 | 0.27 | 0.09 | 0.31 | 0.08 | 0.29 |

Asimismo, se estudiarán nuevas condiciones de proceso con el objetivo de obtener fibras que no se afieltren (densidad menor a 0.04 g/cm³).

Una vez que se obtengan los parámetros del proceso de tratamiento anti-afieltrado de fibra de llama en cinta o top (fibra cardada o peinada), se podrá continuar con la cadena de producción con el fin de evaluar el comportamiento del hilado y del tejido, para finalmente producir prendas finales con calidad superwash (fácil lavado).

TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES DE LA TÉCNICA DE RUIDO ELECTROQUÍMICO MEDIANTE LAS TRANSFORMADAS DE HAAR Y EL MÉTODO ESTADÍSTICO

P. Altamirano (1), J. Fiora (2), H. Perez (1), C. Valentini (1)
 (1)INTI Procesos Superficiales, (2) INTI Energía
 pabloa@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Aplicar la transformada de Haar y el análisis en el dominio temporal (método estadístico) al tratamiento de datos obtenidos con la técnica de ruido electroquímico (TRE).

2. Descripción del Proyecto

El tratamiento de datos de la TRE, se realiza en el dominio temporal y en el de las frecuencias. En el dominio temporal se obtienen parámetros que monitorean la corrosión, como la resistencia de ruido electroquímico (R_n), que es inversamente proporcional a la velocidad de corrosión o el índice de localización, que indica si la corrosión es generalizada o localizada.

Las señales de ruido electroquímico pueden ser estacionarias y no estacionarias. Para el estudio de señales estacionarias en el dominio de las frecuencias, se emplea la transformada de Fourier, un método estadístico que permite discriminar las frecuencias a las cuales se producen los distintos procesos de corrosión, pero no revela información respecto al tiempo en que se producen dichos procesos.

La técnica de las transformadas ondelettes, wavelets u onditas permiten realizar un estudio simultáneo frecuencia-tiempo de las señales de ruido electroquímico, sin necesidad de imponer restricciones para funciones estacionarias o no estacionarias.

En el presente trabajo se utilizó la transformada de Haar, una de las formas de las transformadas ondelettes. Esta transformada describe la señal de ruido a varias escalas de tiempo o resoluciones

denominados "cristales". Diferentes escalas de tiempo de las señales de corriente y potencial de ruido electroquímico, se atribuyen a procesos controlados por difusión, activación o control mixto. En la Figura 1 se observa un gráfico de la cinética del proceso vs tiempo (cristales), donde se muestra la información mecánica del proceso de corrosión controlante.

En este trabajo se evaluaron dos sistemas metal / medio utilizando las diferentes técnicas. Para el tratamiento de datos se utilizaron dos softwares desarrollados por los autores, uno para aplicar transformada de Haar y otro para el análisis en el dominio temporal (método estadístico).

Se utilizaron probetas de aluminio serie 1000, las cuales se pulieron hasta esmeril 1000 y se limpiaron sucesivamente con agua, alcohol etílico y acetona. Como medio se utilizaron dos electrolitos diferentes: a) buffer borato pH 9,2 y b) buffer borato pH 9,2 + HCl 10% p/p.

Para las experiencias de ruido electroquímico, se utilizó un potencióstato Marca Gamry, Modelo reference 600, acoplado a un software de ruido electroquímico Modelo "ESA 410". Se utilizó una celda electroquímica tradicional de acrílico de tres electrodos. Como electrodos de trabajo (ET) se emplearon las probetas de aluminio con la preparación indicada precedentemente. La superficie expuesta de los electrodos fue de 0,32 cm². Entre los dos electrodos se colocó un electrodo de referencia (ER) de plata / cloruro de plata.

Se registró en forma continua y simultánea la corriente de ruido electroquímico entre los dos ET y el potencial de ruido entre uno de los ET y el ER a una frecuencia de 2 Hz, durante 12 horas. Todas las experiencias se realizaron a temperatura ambiente y por triplicado.

| Escala | Procesos en tiempos cortos | | | Procesos en tiempos medios | | | Procesos en tiempos largos | |
|----------|------------------------------------|----|----|----------------------------|----|----|----------------------------|----|
| | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 |
| Cinética | Control por activación | | | Control mixto | | | Control por difusión | |
| Proceso | ←----- Corrosión localizada -----> | | | | | | Corrosión generalizada | |
| Cristal | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 |

Fuente: A.M. Homborg et al. / Electrochimica Acta 104 (2013) 84-93

Figura 1: Información mecánica de los procesos de corrosión

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

En la Figura 2a se observa que la transformada de Haar de la corriente de ruido vs cristales alcanza un máximo entre los cristales 7 y 8, correspondiendo a un proceso de corrosión generalizada controlado por difusión. En la Figura 2b se observa que la transformada de Haar de corriente de ruido alcanza sus mayores valores entre los cristales 3 y 5, correspondiendo a un proceso de corrosión localizada con control mixto.

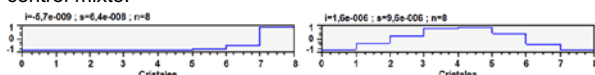


Figura 2a

Figura 2b

Figura 2a: Aluminio serie 1000 en buffer borato pH 9,2.

Figura 2b: Aluminio serie 1000 en buffer borato pH 9,2 + HCl 10 % p/p.

En la Figura 3 se observa que la R_n para el Al en buffer borato pH 9,2 se encuentra entre 10^5 y 10^2 Ohmios, mientras que al agregar HCl se produce una disminución brusca de la R_n a menos de 10^1 Ohmios, con lo cual se incrementa la velocidad de corrosión respecto a la experiencia en el buffer solo.

En la Figura 4 se observa que el índice de localización sube abruptamente con el agregado de HCl. Este salto abrupto podría

interpretarse como un ataque localizado y una posterior repasivación.

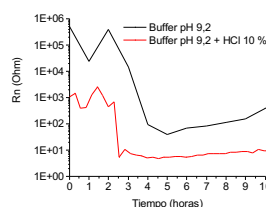


Figura 3

Figura 3: Resistencia de ruido (R_n) vs tiempo.

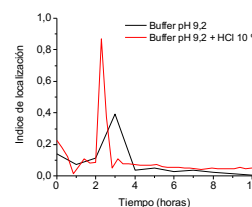


Figura 4

Figura 4: Índice de localización vs tiempo.

Conclusiones

La transformada de Haar permitió distinguir entre procesos de corrosión generalizada y de corrosión localizada.

El análisis por el método estadístico permitió ver en forma cuantitativa que con el agregado de HCl la velocidad de corrosión aumentó en dos órdenes de magnitud. Además mediante el Índice de localización se detectó el cambio en el proceso de corrosión controlante.

UN VIAJE AL INTERIOR DE LA MUESTRA INCLUSIÓN ESTRATIGRÁFICA DE CAPAS PICTÓRICAS Y POLICROMÍAS DE BIENES CULTURALES

M. Córdova
INTI Procesos Superficiales, Programa Restaurar
mcordova@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Implementar una técnica relativamente sencilla y económica útil para:

- Analizar la técnica de ejecución de una obra.
- Identificar posibles intervenciones de conservación o restauración.
- Soportar y orientar la muestra para poder realizar análisis puntuales sobre todas las capas que la componen.
- Rotular, almacenar y conservar las muestras de modo correcto para futuros análisis.

Conocer y estudiar en profundidad la composición de los bienes culturales, su materialidad, su estado de conservación y el origen de algunos de sus deterioros, requiere de un abordaje específico con el aporte fundamental de los análisis científicos.

Es necesario destacar que muchos de los estudios analíticos no pueden realizarse directamente sobre el bien cultural por lo que resulta inevitable la extracción de micromuestras. Habitualmente, estas muestras se toman en sectores de la superficie pictórica de menor exposición visual, el número de muestras tomadas debe ser mínimo y su tamaño no mayor a 1 mm² por el daño que indudablemente se causa a la obra con su extracción, por más pequeña que ésta sea.

Las micromuestras tomadas de capa pictórica o policromía son únicas e irrepetibles, y presentan la particularidad de ser frágiles y difíciles de manipular dado su pequeño formato. Por esto, y para poder extraer la mayor cantidad de información del interior de la muestra, requieren de un acondicionamiento especial denominado "Inclusión Estratigráfica".



Figura 1: Microfotografía de un fragmento donde pueden observarse parte de la disposición estratigráfica de las más de 20 capas de pintura que componen la muestra tomada de la fachada de un edificio histórico.

2. Descripción del Proyecto

La inclusión estratigráfica se realiza vertiendo una porción de resina sintética transparente, que puede ser un polímero acrílico, poliéster o epoxi, en un molde flexible de caucho de silicona. Cada una de estas materias primas presenta diferentes características y servicios.

Una vez que la porción de resina cura, se deposita sobre ella la muestra a analizar con una orientación preestablecida de modo que sus estratos queden próximos a la superficie de la resina. Finalmente, se vierte la resina restante hasta lograr la completa inclusión del fragmento y se la rotula.

Este procesamiento puede llevarse a cabo a través de distintas variantes que darán por resultado tipos de pastillas con diversas ventajas y limitaciones.

En cualquier caso, para realizar la inclusión el proceso de acondicionamiento estratigráfico debe completarse a través del lijado y pulido de la pastilla.

Primero se realiza la etapa de lijado para exponer la muestra a la superficie. Luego se pule con el fin de alcanzar un plano óptico libre de rayas y abrasiones visibles que perjudiquen la observación microscópica de los estratos de la muestra.

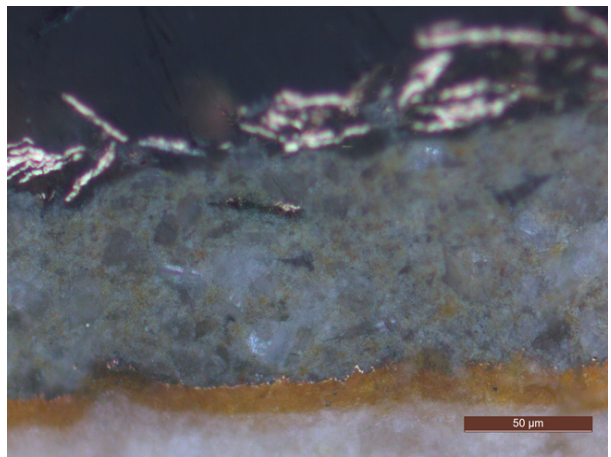


Figura 2: Microfotografía de un fragmento de muestra tomada en una moldura dorada donde se observa una intervención posterior al dorado original.

3. Logros y resultados del Proyecto

A través de esta técnica sencilla se puede obtener abundante información relevante, como conocer detalles de la técnica de ejecución de la obra o bien diferenciar entre zonas originales del patrimonio y otras surgidas de intervenciones posteriores de conservación o restauración.

Este acondicionamiento permite sumergirse dentro de la muestra y tener acceso a capas pictóricas internas que de otro modo no podrían ser estudiadas. Al exponerlas a la superficie pueden realizarse sobre ellas análisis puntuales como Raman, SEM-EDS, FTIR y ensayos de micro tinciones, entre otros.

La información abundante que proporcionan estas micromuestras compensa y justifica el deterioro relativo que se le provoca a la obra a través de su extracción. Asimismo, su manejo requiere gran compromiso a fin de evitar cualquier clase de alteración que las deteriore o invalide. La inclusión estratigráfica favorece esta manipulación y colabora con un correcto modo de rotulado y almacenamiento de las muestras que, de este modo, perdurarán adecuadamente en el tiempo, estando disponibles para analizarse nuevamente en caso de ser necesario.

Cabe destacar que si bien la técnica es simple y relativamente económica requiere de personal altamente capacitado y con sólida experiencia para obtener un resultado confiable.



The image features a white background with several abstract orange elements. A solid orange vertical bar is on the left edge. A thick orange horizontal bar spans the width of the page, positioned roughly in the middle. In the top right corner, there are curved orange lines and a partial orange circle. In the bottom right corner, there are thin orange lines forming a partial shape. The word 'Metrología' is written in a large, light orange, sans-serif font, centered horizontally and positioned below the thick orange bar. The letters 'M', 'e', 't', 'r', 'o', 'l', 'o', 'g', 'í', 'a' are all in the same light orange color. The 'í' has a small accent mark above it. The word is underlined with a thick orange line.

Metrología



Metrología

Índice

Metrología

| | | |
|----|---|-----|
| >> | Accesorios y modificaciones para el generador de humedad del INTI | 293 |
| | Alcoholímetros: un servicio en crecimiento | 294 |
| | Ampliación y mejora del método de calibración primaria en aceleración | 295 |
| | Análisis sobre la ponderación de satélites en comparaciones de vista común GPS | 296 |
| | Arqueometría: técnicas de Rayos X en patrimonio cultural "Hornos precolombinos y monedas antiguas" | 297 |
| | Automatización del sistema de generación de fuerza de las máquinas comparadoras y del registro de datos de medición | 298 |
| | Avances en el desarrollo de material de referencia para la industria vitivinícola | 299 |
| | Banco de mediciones para ensayos de aprobación de modelo de dispositivos para identificación animal por radiofrecuencia | 300 |
| | Caracterización del nuevo espectroradiómetro para evaluar riesgo fotobiológico de diferentes fuentes luminosas | 301 |
| | Caracterización y calibración de un espectrofotómetro de referencia | 302 |
| | ¿Cómo prevenir la trombosis frente al riesgo hemorrágico? Caracterización de heparinas de baja masa molecular por cromatografía de exclusión por tamaño | 303 |
| | Comparación remota de relojes atómicos mediante la red GPS | 304 |
| | Compatibilidad de volúmenes dosificados con micropipeta por participantes del curso de metrología de microvolúmenes | 305 |
| | Construcción de Shunts para un wattímetro de muestreo de alta frecuencia | 306 |
| | Contribución del INTI al valor nacional de la medición de sodio y potasio en suero humano | 307 |
| | Cuantificación de compuestos cristalinos por difracción de Rayos X aplicando el método de Rietveld | 308 |
| | Desarrollo de material de referencia certificado (MRC) de albúmina de suero bovino (BSA) | 309 |
| | Desarrollo de método de evaluación de citotoxicidad utilizando células de mamífero | 310 |

| | | |
|----|---|-----|
| >> | Desarrollo de metodología analítica para la determinación de un compuesto perfluorocarbonado en una matriz compleja | 311 |
| | Determinación de biomasa generada en un bioproceso productivo por el método masa seca | 312 |
| | Determinación de capsaicina y dihidrocapsaicina en gas pimienta por LC-MS/MS | 313 |
| | Determinación de propiedades físicas y mecánicas de fibras de algodón con instrumentos de medio volumen (MVI). | 314 |
| | Difusión de la metrología en el ámbito de la educación de la física | 315 |
| | Ejemplos de experimentos de Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) para la caracterización estructural de ingredientes farmacéuticos activos (IFAS) | 316 |
| | Ensayos de liberación controlada del biopesticida azadiractina microencapsulado | 317 |
| | Ensayos para la aprobación de modelo de medidores de gas de diafragma | 318 |
| | Estudio de la incertidumbre obtenible utilizando sistemas “build-up” para trazarlos internamente en el intervalo de 100kN a 5MN | 319 |
| | Estudio de propiedades termoeléctricas en sistemas bidimensionales | 320 |
| | Implementación de un método para determinar la contracción autógena de pastas de cemento | 321 |
| | Interlaboratorio: peso de capa de fosfatizado por XRF | 322 |
| | INTI Lácteos – Laboratorio de referencia nacional – rumbo a la declaración de capacidad de medición y calibración (CMC) en metrología química | 323 |
| | La teoría de control en sistemas de medición de alta exactitud | 324 |
| | Mejora del sistema de calibración de escalas lineales | 325 |
| | Mejoras en la realización práctica de la cadena de trazabilidad de pesas de alta capacidad | 326 |
| | Método de alocación en proceso de producción y tratamiento de petróleo: Estudio Metrológico | 327 |

| | | |
|------|--|-----|
| >> ○ | Preparación gravimétrica y estudios de homogeneidad de soluciones calibrantes de zearalenona | 328 |
| | Puente comparador de transformadores de corriente de alta exactitud | 329 |
| | Simplificación del cálculo de coeficientes de sensibilidad para el método gravimétrico en calibración de volumen | 330 |
| | Síntesis y caracterización de impurezas de ingredientes farmacéuticos activos como sustancias de referencia | 331 |
| | Sistema de generación de ondas arbitrarias basado en un patrón de tensión Josephson | 332 |
| | Validación de mediciones interferométricas con Sistema Kösters en 100 mm y 300 mm | 333 |
| | Validación de método para la cuantificación de ϵ -Caprolactama por UHPLC | 334 |

ACCESORIOS Y MODIFICACIONES PARA EL GENERADOR DE HUMEDAD DEL INTI

J. García Skabar, M. Santaya
INTI Física y Metrología
 jskabar@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Buscando reducir la incertidumbre del generador de humedad patrón del INTI para cumplir con la demandas de los laboratorios de calibración de la Red S.A.C. y otros usuarios de la industria se ensayó un accesorio para medir la temperatura del aire en la cámara de muestreo, y una modificación en el procedimiento de medición de la temperatura del saturador. Buscando mejorar la uniformidad de la temperatura en la cámara, se diseñó una sub-cámara de muestreo con un dispositivo para medición y registro de la distribución de temperatura. Para medir la temperatura del saturador se utilizó un termómetro con menor incertidumbre de calibración que los sensores originales del generador.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La humedad de la muestra de aire obtenida de un generador de humedad de dos presiones y/o dos temperaturas, se calcula a partir de los valores de temperatura y presión en el saturador y en la cámara de muestreo. La incertidumbre en el valor de humedad de la muestra de aire generada dependerá de las incertidumbres de medición de estos cuatro parámetros, y de la incertidumbre de las fórmulas utilizadas.

El generador de humedad patrón de INTI es un equipo comercial marca Thunder Scientific modelo 2500 LT [1]. De su análisis de incertidumbre [2] se identifica que dos de las componentes de mayor relevancia en el cálculo de humedad relativa son las incertidumbres de medición de temperatura del saturador y de la cámara de muestreo.

Para la medición de estos dos parámetros el equipo cuenta con dos termistores de 10 kohm que pueden calibrarse con incertidumbres del orden de las 0,02 ° C en un rango de -10 ° C a 70 ° C. La incertidumbre final en la medición de la temperatura en cada caso resulta típicamente 0,05 ° C para la temperatura del saturador y 0,1 ° C para la temperatura de la cámara.

En un intento de reducir la incertidumbre de estas componentes, se ha ensayado un sistema de medición alternativo al del equipo para la temperatura del saturador, y se ha diseñado una sub-cámara para reducir el volumen de trabajo. Se desarrolló un sistema que permite medir la in-homogeneidad de temperatura de la sub-cámara mientras se realiza una calibración.

El principio de funcionamiento del generador de dos presiones consiste en saturar aire a alta presión y descomprimirlo hasta presión atmosférica, manteniendo la fracción molar de vapor de agua constante. En base a este principio de funcionamiento, la humedad relativa (hr) y la temperatura de punto de rocío (tdew) del aire en la cámara de muestreo se calculan utilizando las formulas de la referencia [1, 2].

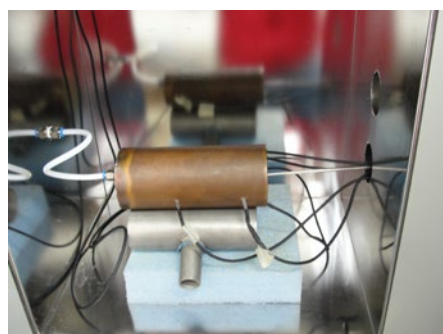


Fig. 1. Sub-cámara de cobre con termistores distribuidos para la medición de gradientes.



Generador con SPRT adicional y Sub-cámara de cobre.

3. Logros y resultados del Proyecto

Mediciones de temperatura del saturador (ts) con el sensor del equipo y con la SPRT.

| sensor thunder 2500 | | SPRT | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| $t_s / ^\circ\text{C}$ | Inc. $k=2 / ^\circ\text{C}$ | $t_s / ^\circ\text{C}$ | Inc. $k=2 / ^\circ\text{C}$ |
| 19,93 | 0,02 | 19,83 | 0,01 |
| 39,92 | 0,02 | 39,14 | 0,01 |
| 64,85 | 0,02 | 64,86 | 0,01 |

Mediciones de in-homogeneidad realizadas con los termistores distribuidos en la cámara del generador, y en la sub-cámara de cobre.

| Temperatura nominal /°C | Máxima diferencia /°C (generador) | Máxima diferencia /°C (sub-cámara) |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 15 | 0,20 | 0,03 |
| 25 | 0,15 | 0,01 |
| 35 | 0,23 | |
| 40 | | 0,07 |

Conclusiones

Con un accesorio simple y económico, y utilizando instrumental existente en el laboratorio fue posible obtener una reducción en las incertidumbres de medición de temperatura del generador. Para que esta mejora impacte notablemente en la incertidumbre del valor calculado de humedad del generador es necesario caracterizar mejor otras componentes, como la eficiencia del saturador.

[1] Operation and Maintenance Manual of Series 2500 Bench Top Two-Pressure Humidity Generator (© 1991–2001 Thunder Scientific Corporation).
 [2] J. García Skabar, "Uncertainty Estimations for Standard Humidity Generator of INTI", Int. J Thermophys DOI 10.1007/s10765-015-1905-4.

ALCOHOLÍMETROS: UN SERVICIO EN CRECIMIENTO

F. Barrera, V. Gil, I. Silva
INTI Electrónica e Informática
 fbarrera@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Conocer la calidad metrológica de los alcoholímetros.
- Adecuación de los instrumentos que se encontraban en uso con anterioridad a la entrada en vigencia de la Reglamentación.
- Mediciones confiables tanto para el usuario como el medido.
- Asegurar que ingresen al país equipos que cumplan con la legislación vigente.
- Desarrollar e implementar nuevas técnicas para cubrir la demanda.



Banco de verificación del laboratorio de INTI – Electrónica e Informática



Banco de verificación móvil para realizar ensayos de aprobación de modelo

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En 2006, el país sucumbía ante el trágico accidente del colegio ECOS. Un conductor alcoholizado provocaba 12 víctimas fatales.

Atento a la necesidad de lograr una concientización, prevención, control y sanción en materia vial eficiente, el INTI articula un Convenio con la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), con el fin de calibrar y darle trazabilidad metrológica a los etilómetros (alcoholímetros) utilizados para el control de alcoholemia en todo el país.

A fines de 2007, el INTI contaba con el primer banco de calibración de alcoholímetros en el Centro de Electrónica e Informática, donde se desarrollaban calibraciones dentro del ámbito voluntario.

En ese mismo año, se presenta en la Secretaría de Comercio Interior (SCI), la propuesta de Reglamento basado en la Recomendación de la OIML R126, con el fin de enmarcar los controles metrológicos a desarrollarse dentro del ámbito obligatorio.

A fines de 2012, la SCI aprueba el Reglamento para los Medidores de Concentración de Alcohol en Aire Exhalado (Etilómetros), que define los Requisitos Técnicos y Metrológicos que éstos deben cumplir.

Desarrollo

Utilizando el método de vía húmeda, se monta el primer banco de calibración de alcoholímetros, que requiere como insumo principal soluciones de etanol/agua en diferentes concentraciones. Por esta razón, el laboratorio de Contaminantes Orgánicos de INTI Ambiente, desarrolló el patrón primario de etanol/agua, siendo ésta la referencia nacional para las soluciones fabricadas en el país.

Con la aprobación del Reglamento y la consecuente demanda para la verificación de los instrumentos en uso (aprox. 1500 etilómetros), surge el desafío de dar respuesta a 3000 verificaciones anuales. Por tal motivo, el laboratorio evaluó los rendimientos de las concentraciones utilizando diversas configuraciones de simuladores de baño húmedo, logrando incrementar la capacidad de verificaciones a 30 alcoholímetros y reduciendo tiempos y la cantidad de solución utilizada.

El Reglamento establece que todo equipo que quiera comercializarse en el país debe poseer la **Aprobación de Modelo**. Con lo cual, el laboratorio, debe desarrollar alrededor de 40 (cuarenta) diferentes ensayos, donde se evalúa al alcoholímetro en sus características técnicas, metrológicas, su comportamiento frente a distintas influencias.

Como estos ensayos se realizan en otros laboratorios, se diseñó y montó un banco verificador móvil.

3. Logros y resultados del Proyecto

- A tan solo un mes de publicada la Resolución 145/2012, se legalizaron 23 alcoholímetros de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.
- La capacidad de verificación del laboratorio de INTI-Electrónica e Informática, se incrementó desde el 2015 al 2017 en un 110 %.
- Para el operativo verano 2017, se verificó el 96 % de los equipos destinados al mismo.
- Capacitaciones dirigidas a técnicos en verificaciones y para los diferentes usuarios.
- Desarrollo de una red de laboratorios de INTI para cubrir puntos estratégicos del país (Rosario, Mendoza, Comodoro Rivadavia y La Rioja)

- Más de 1500 equipos legalizados y en uso.
- Un equipo con aprobación de modelo finalizada y otros en procesos.

El INTI dio una rápida y eficiente respuesta ante una necesidad social.

La acción en conjunto entre el INTI y la Agencia Nacional de Seguridad Vial, asegura que la totalidad del territorio posea equipos legalizados y vigentes para su correcto uso.

De esta manera el INTI, garantiza que los alcoholímetros legalizados son una herramienta confiable en los controles de alcoholemia.

AMPLIACIÓN Y MEJORA DEL MÉTODO DE CALIBRACIÓN PRIMARIA EN ACELERACIÓN

A. Zapata, R. Benevenia, L. Taibo
INTI Física y Metrología

gzapata@inti.gov.ar, ramirob@inti.gov.ar, luciati@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el presente trabajo, se describen las mejoras introducidas recientemente en la calibración primaria de acelerómetros según la normativa ISO 16063-11, lo que permitió extender el rango de frecuencias entre 10 Hz y 10000 Hz y reducir la incertidumbre del método. Los resultados de calibración del acelerómetro de referencia B&K 8305, arrojaron una muy buena concordancia con los obtenidos por INMETRO, Brasil (DIMCI 2104/14, 8-10-2014), en una calibración previa del mismo transductor. En consecuencia, se fomentará la realización de una comparación bilateral en el marco del SIM, a fin de extender y validar las actuales CMCs en este campo.

2. Descripción del Proyecto

Sistema actual de interferometría primaria y mejoras en la medición

En la Figura 1 se muestra el sistema de medición.

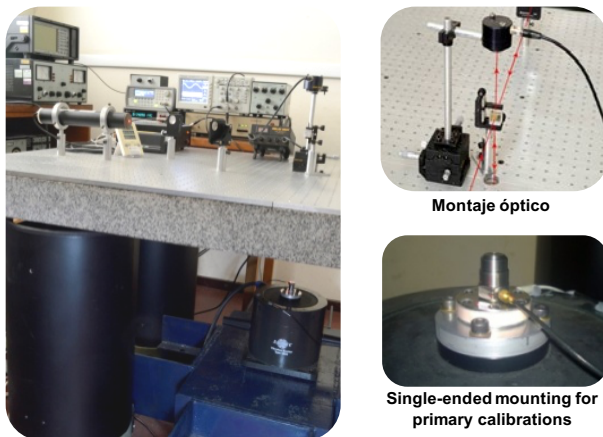


Figura 1: Equipamiento del sistema de calibración primaria en INTI

El comportamiento imperfecto de los excitadores de vibración afecta a la calibración del acelerómetro primario, introduciendo errores debidos a diferentes factores, tales como los movimientos basculantes y transversales del elemento móvil.

A fin de reducir la influencia de la distorsión del elemento móvil, se efectuó la incidencia del haz del Láser en cuatro posiciones distribuidas sobre la superficie de referencia, es decir, la cara superior del acelerómetro de doble extremo (o en la placa base de reflexión ubicada para los transductores de extremo único). Figura 2

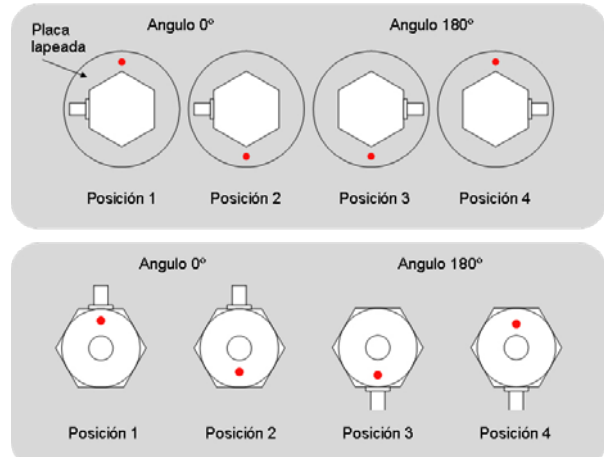


Figura 2: incidencia del haz del láser sobre la superficie lapeada del acelerómetro de referencia de extremo único (arriba) y doble extremo (abajo).

Calibración primaria del acelerómetro patrón de referencia

El acelerómetro de referencia del INTI, un nuevo B&K 8305 de doble extremo, fue calibrado inicialmente en INMETRO, Brasil, según ISO 16063-11, Método 3, debido a la imposibilidad de cubrir la totalidad del rango de frecuencias requerido en la normativa por parte del INTI. Posteriormente, utilizando el sistema descrito en el presente trabajo, el mismo transductor fue calibrado en INTI según ISO 16063-11, Métodos 1 y 2.

Los resultados de sensibilidad de carga obtenidos en ambos métodos se observan en la Figura 3.

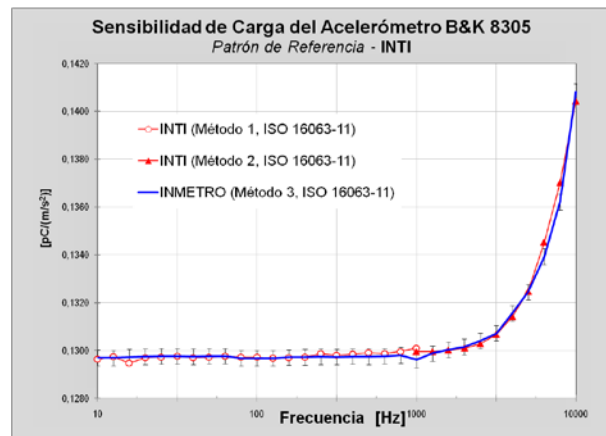


Figura 3: Respuesta en frecuencia de la sensibilidad de carga del acelerómetro primario B&K 8305

3. Logros y resultados del Proyecto

Comparación de resultados entre INMETRO e INTI

Los valores de sensibilidad de carga obtenidos en INTI se compararon con los resultados dados por INMETRO. Se consideró a este último laboratorio como referente, a fin de evaluar la competencia del INTI mediante un método ampliamente difundido, según el cual, un resultado se considera satisfactorio si el valor de la prueba de aptitud es $-1 \leq En \leq 1$. Los valores más altos de En se obtuvieron en 8000 Hz: -0,32, 6300 Hz: -0,27 y 1000 Hz: 0, 27, los cuales están dentro de la franja admisible por la norma entre -1 y +1, verificándose por lo tanto la competencia del laboratorio en todo el rango de frecuencias.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten efectuar una extensión del rango de frecuencias actual, al comprendido entre 10 Hz y 10000 Hz, así como una reducción de las incertidumbres declaradas, con una estimación de $<0,8\%$ para toda la frecuencia hasta 5000 Hz y aproximadamente 1% en el rango de frecuencias altas. Se promoverá la realización de una comparación bilateral dentro del marco SIM, con el objeto de validar una actualización de las CMC en la base de datos del BIPM, ampliando así las capacidades de calibración en vibraciones del INTI.

ANÁLISIS SOBRE LA PONDERACIÓN DE SATÉLITES EN COMPARACIONES DE VISTA COMÚN GPS

L. M. Ríos, D. Luna, D. Pérez
INTI Física y Metrología

lrios@inti.gov.ar, luna@inti.gov.ar, dperez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El segundo es una de las siete unidades base que conforman el Sistema Internacional de Unidades. Dado que el tiempo y la frecuencia son magnitudes que se realizan con la mayor exactitud, estas se utilizan para la reproducción o realización de unidades como el volt y el metro.

Una de las técnicas para comparar relojes atómicos utilizando la red GPS es conocida como Vista Común. En esta técnica se utiliza el Desvío de Allan para cuantificar la estabilidad de diferencia de fase en los relojes atómicos.

Hoy en día en el INTI, con la técnica de Vista Común, se obtienen resultados estables utilizando una ventana de integración cada 144 minutos.

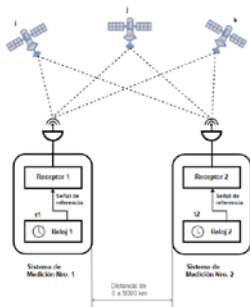
En este trabajo mediante el análisis de los datos de los relojes atómicos INTI1 e INTI2, cada uno de ellos con su propio equipo receptor y antena GPS, se propone una mejora a la técnica de Vista Común.

Con esta mejora se disminuye el tiempo de la ventana de integración aproximadamente 10 veces y se disminuye el Desvío de Allan, mejorando la estabilidad de la medición.

2. Descripción del Proyecto

Vista Común

El método de Vista Común GPS fue propuesto por D. W. Allan a comienzos de los 80. El principio de esta técnica se muestra en la Figura 1: las estaciones 1 y 2 reciben simultáneamente la señal de sincronización de alguno de los satélites i, j, k, etc. Luego se mide la diferencia de tiempo entre la señal recibida y la generada por un reloj local, ver Ecuación 1 y 2. A partir de las diferencias de tiempos medidas, es posible obtener la diferencia de fases entre los relojes 1 y 2 [Ec. 3].



Para el satélite j:

$$\delta t_1^j = t_1 - t_j \rightarrow [Ec. 1]$$

$$\delta t_2^j = t_2 - t_j \rightarrow [Ec. 2]$$

$$\delta t_{12} = \delta t_1^j - \delta t_2^j$$

$$\delta t_{12} = (t_1 - t_j) - (t_2 - t_j)$$

$$\delta t_{12} = t_1 - t_2 \rightarrow [Ec. 3]$$

Figura 1. Esquema de medición mediante la técnica de Vista Común GPS.

3. Logros y resultados del Proyecto

En la Figura 4, se observa que para VC cada 16 minutos (color naranja) el Desvío de Allan no cumple las especificaciones. Se pudo demostrar que la limpieza de datos es necesaria y efectiva (color azul), los resultados obtenidos después de la misma cumplen con las especificaciones.

Finalmente, para VC cada 16 minutos se consiguen resultados más estables mediante un modelo de regresión lineal múltiple y el reemplazo del promedio por la mediana (color verde). Cabe destacar que esta técnica permite disminuir el tiempo de integración aproximadamente 10 veces, respecto de Vista Común cada 144 minutos.

Limpieza y selección de datos

Dada la elevada cantidad de registros, generada por la técnica de Vista Común, es necesario realizar un análisis de puntos anómalos. Las herramientas utilizadas son: diagrama de cajas, correlogramas y gráficos de densidad de distribución de kernel.

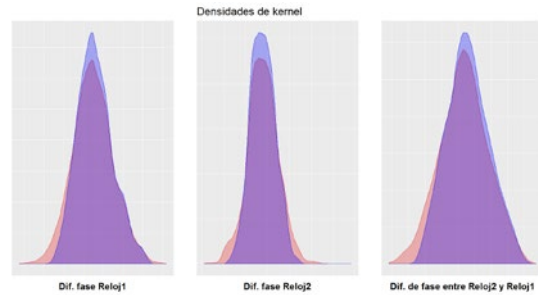


Figura 2. Diferencia de fase antes y después de la limpieza de datos.

En la Figura 2 se observan las densidades de distribución para las diferencias de fase antes y después de la limpieza de datos. Se puede apreciar una menor dispersión de las diferencias de fase luego de la limpieza de datos (color azul).

Modelo de regresión lineal múltiple

En base a los datos limpios, se construye un modelo de regresión lineal múltiple para cada reloj atómico INTI1 e INTI2.

Se puede observar en la Figura 3 que los nuevos promedios (cuadrado azul) difieren de los promedios originales (triángulo rojo). La gran diferencia radica en la limpieza del conjunto de datos.

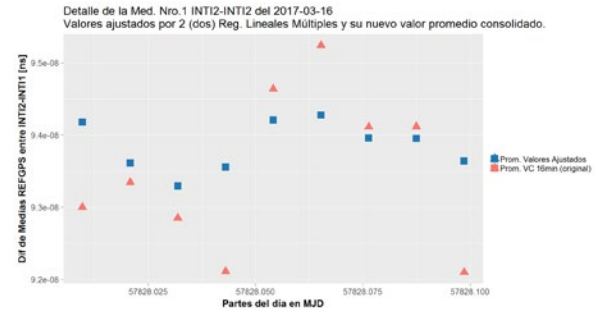


Figura 3. Promedios de Vista Común 16 min. y nuevo promedio

Este nuevo valor de medida, cuadrado azul, resulta de promediar los valores ajustados por el modelo de regresión lineal múltiple. Otra alternativa al promedio de los valores ajustados por la regresión, es utilizar:

- Mediana de los valores ajustados
- Promedio ponderado con los residuos

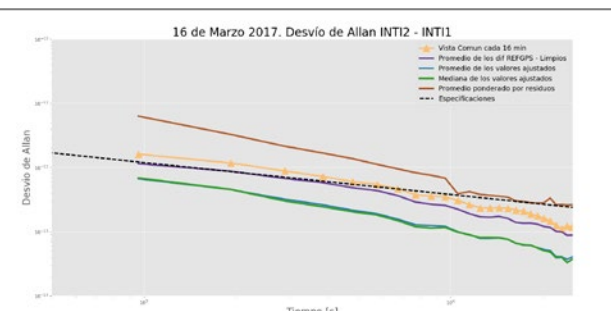


Figura 4. Desvío de Allan para los nuevos valores obtenidos

ARQUEOMETRÍA: TÉCNICAS DE RAYOS X EN PATRIMONIO CULTURAL “HORNOS PRECOLOMBINOS Y MONEDAS ANTIGUAS”

R. Álvarez (1), S. Ugarteche (1), S. Amore (1), N. Loiacono (1), M. Schvartz (1), J. Spina (2), D. Álvarez (3)
(1) INTI Química, (2) UNLA, (3) ADVENTVS
ralvarez@inti.gov.ar

1. Objetivo

Estos trabajos se proponen aportar, desde el conocimiento y desarrollo de técnicas, a quienes están trabajando en rescatar parte de la historia para recuperar el patrimonio cultural. Se presentan los ensayos realizados con técnicas de Rayos X en estudios de investigación sobre hornos precolombinos y numismática.

En el primer caso nos propusimos Identificar elementos presentes en los residuos de fundición presentes en hornos metalúrgicos a partir de muestras procedentes de los recintos y suelos del Valle de Hualfín.

Para las monedas romanas pudimos Identificar elementos y/o compuestos presentes en las monedas o pátinas superficiales. Esta información sería relevante para establecer la autenticidad de las piezas en cuestión, por medio de métodos no destructivos.

2. Descripción

Los análisis se realizan con un Difractómetro de Rayos X (XRD) PW1730/10 Panalytical, tubo de Cu. Para el análisis elemental se usó un equipo de Fluorescencia de Rayos X (XRF), PW2400 Panalytical, fuente de Rh.



Muestra escoria horno



Monedas en portamuestras equipo FRX



Moneda Bajo Imperio en Difractómetro de Rayos X

Horno de fundición previo a la colonización

Hace un lustro, una expedición arqueológica descubrió 32 hornos metalúrgicos incaicos en el valle de Hualfín, ubicado en el departamento del Belén en pleno corazón de la Provincia de Catamarca. Este hallazgo permitió arrojar luz sobre cómo era la vinculación entre las comunidades originarias y el Estado. Pudimos identificar los residuos de fundición presentes en hornos metalúrgicos a partir de muestras procedentes de los recintos y suelos del Valle de Hualfín.

| | | M13 | M14 | M19 | Suelo |
|--------------------------------|--------|--------|--------|------|----------|
| SiO ₂ | g/100g | 64 | 67 | 70 | 66 |
| Al ₂ O ₃ | g/100g | 17 | 16 | 14 | 17 |
| Fe ₂ O ₃ | g/100g | 6,2 | 5,8 | 4,9 | 1,8 |
| K ₂ O | g/100g | 3,4 | 2,7 | 3,4 | 4,4 |
| MgO | g/100g | 2,3 | 2,2 | 1,8 | 0,65 |
| CuO | g/100g | < 0,01 | 0,04 | 0,03 | << 0,005 |
| SO ₃ | g/100g | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,1 |

Tabla 1: FRX en tres muestras de incrustaciones de hornos a modo de ejemplo y muestra de suelo proveniente del sitio

La presencia de cobre en las incrustaciones, sumado a los análisis de suelo donde no se identificó cobre nativo, abona la teoría que dichos hornos se utilizaron para la fundición de ese metal.



Morfometría de un horno. Imágenes aportadas por la investigadora J. Spina.

Monedas Antiguas

Las muestras son monedas de la época de la Anarquía Militar (235 dC – 285 dC) auténticas y falsas, y monedas del Bajo Imperio Romano (284 dC – 476 dC). En el primer caso identificamos por FRX los elementos presentes así como sus cantidades relativas. Las monedas auténticas tienen una composición de elementos característica tanto en sus componentes mayoritarios, que fue variando con el tiempo, como en las trazas. En el segundo caso, monedas del Bajo Imperio, la composición de las pátinas depende de las condiciones en que se fueron oxidando las monedas de cobre. Analizamos por FRX y DRX la composición de las monedas y los compuestos de las pátinas.

| | Nº1 a auténtica Gordiana 249 dC | Nº1b auténtica Gordiana 249 dC | Nº2 Falsa Gordiana | Nº6 Falsa Séptimo | Nº7 auténtica Severo | Moneda Bajo Imperio Nº1 | Moneda Bajo Imperio Nº3 |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|
| Peso (g) | 4,5835 | 4,7229 | 3,6114 | 1,5687 | 2,8529 | 1,7406 | 2,3690 |
| Plata (Ag) | 66 | 41 | 86 | --- | 53 | 2,1 | 1,7 |
| Cobre (Cu) | 30 | 54 | 6,7 | 1,3 | 43 | 70 | 79 |
| Silicio (Si) | 1,4 | 0,7 | 2,1 | 1,8 | 1,4 | 5,2 | 2,0 |
| Aluminio (Al) | 0,58 | 0,46 | 0,76 | 0,21 | --- | 0,78 | 0,47 |
| Azufre (S) | 0,24 | 0,31 | 0,45 | 0,48 | 0,18 | 0,47 | 2,5 |
| Estaño (Sn) | --- | --- | --- | 68 | --- | 4,4 | 2,0 |
| Níquel (Ni) | --- | 0,18 | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hierro (Fe) | --- | --- | 0,4 | --- | --- | 1,7 | --- |
| DRX | Plata (Ag) y Cobre (Cu) | No se midió | Plata (Ag) | Estaño (Sn) y Statistata (aleación de antimonio / estaño) | Plata (Ag) y Cobre (Cu) | Óxido de cobre (CuO) | Cobre (Cu), óxido cuproso (Cu ₂ O), Malaquita (Cu ₂ (OH) ₂ Cl – color verde) |
| | | | | | | | |

3. Logros y resultados

En el caso de los hornos precolombinos, pudimos identificar la presencia de vestigios de cobre en las incrustaciones y deducir que no fueron aportados por el medio, lo que abona la idea que eran hornos para fundir dicho metal.

En el análisis de las monedas, los resultados obtenidos por FRX le permitieron al especialista corroborar la falsedad de algunas monedas, basándose en la presencia de ciertas impurezas. En el caso de las monedas del bajo imperio, fue posible aportar datos útiles sobre la composición de la patina al especialista a fin de sumar a los criterios de autenticidad.

Los análisis por Rayos X resultan adecuados para la caracterización de materiales en forma no destructiva y utilizando poca cantidad de muestra.

AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE FUERZA DE LAS MÁQUINAS COMPARADORAS Y DEL REGISTRO DE DATOS DE MEDICIÓN

N. Malinovsky, A. Savarin, E. Fulco, M. Liñeiro, M. Meza
 INTI Física y Metrología
 nicomali@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

Desarrollar un sistema automático de generación de fuerza y registro de datos que independice el proceso de medición de los factores que influyen en su repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, etc; mejorando así la capacidad de medición y calibración (CMC). El objetivo final a mediano plazo es declarar ante el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), una incertidumbre expandida mejor a $2 \cdot 10^{-4}$ en todo el intervalo de 0,5 kN a 1000 kN. Con ello se tendrá una mejor diseminación de la magnitud hacia la industria y laboratorios distribuidos en el territorio nacional.

2. Descripción del Proyecto

El Laboratorio de Fuerza de Física y Metrología cuenta con tres máquinas de comparación de fuerza de 10 kN, 200 kN y 1000 kN de capacidad máxima. Su incertidumbre expandida logra actualmente valores de $2 \cdot 10^{-4}$ en la máquina más pequeña y $5 \cdot 10^{-4}$ en las otras máquinas.

Estos patrones de referencia brindan trazabilidad a instrumentos utilizados en la industria, así como también son utilizados para ensayar celdas de carga para el Programa de Metrología Legal.

Su principio de funcionamiento se basa en la comparación de las indicaciones de dos transductores de fuerza, siendo uno de ellos el transductor de referencia, y el otro el instrumento de medición bajo ensayo y/o calibración. El transductor bajo ensayo es montado en serie con el transductor de referencia y con ello quedan ambos sometidos al mismo camino de cargas (montaje en serie). A grandes rasgos, la fuerza es generada por un sistema neumático-hidráulico compuesto por un compresor de aire, un multiplicador de presión aire-aceite (booster) y un pistón hidráulico.

Históricamente, la medición la realizaban un operador del sistema de generación de fuerza y un encargado de registrar los datos de medición.

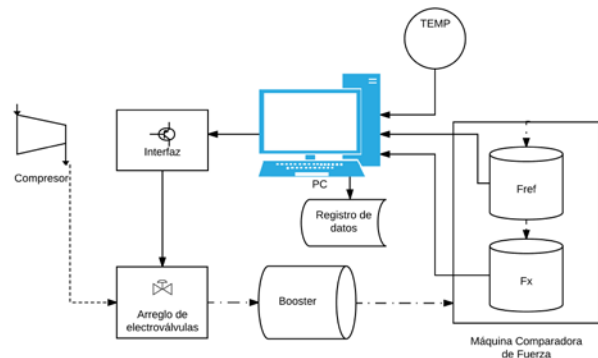


Fig.1. Diagrama lógico del sistema

Se han realizado varios intentos de automatizar el sistema operando la etapa hidráulica, encontrándose varias dificultades al momento de comandar las válvulas de alta presión (del orden de los 55 MPa) por requerir potencias mecánicas considerables, a la vez que las maniobras deben ser muy precisas.

Se ha observado que variando el caudal de aire de operación del booster (baja presión) era factible aproximar la fuerza generada a los distintos niveles de fuerza requeridos en una calibración o ensayo, como así también actuar sobre las velocidades de carga y descarga.

Se diseñó una interfaz electrónica conectada a una PC para comandar las válvulas electroneumáticas. Se propusieron tres configuraciones del sistema que fueron probadas para determinar cuál era la más adecuada. Para su selección se priorizó el criterio de versatilidad; en cuanto a poder operar tanto la máquina de 10 kN de capacidad, la cual requiere la inyección de pequeñísimos caudales de aceite, así como la de 1000 kN que requiere relativamente presiones y caudales mucho mayores, utilizando el mismo sistema.

Se desarrolló un software que opera las máquinas a través de la interfaz en forma automática mediante *macros* definidas por el operador. Se incluyó en el mismo el registro de datos de la referencia, de la temperatura y registros fotográficos de las indicaciones del instrumento bajo ensayo.

3. Logros y resultados del Proyecto

La alta repetibilidad debida a la automatización del proceso logró mejorar la calidad de las mediciones, independizando la calibración de la habilidad del operador. A continuación se presenta un cuadro resumen con las mejoras medias obtenidas.

Tabla. 1. Mejoras obtenidas con el nuevo sistema

| Característica | Antes % | Ahora % | Mejora % |
|------------------------------|---------|---------|----------|
| Repetibilidad (50-100%FS) | 0,010 | 0,007 | 30 |
| Reproducibilidad (50-100%FS) | 0,025 | 0,015 | 40 |
| Interpolación (20-100%FS) | 0,007 | 0,005 | 29 |

Se observaron mejoras en otras características metrológicas tales como histéresis, *creep*, retorno a cero, respecto a su repetibilidad.

Otros factores tecnológicos, como ser la mejora en el tiempo requerido en realizar el proceso de calibración, y la disminución del reproceso, mejoraron notablemente.

El sistema presentado aún sigue en fase de experimentación. Mediante la adquisición de válvulas proporcionales adecuadas se podrá lograr una mayor estabilidad de medición, permitiendo obtener una performance equivalente a máquinas primarias de fuerza.

Están en marcha las actualizaciones en instrumental y software para desarrollar la capacidad de medición de fuerza a la forma continua, que además de tener mayor versatilidad, representa mejor, en la mayoría de los casos, el comportamiento real de un instrumento cuando éste está operando en un proceso de medición industrial.

Se logró una mejora tecnológica integral mediante la convergencia de conocimientos y la investigación multidisciplinaria que posibilitó que el INTI cuente con un desarrollo propio sin la necesidad de adquirir un costoso equipo que supla dichas necesidades.

Todo este trabajo es extrapolable a otros sistemas similares de medición, por lo cual el know-how adquirido a través del presente desarrollo permite la transferencia tecnológica a la industria y/o laboratorios acreditados.

AVANCES EN EL DESARROLLO DE MATERIAL DE REFERENCIA PARA LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

C. Espejo (1), P. Fernández (1), O. Funes (1), F. Greco (1), P. Polo (1), S. Flores (1), M. Fabro (2)
 (1) INTI Mendoza, (2) INTI San Juan
 ppolo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Objetivo general.

Desarrollar un Material de Referencia (MR) para la Industria Vitivinícola, basado en los requisitos de la Guía ISO 34 (actualmente ISO 17034:2016).

Objetivo específico.

Producir un MR en matriz de vino tinto para los parámetros de alcohol, acidez volátil y azúcares reductores.



Figura 1: Ensayos de grado alcohólico en INTI Mendoza.

2. Descripción del Proyecto

La industria vitivinícola requiere de múltiples mediciones para el control de los procesos, como así también para la liberación del producto al mercado por el organismo encargado de la fiscalización (INV – Instituto Nacional de Vitivinicultura). Estos ensayos están vinculados a controles de calidad y genuinidad del producto.

El sector está regulado por la ley general de vinos (N°14.878) y un conjunto de resoluciones de actualización (Tolerancias: resolución C41/91, decreto 1469/71; Técnicas analíticas: Resolución 123/85 - 633/81). La reglamentación está a cargo del INV y alcanza a todos los actores de la cadena.

3. Logros y resultados

Resultados

El lote piloto arrojó los resultados esperados dando cumplimiento al diseño pre establecido y a los requisitos de la Guía ISO 34:2009.

| PARÁMETROS | Homogeneidad | Estabilidad: P valor** | Valor asignado* |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
| GRADO ALCOHÓLICO | F=0,75 Valor crítico=2,6 | 15° C: 0,3 25° C: 0,07 | 13,0±0,2 *** |
| AZÚCARES REDUCTORES | F=1,07 Valor crítico=2,6 | 15° C: 0,2 25° C: 0,2 | 9,4±0,4 g/l |
| ACIDEZ VOLÁTIL | F=0,91 Valor crítico=2,6 | 15° C: 0,6 25° C: 0,6 | 0,48±0,05 g/l |

*La incertidumbre provenientes de homogeneidad y estabilidad son despreciables.

** Datos de 8 meses de estudio.

***ml etanol/ 100ml de vino a 20°C

Tabla N°2: Resultados.

Las bodegas son el principal eslabón industrial. El control del proceso de vinificación y del producto terminado se realiza con ensayos vinculados a las transformaciones biológicas que sufren los mostos durante la fermentación. Por ejemplo, los azúcares de los jugos se consumen por las levaduras y se transforman en etanol. Algo de ácido acético se produce de manera natural en este proceso. Sin embargo los mostos en fermentación y vinos terminados pueden acetificarse por la alteración de ciertas bacterias no deseadas en el proceso.

En un esfuerzo en conjunto INTI e INV impulsan el desarrollo de un MR a fin de generar una herramienta que permita asegurar la trazabilidad en las mediciones de rutina en el sector.

Disponer de un MR en la matriz vino mejorará la calidad de los ensayos y el control de los procesos analíticos, obteniendo resultados trazables, con la exactitud y precisión requerida. Consecuentemente las bodegas podrán tomar acciones correctivas certeras ante los posibles desvíos, durante el proceso de vinificación.

Por otro lado, el MR permite trazar metrológicamente las mediciones a referencias establecidas internacionalmente. Dando confiabilidad a los resultados y facilitando la comparación con cualquier ensayo realizado en otra bodega del mundo u organismo del sector.

Participantes:

El centro responsable de la producción del MR es INTI Mendoza en colaboración con INV sede Mendoza como organismo referente del sector y bajo la dirección de INTI San Juan.

El diseño del MR:

| PARÁMETRO | Mínimo | Máximo | Método |
|---------------------|---------|---------|----------------|
| GRADO ALCOHÓLICO | 10 %*** | 15 %*** | INV – OIV* 312 |
| AZÚCARES REDUCTORES | 4 g/l | 10 g/l | INV ** |
| ACIDEZ VOLÁTIL | 0,2 g/l | 0,8 g/l | INV – OIV* 313 |

*OIV: Organización Internacional de la Viña y el Vino.

**Resolución Mayo 1938 ex Dirección Nacional de Química.

***ml Etanol/ 100ml de vino a 20°C.

Tabla N°1: Diseño del MR de acuerdo a la demanda.

El lote piloto de MR fue diseñado para alcanzar una vida útil mínima de 12 meses almacenado en un rango de temperaturas, entre 15°C a 25°C.

Se utilizó la guía ISO 35:2006 para la planificación y ejecución de los estudios necesarios de homogeneidad, estabilidad y caracterización.

Los datos de estabilidad hasta el momento evaluados se corresponden con una vida útil de 8 meses.

Logros

INTI Mendoza y los colaboradores del proyecto lograron el desarrollo de un MR para la industria vitivinícola del país.

El MR generado dará sustento a las mediciones que realicen el instituto de fiscalización y las bodegas a través del control de los procesos de calidad y genuinidad del vino.

El desarrollo de este proyecto deja capitalizado en INTI Mendoza la competencia técnica para luego continuar la labor desarrollando MR para otros sectores de la Industria Nacional.

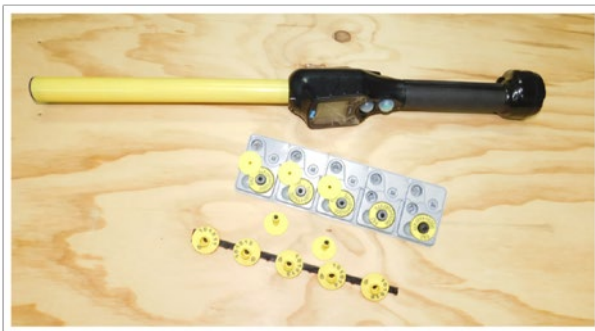
BANCO DE MEDICIONES PARA ENSAYOS DE APROBACIÓN DE MODELO DE DISPOSITIVOS PARA IDENTIFICACIÓN ANIMAL POR RADIOFRECUENCIA

G. Alessandrini, F. Beunza, G. Escudero
INTI Electrónica e Informática
gusi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Diseñar y poner en marcha un banco de mediciones para ensayar los dispositivos que componen un sistema de identificación electrónica de animales.

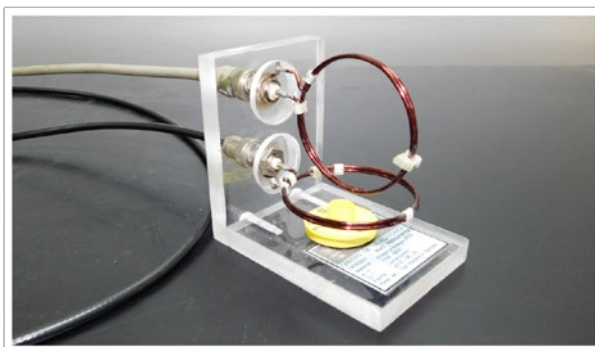
Evaluar los recursos utilizados (tiempos de ensayo, recursos humanos, equipamiento) y los resultados, para realizar la oferta tecnológica.



Lector de mano y caravanas ensayadas

| Parámetro | HDX | FDX |
|-----------------------------------|--|--|
| Frecuencia de activación | 134,2 kHz | 134,2 kHz |
| Modulación | AM | FSK |
| Frecuencia de recepción (retorno) | 129,0 – 133,2 kHz 135,2 – 139,4 kHz | 124,2 kHz "1" 134,2 kHz "0" |
| Codificación | AM DBP modif. | NRZ |
| Bit rate | 4.194 bit/s | 7.762,5 bit/s "1" 8.387,5 bit/s "0" |

Tabla I. Características de modulación de los sistemas HDX y FDX



Antenas para medir frecuencia de resonancia del *transponder*

2. Descripción del Proyecto

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), como organismo encargado de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal, solicitó un estudio de factibilidad para analizar la posibilidad de tener un Laboratorio de referencia para ensayos de aprobación de modelo de dispositivos que serán utilizados en la identificación electrónica de bovinos y bubalinos.

Los sistemas de identificación electrónica se basan en dispositivos que emplean señales de radiofrecuencia (RF) para su funcionamiento y comunicación, constituidos por dos tipos: *transponders* (o "caravana") que van colocados en el animal, y las unidades de lectura llamados *transceivers* o simplemente lectores. Las normas que regulan los dispositivos para los sistemas de identificación electrónica de animales y las recomendaciones del *International Committee for Animal Recording (ICAR)* establecen dos sistemas de funcionamiento, diferentes entre sí, y que deben coexistir. La diferencia entre ellos está en la forma de establecer el suministro de energía y comunicación a través de las señales RF.

En el sistema HDX (*Half Duplex*), el *transponder* almacena la energía que recibe de una señal de radio frecuencia emitida por el lector durante 50 ms. Transcurrido ese tiempo, el *transponder* responde a la interrogación enviando una señal modulada en frecuencia. Cuando se utiliza el sistema FDX (*Full Duplex*), la caravana contesta mientras está recibiendo el campo de activación (señal de RF) desde el lector. Los *transponders* sólo implementan uno de ellos, mientras que los lectores deben estar preparados para la lectura de ambos tipos. Las principales características de los sistemas HDX y FDX, se observan en la tabla I.

El conjunto de ensayos de conformidad y rendimiento para *transponders* y *transceivers* está regulado en las normas ISO 24631 partes 1 a 4.

Cada una de estas normas establecen una serie de ensayos para comprobar el cumplimiento de distintas características que van a concluir si los dispositivos bajo ensayo tienen el desempeño esperado. El estudio de estas normas, llevó a la implementación de ensayos, destinados a: medición de la frecuencia de resonancia del *transponder*, validación del mensaje generado por el *transponder*, medición de frecuencia del *transceiver*, verificación de la recepción del *transceiver*, determinación de la intensidad mínima de señal de activación del *transponder*, la duración de un bit, distancia de recepción, tiempo de respuesta del *transceiver*, entre otros.

Se diseñaron y fabricaron distintos dispositivos: antenas Helmholtz, antenas para medición de resonancia, emuladores de *transponders*, emulador de *transceiver*, mecanismos de posicionamiento, etc.

Los procesos de medición, obtención de datos y su procesamiento se realizaron en forma automática, utilizando un software diseñado para este proyecto.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo quieren agradecer la colaboración de los Profesionales y Técnicos de otras Unidades Técnicas del Centro que aportaron sus conocimientos en instrumental y mediciones para este proyecto.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se realizaron las pruebas establecidas en los procedimientos de ensayos sobre 2 marcas de *transponders* y *transceivers*. Se ensayaron 4 tipos de caravanas diferentes (HDX y FDX de cada proveedor) y 3 dispositivos lectores diferentes.

Los ensayos se realizaron combinando dispositivos de los distintos proveedores para comprobar el correcto funcionamiento, independientemente de si las caravanas y lector son de un mismo proveedor.

Los resultados obtenidos permitieron ajustar el banco, tanto en el uso de los instrumentos y dispositivos fabricados, como en el software desarrollado para controlar los ensayos.

Los ensayos especificados y realizados sobre los *transponders* y *transceivers* fueron altamente satisfactorios, cumpliendo con las normas de referencia.

Las aplicaciones de software, equipos de medición y dispositivos especialmente diseñados, son configurables y flexibles para adaptarse a todas las pruebas necesarias para alcanzar la conformidad y rendimiento requeridos para la comercialización de los equipos de RFID animal.

Se adquirió experiencia en el funcionamiento de los sistemas de identificación electrónica de animales, de las normas y recomendaciones internacionales que los regulan

CARACTERIZACIÓN DEL NUEVO ESPECTRORADIÓMETRO PARA EVALUAR RIESGO FOTOBIOLOGICO DE DIFERENTES FUENTES LUMINOSAS

A. Zinzallari, J. Babaro, E. Scatena, J. Mollo, E. Yasan
 INTI Física y Metrología
az@inti.gob.ar; jbabaro@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

En este trabajo se describen los diferentes pasos realizados para la caracterización del espectroradiómetro de doble monocromador que forma parte del Sistema de Monitoreo de Radiación Óptica Everfine OST-300 de reciente adquisición por parte del laboratorio. El objetivo principal de este sistema es la evaluación del riesgo fotobiológico que presentan distintas fuentes luminosas, partiendo de la medición espectral de las mismas y evaluándolas con distintas curvas de ponderación de fototoxicidad. Con el desarrollo de nuevas fuentes luminosas de alto rendimiento, y en particular aquellas basadas en tecnología LED, se hizo necesaria la evaluación espectral de las fuentes radiantes. Para realizar este tipo de mediciones se requiere de equipamiento adecuado, que permite descomponer la luz emitida por las luminarias que se emplean para las más variadas actividades. Debido a que dichas actividades se realizan cada vez más bajo iluminación artificial, se establecieron normas para la utilización fotobiológicamente segura de la misma. Estas condiciones se basan en el efecto de la potencial toxicidad producida por la exposición ocular o dérmica a radiaciones en el espectro visible y en el inmediato cercano, ya sea en el ultravioleta y en el infrarrojo. Para dar respuesta a este requerimiento, la unidad técnica Luminotecnia, del centro de Física y Metrología de INTI adquirió recientemente el espectroradiómetro mencionado, que efectúa las mediciones espectrales de fuentes luminosas en el rango UV-VIS-NIR, y realiza su ponderación de acuerdo a las funciones de fototoxicidad debida a la radiación UV, Luz azul e IR. Por último, el resultado de esta evaluación permite clasificar las fuentes según 4 grupos de riesgo: Exento, Bajo, Moderado y Alto.

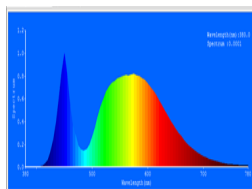
2. Descripción del Proyecto

Descripción del equipo

Este equipo cuenta con dos espectro-radiómetros: el primero de doble monocromador (PMS 2000) cuyo rango espectral se encuentra entre 200 y 800nm, el segundo de array (HAAS 2000) entre 780 y 1650nm. Además posee dos detectores adicionales: un detector de respuesta plana entre 1500 y 3000nm y un fotodetector cuya respuesta se corresponde con la del ojo humano $V(\lambda)$, este último utilizado para definir la distancia adecuada desde la fuente a los detectores, fijando un dado nivel de iluminancia, en general 500 lux (nivel normal en ámbitos laborales).



Espectroradiómetro Everfine OST300, con el control de parámetros eléctricos de la fuente de irradiancia.

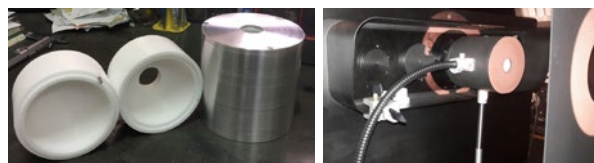


Espectro de una fuente LED, resultado de la medición del doble monocromador PMS 2000.

Para completar el análisis fotobiológico, el sistema posee un dispositivo que simula el efecto de la radiación en el ojo, utilizando una cámara CCD y una óptica adecuada "Pupil Imaging Radiance Meter" (PIRM).

Desarrollo

A partir de la instalación del equipo en el laboratorio se realizaron los trabajos de caracterización y calibración de las escalas de longitud de onda, partiendo de lámparas espectrales de Cd, Ar y Hg, y de amplitud de ambos monocromadores, utilizando lámparas patrones de irradiancia espectral de tungsteno halógeno y deuterio. A través de este estudio se detectó una sensibilidad a la radiación UV del PMS 2000 que no se correspondía con la declarada por el fabricante. De los archivos obtenidos e intercambiados con el proveedor, se logró como solución el reemplazo de dicho doble monocromador. Se decidió aprovechar el doble monocromador reemplazado para ser utilizado en el espectro visible (entre 380 y 800nm), diseñando y construyendo en INTI, Física y Metrología una esfera integradora para el ingreso de la radiación a dicho equipo. Esta nueva esfera y el doble monocromador reemplazado, serán usados en el laboratorio de fotometría básica como instrumento portátil, principalmente para determinar temperaturas de distribución y temperaturas de color correlacionado de distintas fuentes, como así también para la calibración de radiómetros de banda ancha, solo en el espectro visible.



Esfera integradora diseñada y construida por el laboratorio. En fase de construcción y durante la calibración usada en conjunto con el doble monocromador reemplazado.

| Nombre del riesgo | Ecuación relevante | Intervalo de longitud de onda |
|----------------------------------|--|-------------------------------|
| Actínico UV piel y ojo | $E_a = \sum E_{\lambda} S_{UV}(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ | 200 – 400nm |
| Azul fuente pequeña | $E_a = \sum E_{\lambda} B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ | 300 – 700nm |
| Térmico para piel | $E_{th} = \sum E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ | 380 – 3000nm |
| UV-A para el ojo | $E_{UV-A} = \sum E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ | 315 – 400nm |
| IR para el ojo | $E_{IR} = \sum E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ | 780 – 3000nm |
| Luz azul | $L_a = \sum L_{\lambda} B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ | 300 – 700nm |
| Térmico retiniano | $L_{th} = \sum L_{\lambda} R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ | 380 – 1400nm |
| Térmico retiniano (visual débil) | $L_{th} = \sum L_{\lambda} R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ | 780 – 1400nm |

λ : longitud de onda, E_{λ} : irradiancia espectral, L_{λ} : luminancia espectral, $S_{UV}(\lambda)$: función de riesgo UV, $B(\lambda)$: función de riesgo de la luz azul, $R(\lambda)$: función de riesgo de quemadura

Tabla: Definiciones de los riesgos fotobiológicos según la norma IEC 62471

3. Logros y resultados del Proyecto

- 1) Se calibró y se caracterizó el espectroradiómetro en las escalas de longitudes de onda utilizando lámparas espectrales y en la escala fotométrica con lámparas de irradiancia espectral calibradas en el PTB de Alemania, que permiten evaluar correctamente las fuentes luminosas de uso cotidiano.
- 2) Se validaron los algoritmos de cálculo de los distintos riesgos fotobiológicos del sistema.
- 3) Se mejoró el método de observación de la distancia entre la fuente de irradiancia y los detectores mediante una cámara de video y un monitor montados sobre el carro móvil.
- 4) Se corrigieron distintas fallas en los softwares de fábrica que impedían la correcta calibración del equipo. Estos inconvenientes demoraron la puesta en servicio del equipo que actualmente se encuentra operativo y en correcto funcionamiento.
- 5) Se reemplazó el doble monocromador defectuoso y se lo reubicó en el laboratorio de Fotometría Básica.
- 6) A partir de los hallazgos encontrados en nuestro laboratorio, el fabricante reconoció los defectos de fabricación. Nuestro laboratorio colaboró en la mejora de este equipo comercializado en todo el mundo.

CARACTERIZACIÓN Y CALIBRACIÓN DE UN ESPECTROFOTÓMETRO DE REFERENCIA

V. Jesiotr, M. Fernández
 INTI Física y Metrología
vjesiotr@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El laboratorio de Radiometría y Fotometría de INTI Física y Metrología ha adquirido recientemente un espectrofotómetro UV/Vis/NIR Perkin Elmer Lambda 1050. Este espectrofotómetro de doble haz, doble monocromador, es un instrumento de alta performance cuyas características de resolución, repetibilidad y sensibilidad, permiten utilizarlo como instrumento de referencia en la caracterización de propiedades ópticas de materiales, como ser transmitancia y absorbancia, brindando trazabilidad en las mediciones de dichas propiedades. Para este fin se realizó la caracterización del instrumento, tanto en su escala de longitudes de onda, como en su escala fotométrica, pudiendo determinar las principales características del equipo, como ser la exactitud en longitud de onda, bandpass function, linealidad fotométrica, entre otras.

2. Descripción del Proyecto

Arreglo experimental

El espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 1050, de doble haz, doble monocromador, tiene un rango en longitudes de onda que abarca desde 175 nm hasta 3300 nm, con una resolución de 0,05 nm en UV/Vis y 0,2 nm en NIR. El sistema de detección se compone de un fotomultiplicador R6872 (rango UV/Vis), un detector InGaAs Peltier-cooled cubriendo el rango desde 860 nm hasta 1800 nm, y un detector PbS Peltier-cooled hasta 3300 nm.

La calibración del instrumento implica la caracterización de su escala de longitudes de onda (exactitud, FWHM, bandpass function) y su escala fotométrica (linealidad, exactitud, stray light).

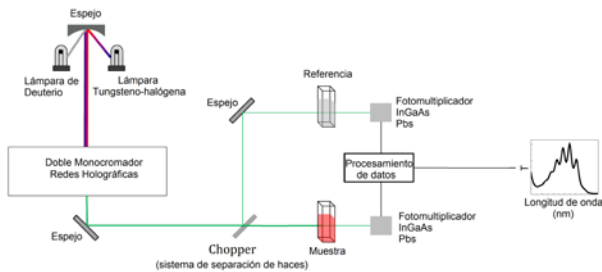


Figura 1. Esquema del dispositivo. Espectrofotómetro de Referencia Perkin Elmer Lambda 1050

Caracterización de la escala fotométrica

Para estudiar la linealidad de la escala fotométrica se aplicó el principio de superposición de haces. En un detector idealmente lineal debe verificarse que la señal producida por dos haces combinados es igual a la suma de las señales producidas por ambos haces individuales: $M_{ab} = M_a + M_b$. En un detector real, esto no se cumple. Analizando las diferencias entre estas mediciones se puede estudiar los efectos de no linealidad en los detectores y estimar su impacto en la incertidumbre de medición de transmitancia. Para esto se utilizó un accesorio de doble apertura (DA). Además se midió la señal plena (M100) y la señal espuria (M0), a fin de corregir cada medición realizada con la DA, obteniendo valores de transmitancia (T) normalizados y corregidos. Este procedimiento se repitió para distintos valores de transmitancia, atenuando el haz de muestra con diferentes filtros neutros, a fin de cubrir todo el rango fotométrico

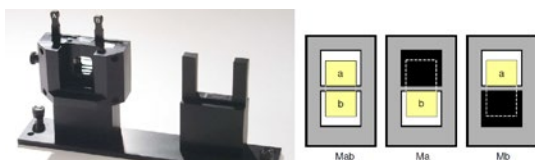


Figura 2. Accesorio de Doble Apertura y esquema del principio de superposición de haces utilizado.

Caracterización de la escala de longitudes de onda

Para la caracterización de la escala de longitudes de onda se utilizaron lámparas espectrales tipo pencil lamp. Para distintos anchos de banda (0,1 nm y 1 nm) se midieron las líneas de emisión atómica de las lámparas (Hg (Ar), Kr, D) y se calculó el centro de gravedad (cg) de cada línea. Luego se comparó el valor obtenido con valores tabulados..



Figura 3. Lámparas espectrales y soporte utilizados para la caracterización de la escala de longitudes de onda.

Se midió bandpass function para distintos anchos de banda, analizándose sus características (simetría) y evaluando su aporte a la incertidumbre de medición. También se calculó el valor efectivo de FWHM (full width half maximum) para cada ancho de banda .

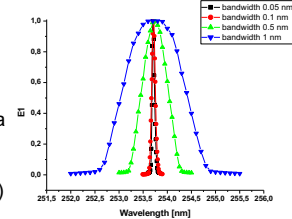


Figura 4. Bandpass function para distintos anchos de banda.

3. Resultados del Proyecto

En la figura 5 se muestran los resultados obtenidos con la doble apertura. A partir de las mediciones se calcularon los valores de Tab-Ta-Tb. Luego se realizó la corrección de los mismos, y se estimó un intervalo de incertidumbre asociado.

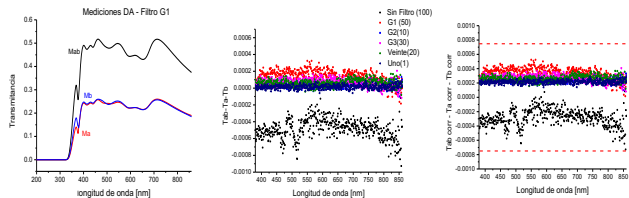


Figura 5. (5.1) Ejemplo medición DA; (5.2) Tab-Ta-Tb; (5.3) Tab-Ta-Tb corregido e intervalo de incertidumbre estimado

Con los datos obtenidos a partir de la medición de los espectros de emisión de las lámparas, se realizó un ajuste lineal. Analizando los residuos de ese ajuste, se estimó un intervalo de incertidumbre. Se observó que las diferencias entre los valores medidos y los de referencia resultan del orden del intervalo de incertidumbre estimado.

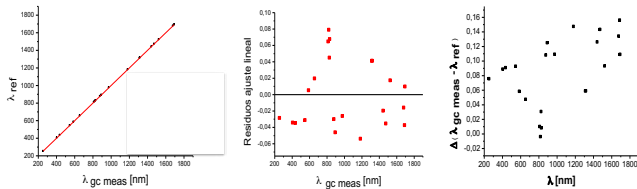


Figura 6. (6.1) Ajuste lineal; (6.2) Residuos del ajuste; (6.3) Diferencias

3. Logros y resultados del Proyecto

Se caracterizó y calibró el espectrofotómetro de referencia.

| Escala | Incertidumbre (k=2) |
|-----------------------------|-------------------------|
| Fotométrica (Transmitancia) | entre 0,0015 y 0,0024 |
| Longitud de onda | entre 0,10 nm y 0,15 nm |

Pasos a seguir:

- Solicitar de una evaluación de pares (Pair Review)
- Participar de una intercomparación en longitud de onda y transmitancia
- Declarar nuevas CMC's en el apéndice C del BIPM

¿CÓMO PREVENIR LA TROMBOSIS FRENTE AL RIESGO HEMORRÁGICO? CARACTERIZACIÓN DE HEPARINAS DE BAJA MASA MOLECULAR POR CROMATOGRAFÍA DE EXCLUSIÓN POR TAMAÑO

M.Feltrinelli, E.E. López
INTI-Química
eelopez@inti.gov.ar

1. Objetivo

La heparina no fraccionada HNF es un glicosaminoglicano que tiene una masa molecular (MM) heterogénea, media de 15.000 daltons (Da), con alta variabilidad de la respuesta anticoagulante y de su biodisponibilidad. Como alternativa superadora terapéutica se desarrollaron las heparinas de baja masa molecular (HBPM), derivadas de la heparina clásica por despolimerización de sus cadenas mediante distintos métodos químicos o enzimáticos (Tabla 1) favoreciendo la acción anti-Xa frente a la anti-IIa. Las HBPM son fármacos distintos y no intercambiables con una distribución de MM específica que determina su actividad anticoagulante, su riesgo hemorrágico y la duración de la acción. El objetivo del presente trabajo consiste en caracterizar HBPM mediante la determinación de la distribución de MM haciendo uso de la Cromatografía de Exclusión por Tamaño (SEC) según lo establecido por la Farmacopea Europea (Ph. Eur.) y verificar el cumplimiento de dichos lineamientos (Tabla 2)

| HBPM | Mw (*) (Da) | anti-Xa/ anti-IIa | Depolimerización |
|-------------|-------------|-------------------|------------------------|
| Enoxaparina | 4500 | 3.3 – 5.3 | β-eliminación alcalina |
| Dalteparina | 6000 | 1.9 – 3.2 | Óxido nitroso |
| Nadroparina | 4300 | 2.5 – 4.0 | Óxido nitroso |
| Tinzaparina | 6500 | 1.5 - 2.5 | heparinasa |
| HNF | 15000 | 1 | - |

(*) Mw: Masa molecular relativa promedio en masa

Tabla 1: Características de las principales HBPM

| Caracterización de HBPM | |
|---|----------------|
| Masa molecular relativa promedio en masa (Mw) | ≤ 8000 Da |
| Al menos 60 % de la masa total | < 8000 Da |
| Caracterización de Enoxaparina | |
| Masa molecular relativa promedio en masa (Mw) | 3800 – 5000 Da |
| % Masa < 2000 Da | 12.0 - 20.0 |
| 2000 Da < %Masa < 8000 Da | 68.0 - 82.0 |

Tabla 2: Especificaciones según Ph. Eur.

2. Descripción del Proyecto

El instrumental utilizado consistió en un sistema para cromatografía líquida marca Waters Alliance 2695 provisto con un detector de

Arreglo de diodos Waters PDA 996 (UV) en serie con un detector de índice de refracción Waters RID 2410 (IR) y una columna cromatográfica de 300 x 80 mm rellena con sílica porosa (5 µm) marca Bischoff ProntoSIL 60-5-Si 5.0 µm.

Como testigo se empleó el estándar de referencia de la Ph. Eur. "Heparin Low-Molecular-Mass for calibration CRS" (LMM CRS Lot N° 1C y 1E, Mn 3700).

Para el cálculo se determina la relación entre las áreas de los picos obtenidos con el detector IR y las áreas obtenidas con el detector UV para el estándar de referencia de Mn 3700. Se grafican los tiempos de retención para cada pico del cromatograma IR con su correspondiente masa molecular (Mi) y se ajusta con una función polinomial preferentemente de 3er grado. De la interpolación se obtienen los valores de Mw característicos de la muestra. La polinomial de ajuste de 3er grado recomendada en Ph Eur presentó un coeficiente de correlación (R) superior a 0.998.

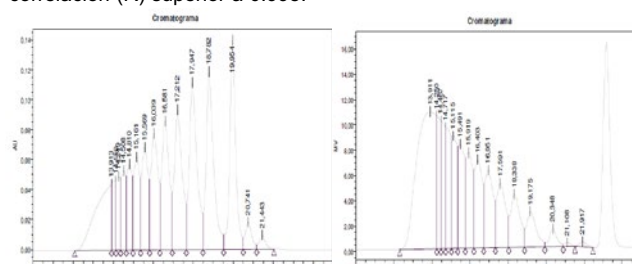


Figura 1: Cromatogramas UV e IR del LMM CRS

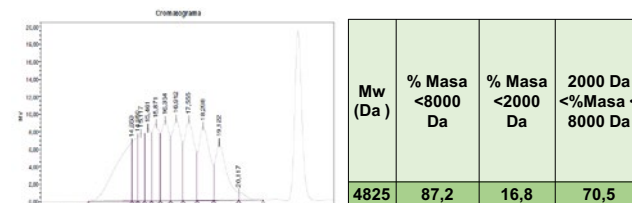


Figura 2: Cromatograma IR de una Enoxaparina y valores calculados según Ph. Eur.

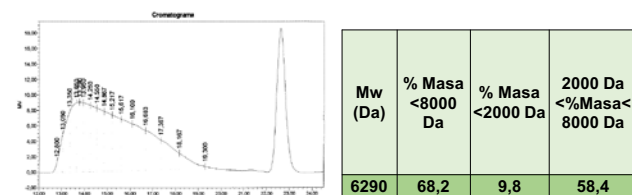


Figura 3: Cromatograma IR de un lote de producción fuera de especificación y valores calculados según Ph. Eur.

3. Logros y resultados del Proyecto

A partir de la implementación del estudio de la distribución de masas moleculares en estos glicosaminoglicanos se puede establecer si una muestra cumple o no las especificaciones correspondientes a la Ph. Eur. Esto permite a los laboratorios farmacéuticos y empresas farmoquímicas elaboradoras de estos mucopolisacáridos asegurar la calidad de su producción, tanto para la comercialización en el país como para el comercio exterior.

Esta determinación se debe complementar con los demás requerimientos analíticos descritos en la monografía y en una segunda etapa se espera evaluar la repetibilidad del método y reproducibilidad interna del laboratorio.

COMPARACIÓN REMOTA DE RELOJES ATÓMICOS MEDIANTE LA RED GPS

D. Luna (1), D. Pérez (1), H. Hase (2), A. Pasquaré (2)
 (1) INTI-Física y Metrología, (2) Observatorio Argentino - Alemán de Geodesia (AGGO)
 luna@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este trabajo es la generación de una red de relojes que sirva como herramienta para evaluar el desempeño de todas las referencias de tiempo y frecuencia mantenidas en el territorio argentino. Como primer paso para concretar este objetivo, se presenta aquí una descripción de la técnica de medición desarrollada para la comparación remota de relojes.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Los relojes atómicos constituyen los patrones de tiempo y frecuencia en los Institutos Nacionales de Metrología (INM). Mas allá de su uso en metrología de base, son empleados en diversos campos de la ciencia y la tecnología como observaciones en geodesia, radioastronomía o sincronismo de las redes de telecomunicaciones. Por estos motivos resulta imprescindible poseer herramientas para caracterizar el desempeño de relojes no sólo en los INM, sino en las diversas instituciones que basan sus mediciones en este tipo de referencias.

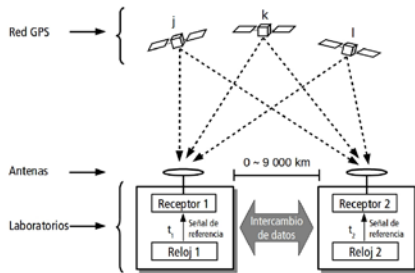


Figura 1: Esquema de una medición mediante la técnica VC

Descripción

Además del servicio de posicionamiento, la red GPS se utiliza en el ámbito de la metrología de tiempo y frecuencia como herramienta de comparación remota de relojes. Para este fin existen receptores especialmente diseñados que aceptan señales de reloj externas de un pulso por segundo. El método de vista común GPS (VC) se muestra en la Figura 1: las estaciones 1 y 2 reciben simultáneamente la señal de sincronización de alguno de los satélites j, k, l , etc. Luego se mide la diferencia de tiempo entre la señal recibida y la generada por un reloj local. A partir de las diferencias de tiempos medidas, por ejemplo con el satélite k : $\delta_{1k} = t_1 - t_k$ y $\delta_{2k} = t_2 - t_k$ es posible obtener la diferencia de fase entre los relojes 1 y 2 (Ec. 1).

$$\delta t_{12} = (t_1 - t_k) - (t_2 - t_k) = t_1 - t_2 \quad (1)$$

En el presente trabajo se compararon los relojes de INTI y del Observatorio Argentino-Alemán de Geodesia (AGGO). También se realizó una validación de la técnica de medición

Resultados

Se obtuvieron resultados de diferencias de tiempo cada 2,4 horas. En la Figura 2 se muestran las diferencias de tiempo entre los relojes INTI-Cs1 y AGGO-1 durante todo de enero de 2017. A partir de un ajuste lineal de las mediciones se obtiene una pendiente de $-1,8$ ns/día. Esto es consistente con las especificaciones de los relojes: ± 5 ns/día.

3. Logros del Proyecto

Se efectuaron comparaciones remotas de relojes atómicos mediante la técnica de vista común. El método desarrollado permitió evaluar las estabildades de los relojes involucrados a tiempos de promediado de 2,4 horas.

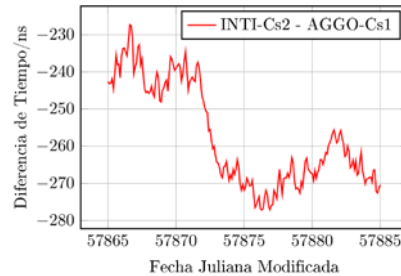


Figura 2: Diferencias de tiempo mediante VC entre relojes INTI-2 y AGGO-1

Validación de la técnica

Se compararon los dos relojes mantenidos por INTI mediante las técnicas VC y midiendo con un contador de intervalos de tiempo las diferencias de fase entre las salidas de los relojes. Los resultados se muestran en la Figura 3.

La comparación se extendió por seis días. Puede verse que existe un offset entre las mediciones de alrededor de 15 ns. Esto puede deberse a las calibraciones de los receptores, cuyas incertidumbres son el orden de 20 ns. Las mediciones de VC se muestran cada 2,4 horas, mientras que las mediciones directas son cada un segundo.

Las curvas presentan una tendencia similar, por ejemplo al principio de la comparación. Sin embargo, existen saltos en la medición de VC sin correlato en MD, como en el caso señalado con la flecha negra.

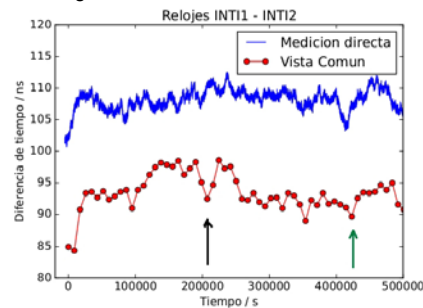


Figura 3: Diferencias de tiempo por MD y VC.

También existen variaciones abruptas en MD, que se ven suavizadas en VC debido al promediado temporal (flecha verde).

El ruido presente en las mediciones se cuantificó mediante el uso del desvío de Allan.

En la Figura 4 se muestran los desvíos de Allan obtenidos mediante ambas técnicas, junto con el valor máximo según las especificaciones de los relojes. La comparación por VC agrega un ruido de medición mayor al de la MD. Sin embargo, con ambas técnicas es posible verificar que los relojes se hallan dentro de los valores especificados (línea de puntos)

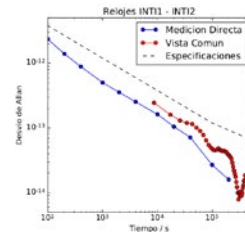


Figura 4: Desvíos de Allan mediante MD y según VC

Se validó el método contrastándolo con mediciones directas entre relojes ubicados en un mismo laboratorio.

El desarrollo de la técnica de comparación por VC en INTI posibilitará el desarrollo de diversas herramientas, como la calibración remota de relojes, o la comparación de las referencias de INTI con otras de igual desempeño.

COMPATIBILIDAD DE VOLÚMENES DOSIFICADOS CON MICROPIPETA POR PARTICIPANTES DEL CURSO DE METROLOGÍA DE MICROVOLÚMENES

M.J. Alberini
INTI Rafaela
alberini@inti.gov.ar

1. Objetivo

Se pretende determinar si los volúmenes dosificados por cada participante del curso, utilizando una misma micropipeta, son compatibles entre sí y de esta manera evaluar la eficacia del curso. En este sentido, vale aclarar que cada persona tiene distintas formas de dosificar. Por este motivo, al comienzo del curso se solicitó a cada uno de los asistentes que realizara una dosificación. Una vez finalizado el mismo se repitió la consigna (proceso de dosificación). De esta forma se pudo determinar el índice de compatibilidad de los participantes entre los valores dosificados al inicio y los valores dosificados al final. Del mismo modo, se pudo determinar el índice de compatibilidad de los participantes contra el valor de referencia.

2. Equipos utilizados

Tabla 1

| Variable | Instrumento | Rango | Resolución |
|---|------------------|-----------------------------|--------------|
| Volumen (V) | Micropipeta | (100 a 1 000) µL | 1 µL |
| Masa (M) | Balanza | (0 a 210) g | 0,1 mg |
| Temp. Aire (t _A) / Humedad Rel. (H) | Termo higrómetro | (-10 a 60) °C / (10 a 99) % | 0,1 °C / 1 % |
| Temp. Agua (t _w) | Termómetro | (-10 a 100) °C | 0,1 °C |
| Presión Atmosférica (P _{atm}) | Barómetro | (920 a 1 050) hPa | 0,5 hPa |

3. Metodología

La metodología utilizada fue la siguiente:

- El volumen dosificado se definió como el promedio de 5 (cinco) dosificaciones.
- La balanza se puso a "0" (cero) antes de cada dosificación.
- Se adoptó 20 °C como temperatura de referencia.
- Volumen seteado en la misma micropipeta de 1 000 µL .

- Se registraron las condiciones ambientales (t_A, t_w, H, P_{atm}) y la indicación de la balanza (M).
- La conversión de la masa en volumen se realizó por el método gravimétrico (Z). $V_{20} = M \cdot Z$
- Cálculo de incertidumbre de medición.
- Cálculo de Error Normalizado (En).

4. Resultados

Grafico 1 – Volumen dosificado al inicio (círculos) con incertidumbre U_{95%} = 0,007 mL (barras verticales).

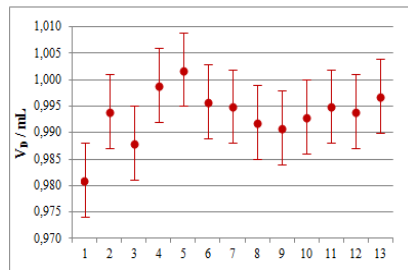


Grafico 2 – Volumen dosificado al final (cuadrados) con incertidumbre U_{95%} = 0,007 mL (barras verticales).

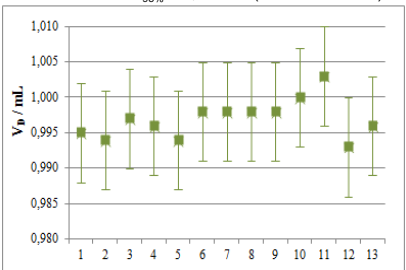


Grafico 3 – Volumen dosificado (círculos valores al inicio y cuadrados valores al final) sin incertidumbre. Valor de Referencia (en línea de trazo y punto). Valor de referencia con incertidumbre (línea de puntos).

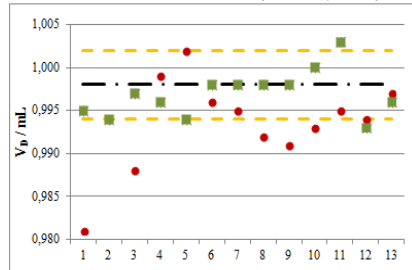


Tabla 2 - Error normalizado (En) para el vol. dosificado inicial – En ≤ 1 valores compatibles

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0,0 | 1,3 | 0,7 | 1,8 | 2,1 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,6 |
| 2 | 1,3 | 0,0 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,3 |
| 3 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 1,1 | 1,4 | 0,8 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |
| 4 | 1,8 | 0,5 | 1,1 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,2 |
| 5 | 2,1 | 0,8 | 1,4 | 0,3 | 0,0 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,5 |
| 6 | 1,5 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| 7 | 1,4 | 0,1 | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,2 |
| 8 | 1,1 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
| 9 | 1,0 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 1,1 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,6 |
| 10 | 1,2 | 0,1 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,4 |
| 11 | 1,4 | 0,1 | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,2 |
| 12 | 1,3 | 0,0 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,3 |
| 13 | 1,6 | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,0 |

Tabla 3 - Error normalizado (En) para el vol. dosificado al final – En ≤ 1 valores compatibles

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,1 |
| 2 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 0,1 | 0,2 |
| 3 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,1 |
| 4 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,0 |
| 5 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 0,1 | 0,2 |
| 6 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| 7 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| 8 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| 9 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| 10 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,4 |
| 11 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,7 |
| 12 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 0,3 |
| 13 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,0 |

Tabla 4 - Error normalizado (En) entre volumen inicial y el final con respecto al valor de referencia – En ≤ 1 valores compatibles

| Participante | En | |
|--------------|---|---|
| | V _D Inicial y Val _{ref} | V _D Final y Val _{ref} |
| 1 | 2,1 | 0,4 |
| 2 | 0,5 | 0,5 |
| 3 | 1,2 | 0,1 |
| 4 | 0,1 | 0,2 |
| 5 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | 0,2 | 0,0 |
| 7 | 0,4 | 0,0 |
| 8 | 0,7 | 0,0 |
| 9 | 0,9 | 0,0 |
| 10 | 0,6 | 0,2 |
| 11 | 0,4 | 0,6 |
| 12 | 0,5 | 0,6 |
| 13 | 0,1 | 0,2 |

• Val_{Ref} = 0,998 mL • U_{95%} = 0,004 mL

4. Conclusiones

Como se puede apreciar en la tabla 3, al finalizar la capacitación el error normalizado de todos los participantes resulta menor o igual 1, lo cual nos indica que los resultados son compatibles entre sí. A diferencia de lo que se puede apreciar en la tabla 2 en donde parte de los valores son mayor a 1 y no resultan compatibles entre sí. En la tabla 4 se aprecia que en los volúmenes dosificados al inicio, hay 2 valores que no resultan compatibles con el valor de referencia. Por otra parte, todos los volúmenes dosificados al finalizar el curso son compatibles con el valor de referencia.

CONSTRUCCIÓN DE SHUNTS PARA UN WATTÍMETRO DE MUESTREO DE ALTA FRECUENCIA

E. Yasuda (1), L. Di Lillo (1), G. Kyriazis (2)
 (1) Física y Metrología, (2) INMETRO
 eyaduda@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el presente trabajo se presentan los avances en la construcción de shunts de corriente desde 20 mA a 100 A. Los mismos serán utilizados como acondicionadores de señal de un nuevo sistema de medición de potencia en frecuencias que van desde los 50 Hz hasta 100 kHz. La calibración en modulo de los shunts se realizará mediante transferencia AC-DC mientras que la calibración en fase se realizará mediante un sistema de muestreo digital de dos canales y de alta resolución.

2. Diseño de los shunts

En el marco del desarrollo en conjunto de un sistema de referencia para la medición de potencia eléctrica hasta 100 kHz, el Instituto Nacional de Metrología, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) de Brasil, es responsable del desarrollo de los amplificadores de tensión y transconductancia de banda ancha, así como de nuevos algoritmos de muestreo digital, la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) de Uruguay es responsable del desarrollo de los acondicionadores de señal en tensión mediante el uso de divisores resistivos y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina tiene a cargo el desarrollo y la construcción de un juego de shunts acondicionadores de señal en corriente.

Dado que las señales de entrada de los instrumentos a calibrar en general son de 120 V y 5 A, y las de los digitalizadores son del orden de 1 V, es necesario acondicionar las señales para adaptarlas a estos niveles. En el caso de la corriente, las señales típicas van desde los 20 mA a los 100A. Por tal motivo se diseñaron shunts cuyos valores nominales son 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A y 100 A. Para cada uno de estos shunts la tensión de salida es de 0,8 V. Las características constructivas de cada uno de los shunts se muestra en la Tabla 1.

| Shunt | Corriente nominal (A) | Cantidad de barras | Cantidad de resistores |
|-------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| LC01 | 0,02 | 1 | 4 |
| LC02 | 0,05 | 1 | 4 |
| LC03 | 0,1 | 1 | 4 |
| LC04 | 0,2 | 1 | 4 |
| LMC01 | 0,5 | 12 | 12 |
| LMC02 | 1 | 12 | 24 |
| MC01 | 2 | 24 | 48 |
| MC02 | 5 | 24 | 48 |
| MC03 | 10 | 24 | 48 |
| MC04 | 20 | 24 | 96 |
| HC01 | 50 | 24 | 240 |
| HC02 | 100 | 24 | 240 |

Tabla 1: Características de cada uno de los shunts construidos.

El diseño de las placas se basó en los shunts que actualmente se encuentran disponibles en el mercado a los cuales se les introdujo mejoras para alcanzar las características necesarias del proyecto, por esto mismo el diseño del circuito, modelo matemático equivalente, diseño del layout del PCB, fabricación del PCB y armado de los conjuntos de shunts forman parte de las tareas realizadas.

Actualmente se está completando la etapa de montaje de los distintos modelos que conforman los conjuntos que van de 20 mA a 100 A. Los denominados LC01, LC02, LC03 y LC04 corresponden al diseño de shunts de bajas corrientes (Fig.1). Los modelos LMC01, LMC02, MC01, MC02, MC03 y MC04 corresponden a los shunts de corriente media (Fig.2 y 4). Con HC01 y HC02 se denomina a los modelos de alta corriente (Fig.3 y 4).

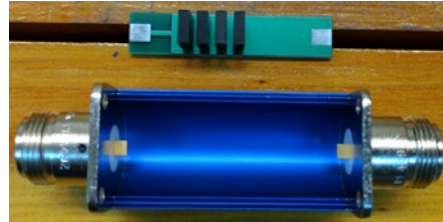


Fig.1 Shunts de bajas corrientes (0,02 A a 0,5 A).



Fig.2 Shunts de corriente media (1 A a 20 A).



Fig.3 Shunt de corriente alta (50 A y 100 A).

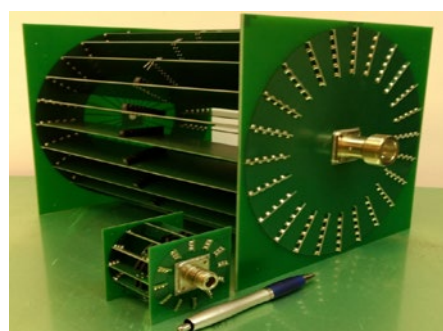


Fig.4 Vista a 45° de los modelos de corriente media y corriente alta terminados.

3. Conclusiones y trabajos futuros

Se han diseñado y armado shunts de corrientes nominales desde 20 mA a 100 A. Actualmente se está trabajando en su calibración de los shunts en modulo mediante transferencia AC-DC mientras que la calibración en fase se realizará mediante un sistema de muestreo digital de dos canales y de alta resolución. De acuerdo con los análisis teóricos realizados, se esperan obtener shunts de hasta 20 A cuyos errores de módulo sean menores a 5 μ A/A y errores en fase menores a 400 μ rad.

CONTRIBUCIÓN DEL INTI AL VALOR NACIONAL DE LA MEDICIÓN DE SODIO Y POTASIO EN SUERO HUMANO

H. Lozano (1), A. Iglesias (1), N. Hatamleh (1), M. Puelles (1), P. Gatti (2)
 (1) INTI Química, (2) INTI-Gerencia de Calidad y Ambiente
hlozano@inti.gob.ar hatamleh@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método de cuantificación adecuado que permita asignarle valor de referencia a los iones sodio (Na^+) y potasio (K^+) en muestras de suero humano liofilizado, los cuales son parámetros sumamente importantes para detectar desequilibrios hidroelectrolíticos y ampliamente utilizados en controles de rutina y en terapias intensivas. De esta forma, el INTI contribuye a dar trazabilidad a las mediciones de estos analitos realizadas en los laboratorios de análisis clínicos del país, mejorando la calidad de los resultados informados por los mismos e impactando de manera positiva en la sociedad al contar con resultados más confiables. El proyecto surgió a partir de un trabajo en conjunto entre INTI-Química e INTI-Entre Ríos y la Fundación Bioquímica Argentina (FBA), la cuál se encuentra realizando un Programa de Evaluación Externa de Calidad (PEEC) mediante la medición de estos dos iones, entre otros analitos.

2. Descripción del proyecto

Experimental

Para llevar a cabo el desarrollo, se trabajó con muestras de suero humano liofilizado brindadas por la FBA. Las mismas tenían valores asignados de Na^+ y K^+ a través de un ensayo interlaboratorio previo.

En una primera etapa del desarrollo, se probó y evaluó distintas formas de preparación de muestra (disolución en agua bidestilada, disolución con ácido nítrico y digestión ácida por microondas), distintas técnicas de medición (Espectrometría de Absorción Atómica por llama (FAAS) y Espectrometría de Emisión Óptica por Plasma Inductivamente Acoplado (ICP-OES), (figura 1) y distintos modos de calibración (por curva de calibración externa y por agregado patrón).

Una vez seleccionado el método más adecuado, se comenzó la validación del mismo. Los parámetros evaluados de validación fueron la incertidumbre de medición a partir de la combinación de todas sus fuentes, la linealidad a partir de los coeficientes de regresión, la veracidad a partir de la recuperación y los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) a partir de mediciones de los blancos de preparación. La selectividad del método viene dada por la longitud de onda de cada elemento, que lo identifica.



Resultados

Entre los métodos ensayados, la cuantificación por ICP-OES previa digestión por microondas (MD-ICP-OES) y calibración por agregado patrón resultó ser la más adecuada por lograr disolución total de la muestra y presentar una mejor recuperación y desviación estándar (figura 2), por lo que se escogió este método para comenzar la validación del mismo.

Los resultados de la validación se muestran en la tabla 1. Para ambos analitos, los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

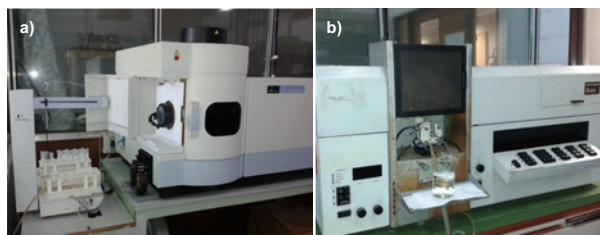


Figura 1: a) ICP-OES Perkin-Elmer 7300DV y b) FAAS Perkin Elmer 4000.

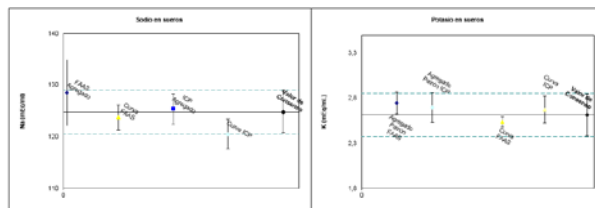


Figura 2: Comparación entre métodos de medición sobre muestras de suero humano previamente digeridas por microondas. Otras preparaciones de muestra no lograron disolución total de las mismas. Las barras negras indican la desviación estándar de cada método.

| | Parámetro | Sodio | Potasio |
|---|------------------|-----------|-----------|
| Linealidad | R^2 | >0,99 | >0,99 |
| LD | 3σ | 13,2mEq/l | 0,03mEq/l |
| LC | 10σ | 44,0mEq/l | 0,11mEq/l |
| Repetibilidad | %RSD | 2,3% | 2,2% |
| Veracidad | %Recuperación | 102% | 102% |
| Incertidumbre de medición relativa | $U_{comb} (rel)$ | 5,8% | 6,1% |

Tabla 1: Parámetros de validación obtenidos por MD-ICP-OES y calibración por el método de agregado patrón.

3. Logros y resultados del Proyecto

- La Espectrometría de Emisión Óptica por Plasma Inductivamente Acoplado previa digestión por microondas (MD-ICP-OES) resultó ser una técnica adecuada para la cuantificación de los iones sodio y potasio en muestras de suero humano liofilizado.
- Se pudo comenzar con la validación del método, obteniendo resultados satisfactorios para ambos iones. Actualmente, se está trabajando para terminar la validación del mismo a partir de la medición de un Material de Referencia Certificado (MRC) de suero humano con valores certificados de sodio y potasio.
- Este desarrollo permitiría en un principio asignar valor de referencia para sodio y potasio en suero humano, dándole trazabilidad a los análisis realizados en los laboratorios de análisis clínicos del país.
- En la actualidad se está trabajando para desarrollar métodos de medición que permitan asignar valor de referencia a los iones calcio y magnesio en suero humano liofilizado.
- Este trabajo fue presentado en forma oral junto con INTI-Entre Ríos en el IX Congreso Argentino de la Calidad en el Laboratorio Clínico (CALILAB 2016), realizado en el Hotel Sheraton de Buenos Aires del 30 de Noviembre al 2 de Diciembre del 2016.

CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS CRISTALINOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X APLICANDO EL MÉTODO DE RIETVELD

S. Amore, M. Schvartz, R. Álvarez, N. Loiacono
 INTI Química
 samore@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del trabajo es presentar una aplicación del método de Rietveld en la industria para la cuantificación de fases cristalinas. En particular se presentará el estudio de fosfatos en mezclas de polvos para implantes dentales.

La hidroxiapatita (HA) es un fosfato cálcico cuya composición es similar a los constituyentes minerales del hueso humano. El estudio de sus propiedades ha sido de gran relevancia por su aplicación médica en implantes óseos y dentales. Se la considera un material bioactivo ya que promueve una respuesta biológica que desencadena en un crecimiento del tejido mineral óseo.

En las mezclas usadas para implantes dentales es indispensable el estudio de sus fosfatos, la pureza, la presencia de otras fases cristalinas secundarias y de fases amorfas, ya que tienen efecto en sus propiedades físicas, mecánicas y biológicas.

Para su caracterización se realiza un análisis de fases cristalinas y una determinación de la relación entre la concentración de calcio (Ca) y fósforo (P), Ca/P.

2. Descripción del Proyecto

Los análisis se realizan con un Difractómetro de Rayos X (XRD) PW1730/10 Panalytical, tubo de Cu. Los refinamientos fueron realizados con el programa FULLPROF. Para el análisis elemental se usó un equipo de Fluorescencia de Rayos X (XRF), PW2400 Panalytical, fuente de Rh.

Las muestras fueron molidas hasta obtener un tamaño de partícula menor a 45 µm.



Equipo de Difracción de Rayos X

En la siguiente tabla se presentan las fases cristalinas que se pueden encontrar habitualmente en este tipo de materiales. Se indica el número PDF Card incluida en las bases de datos reconocidas internacionalmente que corresponde a ese compuesto en particular

| Fase cristalina | Fórmula | PDF Card No |
|---|---------------------------------------|-------------|
| Hidroxiapatita | $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ | 9-432 |
| Cal | CaO | 37-1497 |
| Whitlockita (beta fosfato tricálcico) | $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 9-169 |
| Fosfato de calcio (alfa fosfato tricálcico) | $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 9-348 |

Muestras de implantes dentales



3. Logros y resultados del Proyecto

En las muestras de implantes óseos se observó la presencia hidroxiapatita y whitlockita y al cuantificar usando el método de Rietveld se obtuvo un 54% y 46% respectivamente. A partir de los ensayos de verificación del método, se concluye que el error asociado se encuentra alrededor del 5% dependiendo de la fase y de la relación en la concentración de ambas, observándose mayor error cuando una de las fases se encuentra en muy baja proporción. Se obtuvo una relación Ca/P de 1,66 en otra muestra evidenciando la alta pureza de la hidroxiapatita.

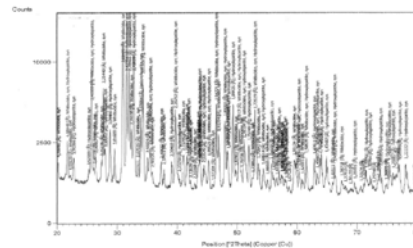
Las técnicas de rayos X constituyen una herramienta indispensable para el estudio de materiales. La difracción y la fluorescencia resultan complementarias para la correcta caracterización química de polvos inorgánicos.

En particular, el método de Rietveld es una metodología única para resolver difractogramas complejos donde ocurre gran cantidad de superposición de picos debido a que sus cristales presentan iguales distancias interplanares. De esta forma, esta metodología muestra ser una herramienta poderosa para una determinación rápida y precisa de fases presentes en mezclas de polvos donde no sólo importa el compuesto sino también sus características cristalográficas.

Para el caso del análisis de implantes óseos, este método representa una mejora a las técnicas habitualmente usadas.

Actualmente el laboratorio se encuentra trabajando en el ajuste de parámetros de refinamiento por Rietveld para la cuantificación de fases cristalinas en cemento Portland y Clinker.

Se realizó un análisis en una mezcla comercial. Se presenta el difractograma obtenido.



Patrón de difracción de una muestra comercial

Para verificar el método se prepararon mezclas de concentraciones conocidas. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

| Mezcla | Fases | Conc. conocida | Resultado Rietveld |
|--------|----------------------|----------------|--------------------|
| 1 | Hidroxiapatita | 58,7 | 58,6 |
| | b-fosfato tricálcico | 41,2 | 41,4 |
| 2 | Hidroxiapatita | 69,7 | 67,6 |
| | b-fosfato tricálcico | 30,3 | 32,4 |
| 3 | Hidroxiapatita | 79,7 | 77,5 |
| | b-fosfato tricálcico | 20,3 | 22,5 |
| 4 | Hidroxiapatita | 89,9 | 94,4 |
| | a-fosfato tricálcico | 10,1 | 5,6 |

Otro de los controles a realizar en este tipo de materiales es la relación entre la concentración de calcio (Ca) y fósforo (P) en la muestra, Ca/P. Este parámetro está asociado a la existencia de una ó más fases y por consiguiente a la pureza de hidroxiapatita.

Para ello se usó un equipo de Fluorescencia de Rayos X (XRF), PW2400 Panalytical que cuenta con un programa que permite hacer un análisis semicuantitativo de elementos con número atómico mayor a 8 (del oxígeno en adelante). Las muestras se miden en forma de pastilla prensada. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

| Elemento (expresado como óxido) | g/100g |
|---------------------------------|--------|
| CaO | 61,5 |
| P_2O_5 | 36,9 |
| MgO | 0,77 |
| Na_2O | 0,70 |
| SO_3 | 0,08 |
| SrO | 0,04 |
| Ca/P | 1,66 |

De acuerdo a la norma ISO 13779, la relación Ca/P se encuentra entre 1,5 y 2. Mientras que la fase cristalina de hidroxiapatita debe ser mayor a 50%. Siendo necesario en algunas aplicaciones valores cercanos al 100% pureza.

DESARROLLO DE MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO (MRC) DE ALBÚMINA DE SUERO BOVINO (BSA)

H.A. Amedei (1), J.P. Cedrés (1), L.A. Toyé (1), F. Nigro (1), P. Gatti (2), M.A. Cappa (3)
 (1) INTI Biotecnología Industrial, (2) Gerencia de Metrología, Calidad y Ambiente, (3) Gerencia de Desarrollo
 amedei@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar, producir y caracterizar un Material de Referencia Certificado de Albúmina de Suero Bovino, conteniendo 140mg de la proteína de alta pureza. Establecer trazabilidad en las determinaciones analíticas sobre productos proteicos de las industrias Biotecnológicas, laboratorios clínicos e investigación y países en la región Latino-Americana y de Caribe. Generar un equipo de trabajo con otros Institutos Nacionales de Metrología de la región para el desarrollo conjunto de estos materiales entre los que se encuentra Argentina (INTI), México (CENAM) y Brasil (INMETRO), beneficiará sinérgicamente el avance en el campo proteómico dando la sustentabilidad a las Mediciones en la región.

Objetivo Específico

Diseñar una propuesta de proyecto de colaboración que permita la producción conjunta a nivel nacional de MRC de BSA, incluyendo las necesidades de materiales y gastos para la producción de lotes de 550 viales de MRC de BSA.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La biometrología es la ciencia de las mediciones aplicadas al campo de la biología.

Los MRC sustentan el establecimiento de la trazabilidad metrológica de las mediciones elementales que realizan los laboratorios analíticos. Es necesario contar con MRC y métodos validados que permitan alcanzar resultados confiables, ya que éstos se usan con fines regulatorios, legales o simplemente generan avances firmes y confiables en los campos de aplicación.

En particular Latinoamérica carece circunstancialmente de producción de MRC de BSA de alta pureza.

Dentro de los materiales de referencia de uso en biología, se pueden citar al suero humano congelado del CENAM y células somáticas INTI.

El Centro de Investigación y desarrollo del Biotecnología Industrial del INTI, Argentina, dispone de una planta piloto para producción de proteínas de alta pureza, con tecnología de Punta en el campo. Y es de interés para el país mejorar la calidad y trazabilidad de las mediciones en biometrología, siendo responsabilidad del INTI establecer trazabilidad metrológica de las mediciones en el territorio nacional.

Este proyecto se presentó a una convocatoria del Sistema interamericano de metrología (SIM) bajo la temática de fortalecimiento metrológico regional, de la cual participaron 19 proyectos.

Este proyecto persigue desarrollar un material de referencia por medio de una colaboración regional.

Descripción del Trabajo

Se realizó un ensayo de purificación por Columna de Intercambio aniónica fuerte (figura 1), se obtuvo un pico de elución proteico purificado (F8-9). Se analizaron los resultados de proteínas totales por DOC-TCA Lowry (Tabla 1) y perfiles proteicos de las fracciones purificadas por Electroforesis SDS-PAGE (Figura 2).

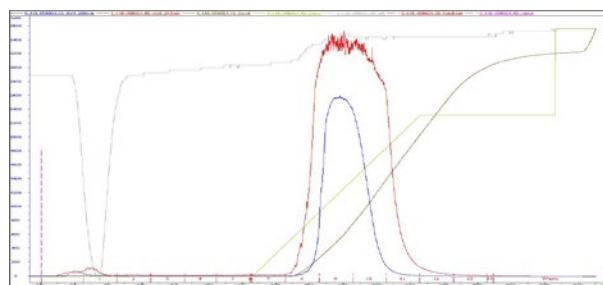


Figura 1: Cromatograma de Purificación de BSA, a partir de material comercial.

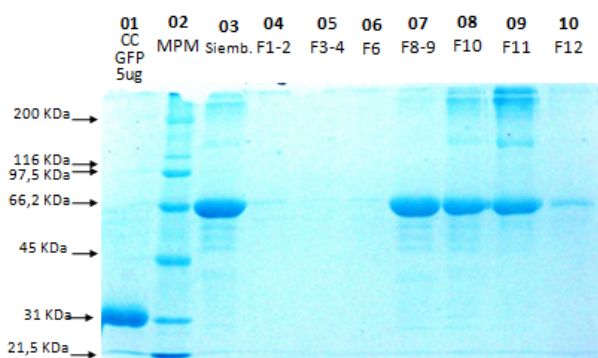


Figura 2: Fotografía del gel de SDS-PAGE 16%, teñido con Coomassie blue coloidal.

Resultados

Con los resultados obtenidos que se muestran en la tabla 1, se espera partir de 930 ml de material de partida (Solución impura de BSA al 7%) y se proyecta utilizar 1,8 litros de resina de Intercambio iónico.

| Nombre de la Fracción | Proteínas totales | Rendimiento Porcentual |
|-----------------------|-------------------|------------------------|
| Siembra | 55mg | 75% |
| Fracción 8-9 | 42mg | |

Tabla 1: La tabla muestra los resultados cuantitativos obtenidos sobre la fracción ingresada (siembra) y Purificada (F-8-9) determinados por el método de cuantificación de proteínas totales DOC-TCA Lowry.

Agradecimientos

Héctor Laiz por la lectura e impulso de la propuesta, a Gabriel Sternik por revisión del proyecto en versión Inglesa, Laura Matos por la articulación de actividades para realizar el ensayo, Carmen Caro, Canela Ezequiel, Joaquín Molina por intervenciones analíticas, Leandro Navarro soporte Purificaciones, Daniel Kapitonozky lavado y acondicionamiento de materiales.

A Kirsten Mahon (Universidad de Virginia Tech, Estados Unidos), por la revisión final del Inglés técnico en la presentación realizada ante el SIM.

3. Logros y resultados del Proyecto

El proyecto fue elegido para su ejecución por el SIM en la convocatoria, ingresando entre uno de los 6 proyectos seleccionados. Dará inicio formalmente en Julio de 2017.

Del 26 al 30 de Junio el INTI expondrá la propuesta en el Workshop "Biometrology", organizado por el SIM, ante los institutos metrológicos nacionales (IMNs) de América e invitados de otros IMNs de todo el mundo, como ser el Instituto Nacional de Metrología de China (NIM) y el Instituto coreano de investigación estándares y ciencia (KRISS) entre otros.

El workshop permitirá diseñar una propuesta de proyecto con colaboración para la producción a nivel regional de MRC de BSA.

Esta prueba de concepto fue realizada con un material de partida de origen comercial e importado, con el objetivo de obtener un proceso productivo control. En las próximas etapas del desarrollo se repetirán estos ensayos utilizando materiales de partida provistos por empresas Argentinas y se evaluarán dos resinas de intercambio iónico distinta, antes de proponer el escalado final. Según estos resultados se estima que se requerirá alrededor de 1 litro de material de partida y 1,8 litros de resina de purificación.

El éxito del proyecto dará visibilidad a nuestra institución en el campo de biometrología y afianzará un grupo internacional de desarrollo de MRC proteicos.

DESARROLLO DE MÉTODO DE EVALUACIÓN DE CITOTOXICIDAD UTILIZANDO CÉLULAS DE MAMÍFERO

S. Reidel, M. Blasco, M.L. Matos
INTI Biotecnología Industrial
 reidel@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Validación y puesta a punto de un ensayo simple y rápido que permita evaluar la citotoxicidad de elementos y compuestos para aplicaciones susceptibles a compuestos citotóxicos (por ej. elementos en contacto con alimentos, tejidos, células).

2. INTRODUCCIÓN

El ensayo de citotoxicidad forma parte de un conjunto de ensayos utilizados en la evaluación biológica y screening del efecto de compuestos o materiales en el crecimiento, duplicación y morfología de células de tejido epitelial.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) propone en la norma 10993-5 tres tipos de ensayos para evaluar la citotoxicidad: utilizando extractos, por contacto directo y contacto indirecto del material.

Este método utiliza una solución de un compuesto tetrazólico [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-5-(3carboxymethoxyphenyl)-2-(4-sulfophenyl)-2H-tetrazolium, inner salt; MTS] (CellTiter 96® AQueous MTS Reagent Powder Promega). y un reactivo capaz de acoplar electrones (phenazine methosulfate; PMS) Sigma Aldrich®. El MTS es convertido a formazan, un compuesto soluble que absorbe a 490 nm, gracias a las enzimas deshidrogenasa presentes en células metabólicamente activas.

El comportamiento típico de un material citotóxico en un ensayo de este tipo es la disminución de la viabilidad celular del 30 % respecto de un control sin tratamiento (Figura 1).

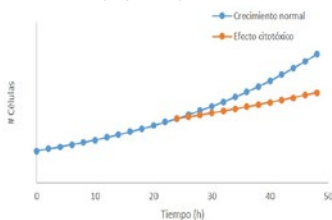


Figura 1: Perfil de respuesta esperado para el crecimiento de células (serie azul) y el tratamiento con un agente citotóxico a partir de las 24 h de cultivo (serie naranja).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El estudio del ensayo se realizó mediante un ensayo factorial de tres factores y cuatro niveles, los factores fueron: número de células iniciales (5000, 10000, 15000 y 20000), concentración del MTS- PMS (0,25; 0,5; 0,75; 1X) y horas de incubación (1, 2, 3 y 4 h). La línea celular epitelial utilizada para los ensayos fue VERO.

Método de detección

Se optimizaron las condiciones del ensayo evaluando la correlación y sensibilidad entre el número de células y la respuesta (abs. 490 nm). Las mismas se definieron en: 5000 células iniciales, 2 horas de incubación, MTS 1X.

La respuesta del método al número de células viables se muestra en la Figura 2 y la dispersión de los datos se muestran en la figura 3.

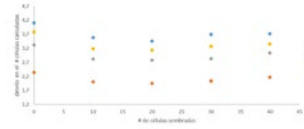
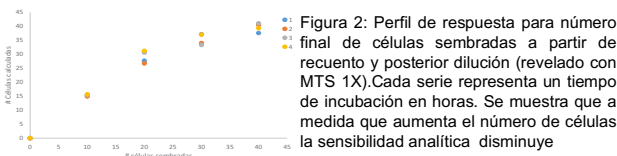


Figura 3: Dispersión del número de células calculadas en función de cantidad efectiva de células (cada serie corresponde a un tiempo de incubación en horas).

Desarrollo del ensayo

El ensayo se divide en tres etapas, la siembra de las células en una placa de 96 pocillos (p96), el reemplazo del medio de crecimiento por las muestras y la cuantificación de la viabilidad celular. Como control positivo del ensayo se utilizaron diluciones de dodecilsulfato sódico (SDS; Grado electroforesis, BioRad). Con la curva de respuesta (fig. 4) se determinó la concentración inhibitoria 50 (CI50). El intervalo de aceptación de la CI50 resultó en 0,144-0,159 (mg/mL), con p<0,05.

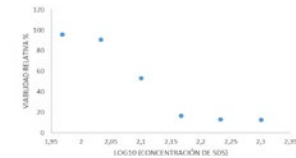


Figura 4: Perfil representativo de la viabilidad relativa porcentual en función del log₁₀ de la concentración de SDS (Control positivo de citotoxicidad).

Para el control negativo (VC) las células se trataron con medio Dulbecco modificado según Eagle + 10% Suero fetal bovino (DMEM-C-SFB). El intervalo de confianza para el control negativo resultó 1,170- 1,320 (unidades de absorbancia).

El blanco (b) consistió en DMEM-C-SFB incubado en pocillos sin células (72 h). El diagrama de siembra y el resultado típico se muestra en la figura 5 A y B, respectivamente.



Figura 5: A. Diagrama de siembra en la p96. En rojo las concentraciones (µg/mL) de SDS (control positivo). En verde las diluciones de la extracción del látex. B. Imagen del revelado de placa con MTS 1X.

Extracción y ensayo de lixiviabiles

Los extractos se obtuvieron poniendo en contacto el material a estudiar con 1,0 mL de DMEM-C-SFB a 37 ± 1° C con agitación lineal (2 Hz) durante 24 ± 2 h, se validó que el recipiente de extracción no resultase citotóxico. El control positivo de este procedimiento se realizó con discos de 6 cm² de látex natural (Coronet® Seiseme S.A.). En este ensayo, la norma indica que la dilución al medio del extracto debe arrojar una viabilidad mayor o igual a la del extracto original. La evaluación de la citotoxicidad de los lixiviabiles del látex indica que las diluciones 1/16 y 1/32 serían adecuadas para el control del ensayo (figura 6).

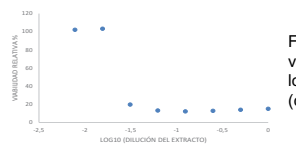


Figura 6: Perfil representativo de la viabilidad relativa porcentual en función del log₁₀ de la dilución del extracto de látex (control positivo de la extracción).

Cálculo de viabilidad celular

La "viabilidad relativa" porcentual a las células creciendo en DMEM-C-SFB, rotuladas como "Control negativo" (VC), se calculó según la ecuación 1.

$$VR = \frac{a-b}{c-b} \times 100 \quad (Ec 1)$$

Donde,

a, es absorbancia de la muestra (n=3)

b, es absorbancia del blanco (n=36)

c, es absorbancia del control negativo (n=12).

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Se desarrolló un método de evaluación y cuantificación de la citotoxicidad para materiales y compuestos ampliando la oferta tecnológica del INTI y potenciando las capacidades internas para el desarrollo de soluciones tecnológicas integrales para aplicaciones en humanos y otros animales.

DETERMINACIÓN DE BIOMASA GENERADA EN UN BIOPROCESO PRODUCTIVO POR EL MÉTODO MASA SECA

E. Cancela, J. P. Cedrés, M. Catone, C. Caro, L. Matos, H.A. Amedei
 INTIBiotecnología Industrial.
 cancela@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Estudiar la incertidumbre relativa asociada al método de determinación de masa seca para microorganismos de interés utilizadas habitualmente en la Industria Biotecnológica.

Objetivo específico

Estimar la incertidumbre relativa asociada a la medición de masa seca para una cepa de *E. coli*
 Estimar la incertidumbre relativa asociada a las medición de masa seca para una cepa de *P. pastoris*.

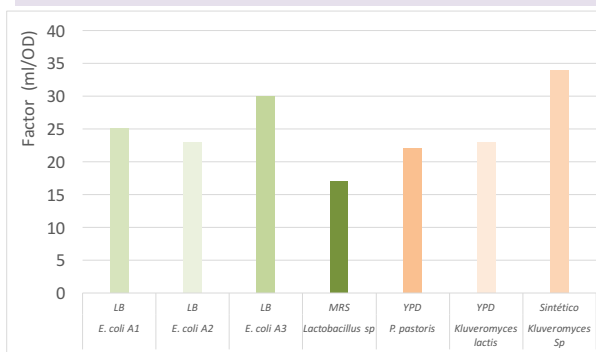


Figura 1: Comparación entre los distintos factores para bacterias (gama de verdes) y para levaduras (gama de naranjas).

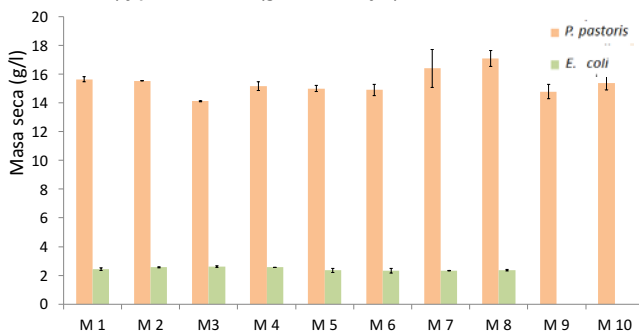


Figura 2: Estudio de precisión intermedia evaluando 10 veces muestras de *P. pastoris* (naranja) y 8 veces muestras de *E. coli* (verde) por distintos analistas.

| Tipo de Microorganismos | Clasificación | Genero y especie testeadas | Resultado de las determinaciones (g/l) | Incertidumbre relativa% del Método asociada a la medición |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|---|
| Procarionta | Bacteria | <i>E. coli</i> | 2,4 | 11,7 |
| Eucariota | Levadura (Hongo Unicelular) | <i>P. pastoris</i> | 15,4 | 12,5 |

Tabla 1: Se expresan las incertidumbres relativas de la medición tanto para la Bacteria *E. coli* A1 como para la levadura *P. pastoris*.

3. Logros y resultados del Proyecto

Este estudio le permitirán al Centro de Biotecnología Industrial satisfacer requerimientos metrologógicos tanto de empresas biotecnológicas nacionales como propios.

La expresión de la incertidumbre relativa porcentual se considera adecuada dado que a medida que el valor cuantificado crece también lo hace la incertidumbre. Al expresar ambas incertidumbre como Incertidumbres relativas calculadas con muestras de 2,4g/l y 15,4g/l para *E. coli* y *P. pastoris* producen incertidumbres relativas muy similares, así como también factores similares la figura 1.

El cálculo de incertidumbre fue realizado considerando la incertidumbre generada por la precisión del método más el estudio

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La mayoría de los procesos industriales biotecnológicos implican el crecimiento controlado de microorganismos o células animales. A escala productiva, los microorganismos se emplean para generar productos de interés, entre ellos, biomasa, productos generados por el microorganismos (antibióticos, proteínas recombinantes) o saneamientos ambientales sobre una matriz contaminada. Para poder controlar dicho proceso es necesario estimar la variación de la cantidad de biomasa del microorganismo durante el proceso en función del tiempo. Un método directo para tal fin, es determinar la masa seca del cultivo, que consiste en secar un volumen conocido de muestra y determinar el contenido de células por gravimetría.

El estudio de la incertidumbre en determinaciones analíticas es un campo que ha cobrado fuerza con el advenimiento de las industrias biotecnológicas, no obstante aun a nivel mundial nos encontramos carentes de materiales de referencia en el campo de biometrología, lo cual dificulta sobre todo estimar la incertidumbre de medición que aporta un método respecto de la veracidad del mismo. No obstante cada laboratorio debe realizar su mejor esfuerzo para estimarla, caracterizar y mejorar la trazabilidad de sus métodos cuantitativos.

El presente estudio propone la estandarización y optimización del método mediante el cálculo de un factor que permite la toma mínima de volumen empleado para realizar las cuantificaciones y un marco de trabajo de pesada final constante para cualquiera de las cepas empleadas en la figura 1. Además, expresa una estimación de la incertidumbre porcentual relativa de medición de masa seca asociada a una mutante de *E. coli*, y a una levadura unicelular muy utilizada en Biotecnología como lo es *P. pastoris*, teniendo en cuenta la incertidumbre relativa aportada por la precisión (μ s) y la instrumental (μ i).

Descripción del Trabajo

El trabajo consiste en evaluar la incertidumbre relativa de medición del método de determinación de masa seca. Las fuentes de incertidumbres consideradas fueron la precisión intermedia del método dividido el promedio de las determinaciones para cada cepa combinadas cuadráticamente con las incertidumbres relativas asociadas al instrumental, como ser error de la balanza utilizada (0,05mg) y el error referido al volumen de muestra medido con micropipetas de 1000 μ l de acuerdo a los límites establecidos por la norma ISO 8655 (E. abs. = 10 μ l). Para determinar la incertidumbre relativa combinada $uc(y)\%$ asociada al método se utilizó la ecuación 1.

$$uc(y)\% = 100 \times k \times \sqrt{urs^2 + urg^2 + urv^2} \quad \text{Ec.1}$$

donde K es el factor de cobertura K=2 para un intervalo del 95% de confianza, $uc(y)\%$ se halló combinando los cuadrados de las incertidumbres relativas asociadas a la precisión intermedia (urs), la incertidumbre relativa asociada por gravimetría (urg) y la incertidumbre relativa asociada por volumetría (urv).

de la incertidumbre asociada a la exactitud, la cual se basó en la propagación de errores del instrumental, lo cual explica en gran medida la incertidumbre asociada al sesgo dado que la pesada final es la que define el valor a expresar y no se requiere para dicho método interpolar en una curva de estándar como en la mayoría de otros métodos. Una alternativa para estimar la incertidumbre asociada al sesgo, sería realizar el clásico estudio con un material de referencia, del cual no se dispone.

Se requieren estudios posteriores a fin de obtener una estimación generalizada de la incertidumbre del método aplicable a todas las cepas que se muestran en la figura 1.

DETERMINACIÓN DE CAPSAICINA Y DIHIDROCAPSAICINA EN GAS PIMIENTA POR LC-MS/MS

M. Córdoba Estevez, A. Pereyro, M.J. Comin
INTI Química
mcordoba@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Verificar el origen de los principios activos de un gas pimienta importado, mediante la determinación de los mismos en una muestra por cromatografía líquida acoplada a espectrometría masa-masa (LC-MS/MS).

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La capsaicina y la dihidrocapsaicina se obtienen del fruto del Capsicum y son los componentes mayoritarios con mayor poder irritante dentro de la familia de los capsainocidos presentes en el Oleoresin Capsicum (OC), extracto de ajíes picantes.

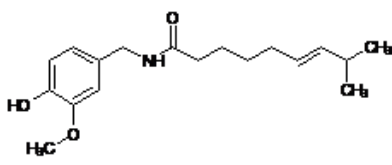


Figura 1: Capsaicina, C₁₈H₂₇NO₃ (PM: 305g/mol)

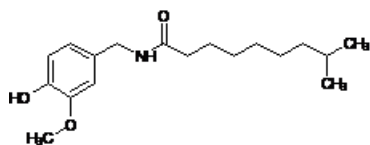


Figura 2: Dihidrocapsaicina, C₁₈H₂₉NO₃ (PM: 307g/mol)

En el mercado se pueden encontrar distintos gases pimienta utilizados para defensa personal. Los mismos contienen principios activos que pueden ser de origen natural o sintético.

La exposición a los capsainocidos provoca una respuesta fisiológica intensa como: ceguera temporal, desorientación, irritación ocular, sensación de quemadura y sofocación.

En el caso de los gases sintéticos, el activo utilizado es PAVA (vanililamida de ácido pelargónico).

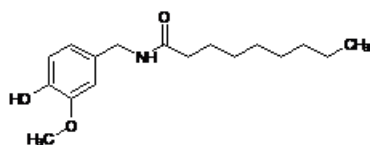


Figura 3: PAVA, C₁₇H₂₇NO₃ (PM: 293g/mol)

3. Logros y resultados del Proyecto

En la Figura 4 se presenta el cromatograma de iones totales (TIC) obtenido por barrido desde 100-800 (relación masa/carga, m/z) de las muestras analizadas. Se observan dos picos principales a un tiempo de retención (tr) de 7 y 8 minutos.

En los espectros de masa (Figura 5) se observa el ion cuasimolecular [M+H]⁺ con relación m/z de 306 para el pico de tr 7 minutos y m/z 308 para el pico en tr 8 minutos.

En los espectros masa-masa se observa que la fragmentación de los iones m/z 306 y 308 arrojan el mismo resultado, un ion hijo de m/z 137.

| tr (min) | [M+H] ⁺ | Iones hijos | Fórmula sugerida | Molécula sugerida |
|----------|--------------------|-------------|---|--------------------|
| 7 | 306 | 137 | C ₁₈ H ₂₇ NO ₃ | Capsaicina |
| 8 | 308 | 137 | C ₁₈ H ₂₉ NO ₃ | Dihidro-capsaicina |

Parte Experimental

Espectrometría de masa

EQUIPO: Waters Quattro Premier XE equipado con módulo de separación HPLC Alliance (Waters)

DETECCION MS: Modo de ionización : ESI +

Capilar 3 kV Cono: 15V

Temperatura de la fuente: 150°C

Separación por HPLC

Columna ACE 3 C18 50x2.1mm

Fase móvil: 0.1% Ácido Fórmico en agua: 0.1% Ácido Fórmico en Acetonitrilo

Se analizaron las muestras obtenidas esprayando las mismas en un vial de vidrio y disolviéndolas en metanol HPLC.

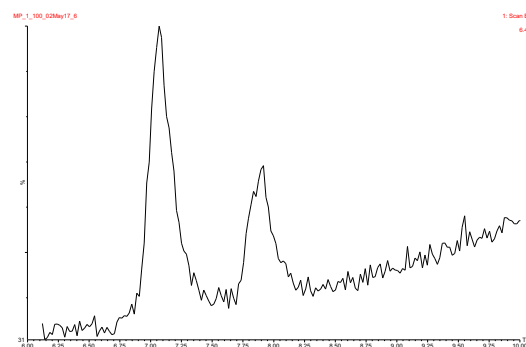


Figura 4: Cromatograma de iones totales (TIC) de Barrido de m/z 100-800

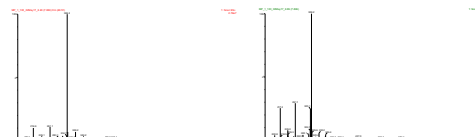


Figura 5: Espectro MS de barrido 100-800, ESI+. a) tr 7 min, b) tr 8 min.

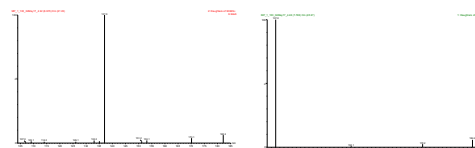


Figura 6: Espectro MS/MS de barrido de iones hijos de a) m/z 306, b) m/z 308

En la espectrometría masa-masa se produce la disociación inducida por colisión. Los iones son acelerados mediante potencial eléctrico y colisionan con moléculas neutras de Argón. La energía cinética se transforma en energía interna dando como resultado la ruptura de enlaces. Estas fragmentaciones son características de la estructura de los compuestos y permiten la elucidación estructural de los mismos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en los espectros de masa de las muestras coinciden con los iones cuasimoleculares hallados en bibliografía para los principales componentes del Oleoresin Capsicum (OC), extracto natural de ajíes picantes. La fragmentación de los iones cuasimoleculares es coincidente con la hallada en bibliografía. En base a todo lo expuesto se infiere la presencia en las muestras de Capsaicina y Dihidrocapsaicina, proveniente del extracto natural de ajíes picantes.

DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE FIBRAS DE ALGODÓN CON INSTRUMENTOS DE MEDIO VOLUMEN (MVI)

E.F. Scozzina
INTI Chaco
scozzina@inti.gob.ar

1. Objetivo

El objetivo del trabajo es el montaje del laboratorio, es decir establecer las condiciones ambientales y de funcionamiento del mismo para integrar la Red Laboratorios INTI. Además se presenta el procedimiento de clasificación instrumental de fibras de algodón mediante MVI con (*Mediun Volumen instrument*) con capacidad de 30-60 muestras por hora..

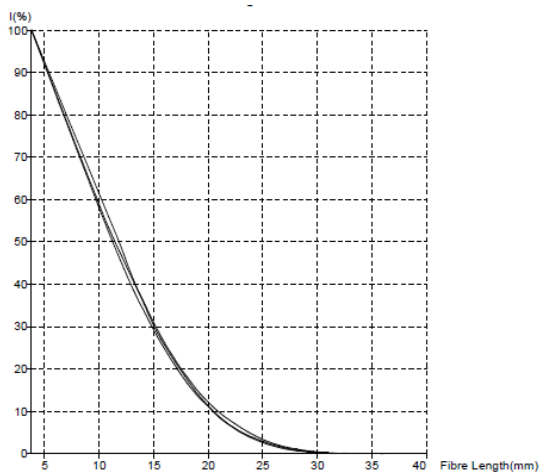


Figura 1. Grafico fibrograma, longitud en (mm) de la fibra de algodón.

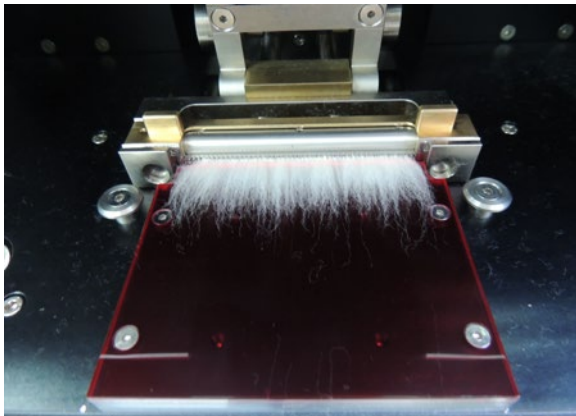


Figura 2. Muestra de fibra de algodón al momento de ensayo en el equipo Fibrotest de TexTechno.

2. Descripción del Proceso

El método de medición se encuentra documentado por *Guideline for Standardized Instruments Testing of Cotton Date of Insue V1.1. May 2012 Version Long. ITMF: (Internacional Commite on Cotton Testing Method)* y *ICAC: (Task Force on Commercial Standarization of Instruments Testing of Cotton.*

1) El laboratorio y las fibras a ensayar se deben climatizar en una ambiente según Norma ISO 139:2005. Es decir 20° C +2° C y 65 HR %+-4%, durante 24 horas como mínimo, para estabilizar su contenido de humedad, antes de realizar los ensayos. 2) Se procede a determinar el Grado de Color (CG) de la fibra mediante un espectrofotómetro, este proporciona los valores de Reflectancia % RD y Amarillez +b, tomando como base carta de *Nickelson-Hunter* para el algodón *Upland*. 3) El paso siguiente es determinar la Finura y Madurez de la fibra de algodón mediante un instrumento, de caudal de aire, llamado *Micronaire*. El índice de madurez es un valor relativo al desarrollo de la fibra y está directamente relacionado con el *Micronaire*. Indica el espesor de la pared de celulosa dentro de una muestra de fibra y se expresa en porcentaje. 4) La muestra de fibras de algodón se acondicionan para ser ingresadas al equipo *Fibrotest*, que automáticamente determina los siguientes parámetros. Las mediciones de polvillo, neps, fragmentos, semillas e impurezas presentes en las fibras de algodón se realizan, con el *MDTA 3 (Microdust -Trasch Analyser)*. Este equipo proporciona otros datos adicionales, como ser la limpiabilidad, y la eficiencia de limpieza. Las determinaciones se realizan de forma gravimétrica, complementadas, con análisis de imágenes, por reconocimiento de colores y formas.

Tabla 1 . Determinaciones realizadas por Sistema CCS TexTechno.

| | Determinación | Unidad |
|----|-------------------|----------|
| 1 | Mean Length | mm |
| 2 | Span Length 50% | mm |
| 3 | Span Length 25% | mm |
| 4 | Span Length 2,5% | mm |
| 5 | Upper Half ML | mm |
| 6 | Upp. Quart. ML | mm |
| 7 | Short Fibre Cont. | % |
| 8 | Short Fibre Index | % |
| 9 | Uniformity Ratio | - |
| 10 | Uniformity Index | - |
| 11 | Bundle Weigth | mg |
| 12 | Maximun Force | N |
| 13 | Strength | g/Tex |
| 14 | Elongation Fmax | Fmax- e% |
| 15 | Fibrograma | Grafico |

3. Logros y resultados

La instalación de un laboratorio Textil en la Provincia del Chaco, con capacidad de mediciones MVI, destaca rol del INTI para posicionar al país como dentro de la cadena de valor de la fibra de algodón y los productos textiles derivados, con gran valor agregado, favoreciendo el desarrollo del interior del NEA. Actualmente el laboratorio esta proceso de implementación de (SGC) Sistema Gestión de Calidad INTI, para más adelante avanzar en una acreditación según la norma ISO /IEC 17025:2005. Para la calibración y trazabilidad, se están llevando una serie de determinaciones sobre los distintos patrones que poseen los instrumentos donde intervienen distintos Centros de INTI.

Las funciones del laboratorio son: Promover el desarrollo integral del sector textil y la cadena de valor del algodón a fin de mejorar su competitividad y actuar como referente tecnológico para la sociedad. Difundir información específica para el mejor aprovechamiento de esas tecnologías de acuerdo al proceso y producto dentro de la cadena de industrialización de las fibras de algodón y cadena textil regional. Brindar servicios en forma eficiente, eficaz y con calidad. Establecer una estrecha vinculación con empresas y organizaciones del sector textil, de la la región. Trabajar en red con otros laboratorios INTI, INTA y de empresas privadas

DIFUSIÓN DE LA METROLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN DE LA FÍSICA

L. Álvarez, K. Bastida, G. Mingolla
INTI Física y Metrología
alvarez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Este trabajo tuvo como objetivo impulsar y difundir la cultura metrológica desde el espacio aúlico. El INTI como Instituto Nacional de Metrología, busca fomentar, difundir y sobretodo concientizar a la comunidad científica cómo está estandarizada, a nivel internacional, la forma de comunicar y analizar los resultados de una medición.

2. Descripción del Proyecto

La Metrología, la ciencia de las mediciones, se aplica en todas las áreas de la ciencia y la tecnología, y para cualquier nivel de incertidumbre. El crecimiento de la globalización exige, hoy en día, contar con mediciones confiables, comparables, válidas y reproducibles a nivel internacional. Esto sumando a los avances tecnológicos y el perfeccionamiento de instrumentos, procesos y métodos de medición requieren la formación de profesionales capacitados, no sólo en el ámbito de las mediciones, sino también en lo que se refiere a un conjunto de premisas normativas que contribuyen al ordenamiento de los procesos de investigación, desarrollo y producción. Atentos a esto desde la Asociación de Profesores de Física de Argentina (APFA), Filial Salta, en conjunto con la Facultad de Ciencias Exactas de Universidad Nacional de Salta, solicitaron a INTI-Física y Metrología coordinar una serie de actividades vinculadas a la Metrología y su inserción en la curricula de ciencias básicas afines a física. Los principales destinatarios fueron docentes de física de nivel medio, superior no universitario y comunidad universitaria (docentes, investigadores y alumnos avanzados de Licenciatura en Física, Licenciatura en Energías Renovables y Profesorado en Física). En este trabajo se destacan los aspectos más importantes desarrollados durante las actividades con los docentes de física de diversos niveles educativos (APFA), docentes, investigadores y alumnos universitarios de las carreras de Física (UNSa) y de la Unidad de Formación, Investigación y Desarrollo Tecnológico de Salta, (UFIDET). Las actividades fueron desarrolladas en el marco de los siguientes eventos:

Seminario-Taller sobre la inserción de la Metrología en la curricula de ciencias básicas (INTI -APFA-UNSa)

Coordinado por personal de INTI-Física y Metrología. Esta actividad fue realizada en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta y en instalaciones de la Unidad de Formación, Investigación y Desarrollo Tecnológico de Salta, entre el 26 y el 30 de Septiembre de 2016. Se abordaron aspectos generales de la Metrología, su estructura a nivel nacional e internacional, el Sistema Internacional de Unidades (SI) y recomendaciones su correcto uso. Así mismo se presentaron documentos clave como el Vocabulario Internacional de Metrología, VIM y la Guía para la Estimación de Incertidumbres de Medición (GUM).

3. Logros y resultados del Proyecto

Las actividades desarrolladas tuvieron muy buena aceptación por parte de la comunidad docente-científica para la cual fueron destinadas. La jornada JEFISa contó con la asistencia de unos 100 participantes, en su gran mayoría docentes de nivel secundario de Salta Capital y del interior de la provincia. Se destaca el interés de los participantes en el uso y difusión de material de divulgación tal como la serie "En su justa medida", coproducción del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) y el INTI. Cabe destacar que muchos de los participantes desconocían la posibilidad de disponer de ésta y otras herramientas de divulgación de la Metrología, pese a que las mismas son de libre acceso.

Jornadas de Educación en Física Salta 2016 (JEFISa; APFA-UNSa)

Actividad realizada en la Escuela de Educación Técnica N° 3138 "Alberto Einstein" de la ciudad de Salta. Duración de la jornada: 10 h reloj equivalente a 15 h cátedra. En este evento la conferencia central estuvo a cargo de personal de INTI- Física y Metrología, en la cual se presentaron aspectos generales de la Metrología, su estructura, el Sistema Internacional de Unidades (SI) y los cambios previstos en las definiciones de algunas de las unidades de base para el año 2018.

Otras actividades de divulgación desarrolladas en 2016

En forma complementaria a estas actividades, se presentó el trabajo titulado "¿Hay reglas para informar y analizar un resultado de medición?" en la 101ª Reunión Nacional de Física, llevada a cabo en la ciudad de San Miguel de Tucumán entre el 4 y 7 de Octubre de 2016. En dicha oportunidad el trabajo se presentó en modalidad de póster en la División de Enseñanza de la Física. Los destinatarios de esta reunión son profesionales y estudiantes universitarios de física a nivel nacional. En la Tabla 1 se listan algunas de las recomendaciones mostradas en dicho trabajo y sobre las que se trabajó durante el desarrollo del seminario-taller de metrología.

Tabla 1: Algunas reglas de escritura para documentos técnicos según el SI

| Descripción | Correcto | Incorrecto | |
|-------------|---|---|---|
| A | Debe dejarse un espacio entre el valor numérico de la magnitud y el símbolo de su unidad, a excepción de los símbolos de grado, minuto y segundo de ángulo plano | 3,5 cm 10° C 4° | 3,5cm 10° C 4° |
| B | No debe sustituirse en los símbolos minúsculas por mayúsculas. Esto puede generar interpretaciones erróneas | 2 km = 2 kilómetros | 2 Km podría interpretarse como 2 kelvin metro |
| C | Los símbolos de las unidades se escriben sin punto final, salvo en los casos en los que finalicen una frase | 55,8 kg 45 s | 55,8 kg. 45 s. |
| D | No deben utilizarse abreviaturas para los símbolos de las unidades y deben escribirse en minúsculas, a excepción de los que deriven de nombres propios | 15 s 8 m 0,5 A | 15 Seg 8 Mtr u 8mts. 0,5 Amp |
| E | Existen unidades por fuera del SI (y su equivalente argentino SIMELA) cuyo uso es aceptado. Las más comunes son las unidades de tiempo | 1 min = 60 s 1 h = 60 min 1 d = 24 h | 60" 60' 24 hs. |
| F | La unidad litro, es ampliamente utilizada, si bien no pertenece al SI. Su símbolo es l, en minúscula. Sin embargo, para evitar confusiones entre la letra l y el número 1, se acepta también L, en mayúscula. | 1,5 l o 1,5 L 200 ml o 200 mL | 1,5 lts. o 1,5 Lts 200 mlts o 200 mLts |
| G | Celsius es el único nombre de unidad que se escribe siempre con mayúscula, el resto se escriben con minúscula, a menos que estén al inicio de una frase | El grado Celsius es la unidad de temperatura. El newton es la unidad SI de fuerza. | El grado celsius es la unidad de temperatura. El Newton es la unidad SI de fuerza. |
| H | Tanto el resultado de una medición como su incertidumbre se expresan en las mismas unidades | (21,2 ± 0,1) N 21,2 N ± 0,1 N | 21,2 ± 0,1 N 21,2 N ± 0,1 |

EJEMPLOS DE EXPERIMENTOS DE ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN) PARA LA CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE INGREDIENTES FARMACÉUTICOS ACTIVOS (IFAS)

L.N. Santos, S. Rillo, M. Della Vecchia, E.E. López

INTI-Química
eelopez@inti.gov.ar

1. OJETIVO

En este trabajo se presentan varios ejemplos donde se hace uso de diferentes experimentos de RMN tanto uni como bi-dimensional (correlaciones homo y heteronucleares) para caracterizar a distintos IFAS. Los principios activos caracterizados son de variada estructura y uso farmacológico (Tabla 1).

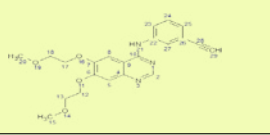
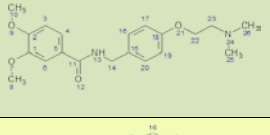
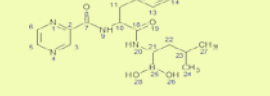
| Estructura química | Usos |
|---|---|
|  | Erlotinib: tratamiento del cáncer |
|  | Itopride HCl: tratamiento de la dispepsia |
|  | Bortezomib: tratamiento del mieloma múltiple |

Tabla 1: Principios activos caracterizados

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se utilizó un espectrómetro de RMN marca Bruker, modelo Avance DPX400 de 9.4 Tesla. Las muestras se disolvieron en solventes deuterados para optimizar la homogeneidad del campo magnético (óxido de deuterio para Itopride HCl, dimetil sulfóxido-d₆ para Erlotinib y cloroformo-d para Bortezomib): En todos los casos se utilizaron tubos Wilmad 527-pp de 5 mm, los espectros se obtuvieron a 25°C. Como ejemplo se muestran algunos experimentos claves para la caracterización de estas moléculas, como ser:

Espectro 2D TOCSY:

El experimento TOCSY realizado para la molécula de Itopride HCl corrobora la asignación de los ¹H aromáticos pues permite identificar el acoplamiento H-H entre hidrógenos que se encuentran a dos y tres enlaces, pero que pertenecen al mismo sistema de spins, como se ve en los **círculos rojos** de la Figura 1.

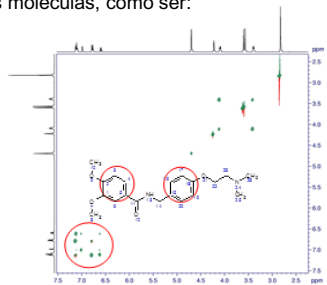


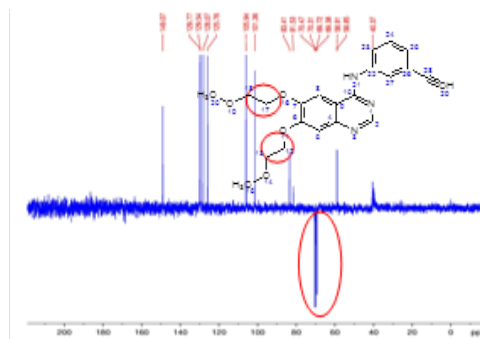
Figura 1: Espectro 2D TOCSY de Itopride HCl en óxido de deuterio.

3. LOGROS Y RESULTADOS

Mediante la técnica de RMN se han podido caracterizar las estructuras químicas de los compuestos y asignar los desplazamientos químicos de ¹H y ¹³C. En algunos casos fue necesario valerse de otras técnicas para complementar la información brindada por la RMN, ya sea realizando estudios de fluorescencia de Rayos X para verificar la presencia de hetroátomos (Bortezomib, Itopride HCl), espectrometría de masas para verificar la masa molecular (Erlotinib e Itopride HCl) o

Espectro ¹³C DEPT 135:

El experimento DEPT 135 se basa en la transferencia de polarización que genera un desplazamiento de la fase de los grupos metilenos (CH₂) de 180°, por lo cual aparecen como una señal invertida, mientras que los C cuaternarios no son visibles. En la Figura 2 se observa el resultado de este experimento realizado para la molécula de Erlotinib, donde la señal invertida corrobora la presencia y desplazamientos de los C señalados (**círculos rojos**)

Figura 2: Espectro RMN ¹³C DEPT de Erlotinib en dimetil sulfóxido-d₆

Espectro HSQC:

El espectro 2D HSQC correlaciona los protones directamente unidos a los carbonos vecinos (correlaciones ¹H-¹³C a un enlace). En el caso del Bortezomib (Figura 3) esto se observa las señales cruce entre el espectro de hidrógeno (abscisas) y el espectro de carbono (ordenadas).

Figura 3: Espectro HSQC de Bortezomib en cloroformo deuterado. Se indican en **círculos celestes** las correlaciones entre los protones y carbonos de los metilos (CH₃) y en **círculos verdes** las correlaciones entre los protones y carbonos en el anillo aromático

espectrometría infrarroja para verificar la presencia de ciertos grupos funcionales. Estos resultados forman parte de la información requerida por los laboratorios farmacéuticos para la aprobación de principios activos no codificados y necesaria para cumplir con los requisitos de los entes reguladores nacionales e

ENSAYOS DE LIBERACIÓN CONTROLADA DEL BIOPESTICIDA AZADIRACTINA MICROENCAPSULADO

M. Córdoba Estévez, J. Arata, A. Pereyro, L. Hermida
INTI Química
mcordova@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este trabajo fue evaluar durante 20 días la liberación de AZA microencapsulada en agua y comparar su performance frente al activo sin encapsular. Las concentraciones de trabajo en este estudio se encuentran por debajo del límite de detección de detectores convencionales, por ello fue necesario desarrollar el método de análisis cuantitativo mediante HPLC-MS en fase reversa utilizando ionización por electrospray (ESI) en modo positivo.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En un futuro, por cuestiones de regulación ambiental, los pesticidas sintéticos posiblemente sean desplazados por biopesticidas para el control de plagas en el AGRO. La azadiractina (AZA), insecticida ecológico, actúa de modo selectivo sobre más 200 especies de insectos y es de baja toxicidad para el resto de los organismos. Debido a su alta susceptibilidad a la fotodegradación se planteó la posibilidad de microencapsular el activo, formando una estructura matricial junto a un polímero adecuado, lo que evitaría la fotodegradación y además modularía su liberación.

Parte Experimental

Composición de la formulación comercial del activo

La formulación comercial de Azadiractina se trata de un extracto de las semillas de Neem que contiene al menos 30% de AZA A y B. La Figura 1 muestra un cromatograma HPLC-MS SIR (Selected Ion Recording) de los compuestos principales presentes en la misma. (Figura 1).

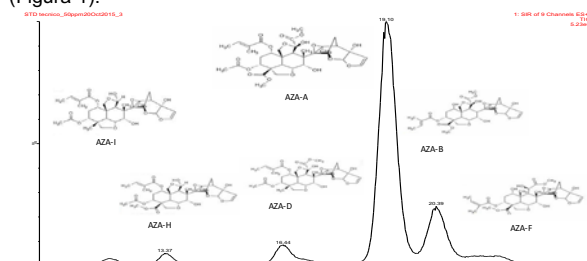


Figura 1: Cromatograma HPLC-MS SIR de los componentes principales de la formulación.

ESPECTROMETRÍA DE MASA

EQUIPO: Waters Quattro Premier XE equipado con módulo de separación HPLC Alliance (Waters)

DETECCION MS: Modo de ionización : ESI +

Capilar 2,8 kV Cono: 30V

Temperatura de la fuente: 150°C

3. Logros y resultados del Proyecto

El porcentaje de liberación de AZA-A se calculó en función del contenido inicial del mismo en las MP. Se presenta el gráfico del porcentaje de liberación de AZA-A en función del tiempo para las MP-7 y para la solución de AZA sin encapsular (Figura 3).

En el caso de las MP, se observa un perfil de liberación que se ajusta perfectamente con una curva exponencial de primer orden de fórmula $Qt = Qt_{\infty} (1 - e^{-Bt})$ donde Qt es el porcentaje de liberación a un cierto tiempo; Qt_{∞} es el porcentaje de liberación a tiempo infinito y B la constante cinética de liberación. (Tabla 2).

| Sistema | Qt_{∞} | B | R^2 | $t_{1/2}$ (hs) |
|---------|---------------|-------------------|-------|----------------|
| MP-7 | 73 ± 2 | 0.037 ± 0.002 | 0,995 | 19 ± 1 |

Tabla 2.: Tiempo de liberación media y parámetros obtenidos en el ajuste de la curva exponencial de primer orden.

Experimentalmente se observó que al microencapsular el activo se moduló su liberación en el tiempo, obteniéndose un tiempo de

SEPARACIÓN POR HPLC: Columna XTerra RP8, 5 μ , 4.6x150 mm
Temperatura de columna: 40°C
Fase móvil: Agua : Acetonitrilo (65:35) + 0.1% ácido fórmico
Flujo: 0.3 mL/min, isocrático

Microencapsulación

Se microencapsuló el activo, utilizando etilcelulosa (EC) como material de pared y 2,4 dihidroxibenzofenona (HBF) como estabilizante UV, mediante la técnica de emulsión- evaporación de solvente.

Las imágenes de las micropartículas (MP) de AZA obtenidas por microscopía electrónica de barrido (SEM) revelaron una superficie esférica y lisa (Figura 2).

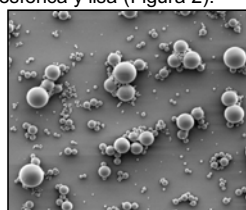


Figura 2: Imagen SEM de micropartículas a 5,000x de AZA+EC+HBF 10%

| Sistema | %EE | R% | Dm (μ m) |
|---------|------------|-------------------|---------------|
| MP-7 | 73 ± 2 | 0.037 ± 0.002 | 0,995 |

Tabla 1. Eficiencia de Encapsulación (EE%); Rendimiento (R%) y Diámetro medio (Dm) de MP-7

Estudio de Liberación

Las MP se mantuvieron en suspensión en condición sink (condiciones de exceso de medio de disolución) en agua con agitación suave protegidas de la luz y a 23°C. De la misma manera se trabajó con una solución de AZA sin microencapsular. Se fueron tomando alícuotas de ambas muestras en el tiempo y se analizaron por duplicado por HPLC-MS SIR. Para la cuantificación se eligió el ion cuasimolecular con relación m/z 743, correspondiente al compuesto mayoritario AZA-A.

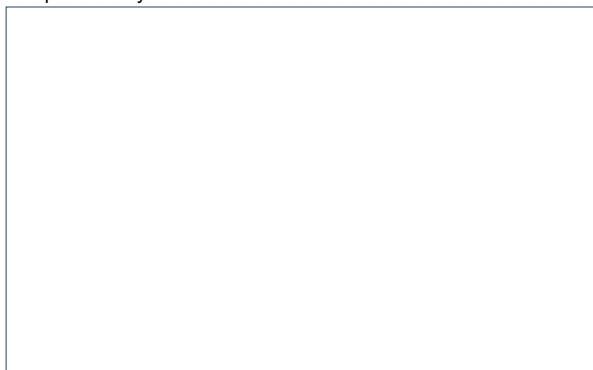


Figura 3: Cinética de liberación de AZA-A en las MP-7 y en la solución de AZA sin microencapsular.

liberación media de (19 ± 1) hs. A su vez, la liberación del activo no fue completa, ya que se alcanzó un porcentaje de liberación máximo de 73%.

En el caso de la solución de AZA sin microencapsular la concentración del activo se mantuvo constante en el tiempo, lo que indica que no hubo degradación del mismo.

Conclusiones

El método analítico desarrollado fue apropiado para el estudio de liberación del activo microencapsulado. La alta sensibilidad de la espectrometría de masa permitió cuantificar los bajos niveles de concentración obtenidos en el presente estudio.

Pudo ajustarse el perfil de liberación a un modelo matemático conocido. La cinética de liberación de primer orden tiene como principal característica la dependencia del proceso con la concentración de activo, por ello no es posible llegar a una liberación total del mismo.

A futuro sería conveniente evaluar la liberación in vivo de las MP en un sistema que se asemeje aún mas a la aplicación en campo y continuar con la validación del método analítico desarrollado.

Agradecimientos: M. Pianetti, INTI-Mecánica, Lab Microscopía Electrónica de Barrido.

ENSAYOS PARA LA APROBACIÓN DE MODELO DE MEDIDORES DE GAS DE DIAFRAGMA

S. Lupo, J. Forastieri, M. Robasso

INTI Física y Metrología

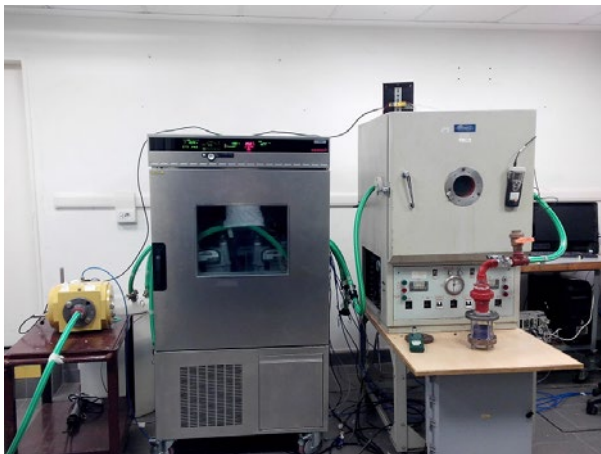
slupo@inti.gob.ar, caudal@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El presente trabajo tiene por objeto la difusión de las actividades realizadas por el Instituto para la implementación del reglamento técnico con la finalidad de asegurarle a los fabricantes e importadores que el producto comercializado por ellos cumplen con lo dispuesto en la Resolución 20/2013 de la SCI y asegurarle a los usuarios de estos medidores que la calidad de la medición se encuentran dentro de los parámetros indicados en el reglamento técnico.

Tamaños de medidores y familias conformadas

| Fabricante | Familia de medidores | Tamaño (variante) | Unidades a ensayar | |
|------------|----------------------|-------------------|--------------------|---|
| 1 | 1 | G1.6 | 6 | |
| | | G2.5 | 6 | |
| | | G4 | 6 | |
| | 2 | 1 | G6 | 6 |
| | | | G6 | 6 |
| | | 2 | G10 | 6 |
| | | | G16 | 2 |
| 2 | 1 | G25 | 2 | |
| | | G1.6 | 6 | |
| | 2 | G1.6 | 6 | |
| | | G2.5 | 6 | |
| | | G4 | 6 | |
| | 3 | 1 | G6 | 6 |
| | | | G10 | 6 |
| | | 2 | G16 | 2 |
| 5 | 1 | G16 | 2 | |
| | | G2.5 | 2 | |



Línea de trabajo desarrollada para los ensayos a temperaturas extremas

2. Descripción del Proyecto

Ensayos a realizar en la aprobación de modelo

Los ensayos realizados sobre los medidores de gas de diafragma son:

- Inspección general
- Ensayos de requisitos metrologicos del elemento de verificación
- Ensayo inicial de funcionamiento a las condiciones ambientales
- Ensayo a temperaturas extremas de funcionamiento
- Ensayo de funcionamiento prolongado y curva de error final
- Desarme y verificación de elementos que componen el medidor

Una vez que el medidor ingresa al laboratorio se realiza una inspección visual verificando que el mismo no presenta golpes ni deterioros antes de comenzar con los ensayos y controlando además que el diseño exterior se correspondan con el especificado por el fabricante en la documentación presentada.

Luego se realiza el ensayo de los requisitos metrologicos sobre el elemento de verificación que forma parte del indicador del medidor. La prueba consiste en determinar 30 veces el error del instrumento a un caudal igual a 10 % de su caudal máximo. Se determina la desviación estándar de estas mediciones y se verifica que el valor dado se encuentre dentro de lo especificado en la reglamentación.

El ensayo inicial de funcionamiento consiste en realizar la curva de error inicial a las condiciones ambientales en los siguientes caudales: caudal mínimo, 3 caudales mínimos, 10 %, 20%, 40%, 70% y 100% del caudal máximo para el cual fue diseñado.

En el ensayo de temperaturas extremas de funcionamiento se realiza una curva de error en tres caudales 20%, 70% y 100% del caudal máximo a la temperatura mínima y a la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante. En este ensayo tanto el medidor como el aire de ensayo deben estar a la misma temperatura, razón por la cual se desarrolló en el laboratorio una línea de trabajo para tal fin. La figura ilustra los medidores dentro de la cámara térmica empleada para generar los distintos estados de temperatura (en este caso fue de -10°C y 40°C) y la cámara empleada para aproximar el aire a la temperatura de ensayo.

En el ensayo de funcionamiento prolongado se hace circular por el medidor aire a caudal máximo durante 2000 horas. Este ensayo concluye con la curva de error final, la cual se realiza a los mismos caudales que la curva inicial.

Finalmente se procede al desarme del medidor y se verifica que contenga los elementos componentes declarados por el fabricante.

3. Logros y resultados del Proyecto

En abril de 2017, los dos fabricantes que hay actualmente en el país presentaron dieciséis muestras de medidores para la aprobación de modelo, agrupados por el INTI en ocho familias. Estas familias se componen a partir de un tamaño de medidor, considerado como modelo base, y de otros tamaños que, luego de un análisis, se utilizan como variante del anterior.

Los tamaños de los medidores, las familias obtenidas y las unidades ensayadas para cada tamaño (según la Resolución 20/2013 de la SCI), se pueden observar en la tabla del punto 1.

De los tamaños presentados por el fabricante 1 se obtuvieron tres familias de medidores, y de los presentados por el fabricante 2, cinco. El INTI lleva completados los ensayos sobre doce muestras de medidores, de los cuales se llegó a la conclusión de que cumplen con los requisitos solicitados en el reglamento técnico. Mientras tanto, continúa realizando ensayos sobre los cuatro restantes.

Hasta abril de 2017 la Secretaría de Comercio Interior expidió la aprobación de modelo de tres familias de medidores de gas de diafragma.

ESTUDIO DE LA INCERTIDUMBRE OBTENIBLE UTILIZANDO SISTEMAS “BUILD-UP” PARA TRAZARLOS INTERNAMENTE EN EL INTERVALO DE 100kN A 5MN

A. Savarin (1), G. Kirsch (2), C. Wüthrich (3)

(1) INTI Física y Metrología, (2) Flexar S.R.L., (3) Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS, Suiza
asavarin@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

Estudiar la factibilidad de ampliación de la escala nacional de la magnitud fuerza, de modo de lograr trazabilidad interna en el intervalo desde 100 kN hasta 5 MN, utilizando sistemas de múltiples transductores (build-up).

Este estudio está orientado por un lado a investigar su comportamiento por medio del diseño y construcción de uno de estos instrumentos experimentales; mientras que por otro lado apunta a dar sustento técnico al proyecto de financiamiento FINSET 018/15.

2. Descripción del Proyecto

El Laboratorio de Fuerza de Física y Metrología cuenta con máquinas de comparación en el intervalo de 500 N a 1000 kN de capacidad. Los transductores de referencia de las mismas se trazan a otros Institutos Nacionales de Metrología (INM). La incertidumbre en el intervalo de 100 kN a 1000 kN es de $5 \cdot 10^{-4}$, siendo insuficiente para dar trazabilidad a otros laboratorios de calibración y/o investigación. Asimismo no hay capacidad de medición por arriba de 1 MN.

Por ello se formuló junto a INTI-Mecánica un proyecto de desarrollo ante el MinCyT, recientemente aprobado, el FINSET 018/15 “Desarrollo de Nuevas Capacidades para el Fortalecimiento de la Oferta de Servicios Tecnológicos en Medianas y Altas Cargas”.

A mediano y largo plazo, será necesario contar con mediciones de mejor exactitud en el intervalo de hasta 1MN, y contar con capacidades en el intervalo de hasta 5MN. Las incertidumbres esperadas son de $2 \cdot 10^{-4}$ en el primer caso y de $5 \cdot 10^{-4}$ en el segundo caso.

Asimismo es deseable obtener la trazabilidad interna de dichas mediciones, por lo cual se optó por el uso de sistemas tipo “build-up”, siendo este trabajo el estudio que demuestra la posibilidad y el alcance de estos sistemas.

Un sistema “build-up” consiste en un conjunto de transductores de fuerza trabajando en paralelo. Cada transductor es calibrado individualmente en una máquina primaria de fuerza, para luego operar el conjunto en paralelo. Por medio del uso de varias etapas, es posible ir aumentando la capacidad de medición con trazabilidad interna.

El sistema experimental que está en desarrollo junto a Flexar S.R.L y la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, consiste en un sistema de 3x100kN, utilizando transductores de fuerza “doble-articulados”, que son una adaptación de transductores bien conocidos por el fabricante.

A continuación se presenta un esquema de la configuración planteada.

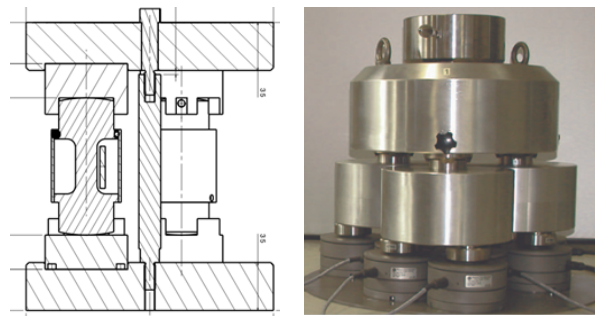


Fig.1. Izq. Diseño experimental 3x100. Der. Sistema comercial 9x600kN

Con este sistema se espera obtener una incertidumbre mejor a $2 \cdot 10^{-4}$ en el intervalo de 100 a 300 kN.

Por otro lado, y para dar sustento técnico al proyecto FINSET 018/15, se analizaron varios modelos de incertidumbre junto al METAS de Suiza, para determinar la factibilidad y el alcance de estos sistemas.

Cabe destacar que básicamente, hay dos posibilidades, una es hacer etapas de 3x, o sea utilizando sistemas de 3 transductores en paralelo, mientras que la otra opción es utilizar un sistema 9x, o sea tres sistemas de 3x en paralelo; este último obtendría mejor incertidumbre por reducir cantidad de etapas, pero como contrapartida se complica el montaje y alineación de los sistemas.

3. Logros y resultados del Proyecto

Las estimaciones de incertidumbre se realizaron utilizando valores de mediciones de instrumentos de características metrológicas similares a los que serán utilizados con estos sistemas.

A continuación se presenta el modelo utilizado que se condice con la norma GUM y con la recomendación EURAMET cg/04.

Tabla. 1. Cálculos obtenidos para sistemas 3x y 9x

| Paso / Step 2 | Paso / Step 3 | | | | | | SISTEMA 3x | | | SISTEMA 9x | | |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | X | w(X) | w _{ts} | w _{rv} | w _{BU,rv} x3 | w _{BU,rv} x9 | w (dpcm) | wCMC | WCMC | w (dpcm) | wCMC | WCMC |
| mV/V | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ |
| 0,00000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0,20005 | 33 | 35 | 35 | 36 | 41 | 43 | 83 | 166 | 43 | 70 | 139 | |
| 0,40011 | 22 | 24 | 25 | 26 | 32 | 38 | 80 | 160 | 38 | 66 | 133 | |
| 0,60023 | 20 | 22 | 23 | 24 | 31 | 27 | 76 | 152 | 27 | 61 | 122 | |
| 0,80040 | 17 | 19 | 20 | 21 | 29 | 27 | 76 | 152 | 27 | 61 | 122 | |
| 1,00054 | 17 | 19 | 20 | 21 | 29 | 27 | 76 | 151 | 27 | 61 | 122 | |
| 1,20072 | 17 | 19 | 20 | 21 | 29 | 25 | 75 | 150 | 25 | 60 | 121 | |
| 1,40093 | 17 | 19 | 20 | 21 | 29 | 24 | 75 | 150 | 24 | 60 | 120 | |
| 1,60117 | 15 | 18 | 19 | 19 | 28 | 22 | 74 | 149 | 22 | 59 | 118 | |
| 1,80146 | 27 | 29 | 30 | 30 | 36 | 24 | 75 | 149 | 24 | 60 | 120 | |
| 2,00171 | 17 | 19 | 20 | 21 | 29 | 23 | 74 | 149 | 23 | 59 | 119 | |

El paso 1, es la incertidumbre de la máquina primaria ($1 \cdot 10^{-6}$ k=1); el paso 2 son las características metrológicas del transductor individual, el paso 3 corresponde a propagar la incertidumbre al conjunto completo (coef. Correlación 0,64)

Los pasos 4 y 5 corresponden a la calibración de la máquina de referencia hasta 1MN.

Se demuestra que tanto un sistema 3x como un sistema 9x son aptos para lograr los objetivos del proyecto de ampliación de la escala. En el caso del sistema 3x, las etapas y sus incertidumbres esperadas ($k=2$), son las siguientes:

3x100 kN ($1,5 \cdot 10^{-4}$); 3x300 kN ($2 \cdot 10^{-4}$);
3x600 kN ($3,0 \cdot 10^{-4}$); 3X2 MN ($4,5 \cdot 10^{-4}$)

En el caso del sistema 9x, se obtendría:
9x100 kN ($2,0 \cdot 10^{-4}$); 9x600 kN ($4,2 \cdot 10^{-4}$)

Nota: Como no pudo estudiarse la interacción entre los transductores de estos sistemas, los valores presentados en el presente trabajo se pueden considerar como estimaciones optimistas.

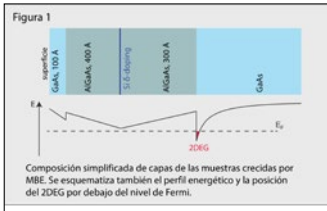
ESTUDIO DE PROPIEDADES TERMOELÉCTRICAS EN SISTEMAS BIDIMENSIONALES

M. Real (1), A. Tonina (1,2), P. Giudici (3), L. Arrachea (4)
 (1) INTI Física y Metrología, (2) Unsam, (3) Cnea- CONICET, (4) ICAS Unsam- CONICET
 mreal@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El presente proyecto consiste en estudiar heteroestructuras de GaAs/AIGaAs generadas en INTI y en CNEA, para realizar mediciones termoeléctricas bajo régimen Hall cuántico.

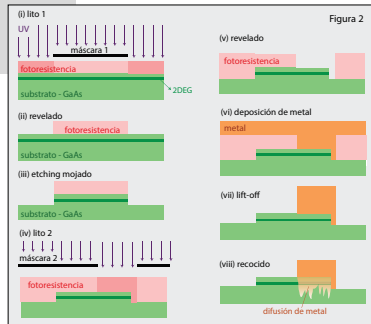
Los gases bidimensionales de electrones (2-deg) presentan efecto Hall cuántico (QHE) en determinadas condiciones de temperatura y en presencia de campo magnético. Este efecto está caracterizado por canales de conducción de borde [1]. Estos canales son un terreno de experimentación ideal para el estudio de propiedades de transporte termoeléctrico [2, 3], y también para el estudio de sistemas de interferencia electrónica [4].



Composición simplificada de capas de las muestras crecidas por MBE. Se esquematiza también el perfil energético y la posición del 2DEG por debajo del nivel de Fermi.

2. Descripción del Proyecto

El QHE sobre heteroestructuras de GaAs se obtiene a muy baja temperatura (podemos lograr en el laboratorio temperaturas de sólo 300 mK) y fuertes campos magnéticos (de hasta 14 T en nuestro sistema). En este estado la resistencia transversal o resistencia Hall es constante y depende únicamente de constantes fundamentales de la naturaleza. Esto la convierte en un referente universal para reproducir la **unidad de resistencia eléctrica**. Primero buscamos sistematizar el procedimiento de producción de muestras de calidad. Para ello se desarrollaron métodos para el procesamiento de las heteroestructuras de GaAs/AIGaAs, dentro de los cuales la generación de contactos óhmicos fue un punto de particular interés.

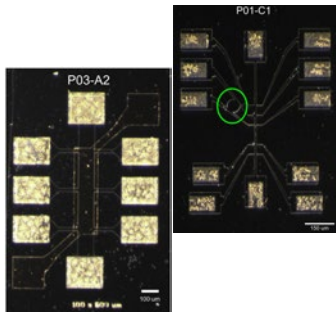


El metal se depositó por evaporación asistida por electrones (Ni) y por evaporación Joule (AuGe) en una misma campana.

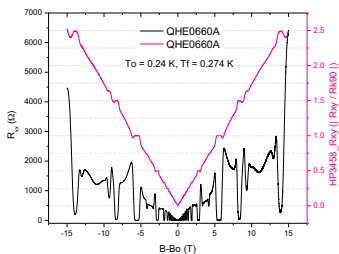
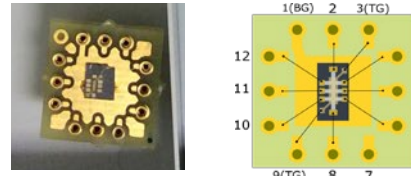


3. Logros y resultados del Proyecto

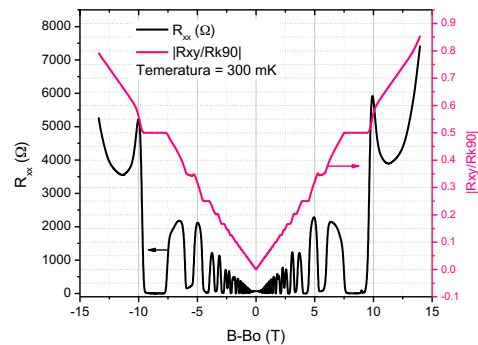
Ejemplo de dos de las estructuras generadas para estudios de efecto Hall cuántico. La muestra P03-A2 presenta 8 contactos al gas bidimensional y además una capa superior de oro que se utiliza como top gate. En la muestra P01-C1 pueden observarse defectos no deseados (círculo verde) que en este caso cortocircuitan dos brazos de la estructura.



Muestra P03-A2 montada en los soportes utilizados para las mediciones, en la figura de la derecha se detallan las conexiones realizadas.



Las muestras procesadas pudieron medirse en el PTB, y se observó comportamiento de QHE fraccionario dado que sus muestras que tienen muy alta movilidad



Conclusiones

Los procesos desarrollados demuestran tener una muy buena repetibilidad. En particular el etching mojado permitió un buen control de la profundidad de comido del material sin detrimento de su calidad. Respecto a los contactos, aparentan ser muy buenos dada su baja resistencia. Además pudo observarse su comportamiento en condiciones de QHE (baja temperatura y altos campos magnéticos)

Agradecimientos

Agradecemos al grupo de Ulf Gennser del LPN por proveer las muestras utilizadas en este trabajo, a los grupos de la sala limpia de CNEA e INTI por su gran ayuda y brindarnos la posibilidad de utilizar sus instalaciones y a los grupos de blancos y materiales de CNEA y de Procesos Superficiales de INTI por aportar materiales, equipamiento y ayuda. Este proyecto cuenta con el financiamiento y apoyo del CONICET, INTI, CNEA y UnSam.

Bibliografía

1. Beenakker, C. W. J. "Edge channels for the fractional quantum Hall effect." *Phys. Rev. Lett.* 64.2 (1990): 216.
 2. Nam, S. G., Hwang, E. H., & Lee, H. J. (2013). "Thermoelectric detection of chiral heat transport in graphene in the quantum Hall regime." *Phys. Rev. Lett.*, 110(22), 226801.

3. Jezouin, Sébastien, et al. "Quantum limit of heat flow across a single electronic channel." *Science* 342.6158 (2013): 601-604.
 4. Bocquillon, Erwann, et al. "Electron quantum optics: Partitioning electrons one by one." *Phys. Rev. Lett.*, 108.19 (2012): 196803

IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO PARA DETERMINAR LA CONTRACCIÓN AUTÓGENA DE PASTAS DE CEMENTO

G.A. Benítez (1), G. Graneros (1), S. Soto (1), M. Polzinetti (2), M. Curria (2)

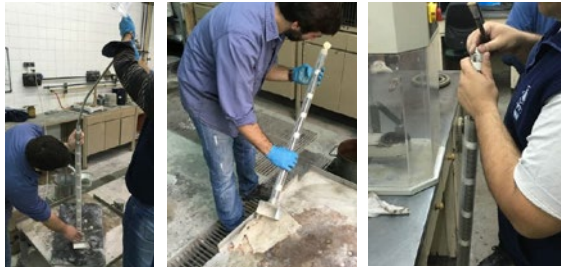
(1) Construcciones, (2) División Tecnología del Hormigón, Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA)
alemir@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

-Adaptar a nivel local el método de ensayo de la norma estadounidense ASTM C1698-09, para la medición en laboratorio de la contracción autógena de pastas de cemento.
-Implementar este procedimiento, con un conjunto de mejoras para lograr adecuada precisión, repetibilidad y reproducibilidad



Dilatómetros con los tubos sellados en la posición de lectura



Moldeo y compactación de las probetas

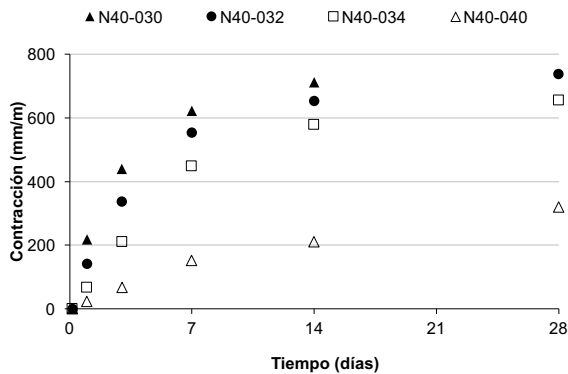


Gráfico de resultados para las pastas de CPN 40

2. Descripción del Proyecto

El presente trabajo se realizó en el marco de un convenio específico entre INTI Construcciones y el Instituto del Cemento Portland Argentino en un espíritu de colaboración mutua, fortaleciendo ambas instituciones y difundiendo el comportamiento de los cementos y adiciones. Se planteó implementar el método de ensayo basado en la norma ASTM C1698 con modificaciones que surgieron de la necesidad de adaptarla a las condiciones locales. Los moldes adoptados son tubos flexibles de polietileno, de 790 mm de largo y superficie corrugada "rectangular". Para garantizar la hermeticidad se usaron tapones rígidos a presión en un extremo y tapone de masilla epoxi en el otro. Para su moldeo, cada probeta se colocó dentro de un tubo cilíndrico, para mantenerlo vertical. El llenado se hizo en etapas y la compactación fue mediante mesa vibratoria. La temperatura adoptada fue 22 ± 1 °C. Para evitar las variaciones por la manipulación durante las lecturas, los tubos se mantuvieron sobre los dilatómetros durante las primeras 44 horas. La primera lectura del largo se realizó a partir de cada pasta y, luego a las edades cada 30 minutos hasta el fin de fragüe y a los 1, 3, 7, 14 y 28 días. La contracción autógena (ϵ) se calculó de acuerdo con las ecuaciones siguientes.

$$\epsilon = \frac{R(t) - R(t_{ff})}{L(t_{ff})} \cdot 10^6 \mu\text{m/m}$$

$$L(t_n) = R(t_n) + L_{ref} - L_{tapón1} - L_{tapón2}$$

Donde: $R(t)$: lectura del reloj comparador en el instante "t"
 $R(t_{ff})$: lectura del reloj comparador al instante del fin de fragüe
 $L(t_{ff})$: largo total de la probeta al instante del tiempo de fin de fragüe
 L_{ref} : largo de la barra de referencia, en mm
 $L_{tapón1,2}$: largo de cada tapón, en mm

Resultados obtenidos

| | CPN 40 a/c = 0,38 | | | CPN 40 a/c = 0,34 | | | CPN 40 a/c = 0,32 | | | CPN 40 a/c = 0,30 | | |
|-------------|----------------------|--------|-----|----------------------|--------|------|----------------------|--------|------|----------------------|--------|------|
| Designación | N40-038 | | | N40-034 | | | N40-032 | | | N40-030 | | |
| Edad | $\epsilon(t)$ | $s(t)$ | CV | $\epsilon(t)$ | $s(t)$ | CV | $\epsilon(t)$ | $s(t)$ | CV | $\epsilon(t)$ | $s(t)$ | CV |
| | [$\mu\text{m/m}$] | [%] | [%] | [$\mu\text{m/m}$] | [%] | [%] | [$\mu\text{m/m}$] | [%] | [%] | [$\mu\text{m/m}$] | [%] | [%] |
| 24 h | 90 | 7 | 7,8 | 92 | 44 | 47,8 | 142 | 29 | 20,4 | 217 | 30 | 13,8 |
| 3 días | 145 | 2 | 1,4 | 212 | 44 | 20,8 | 335 | 19 | 5,7 | 440 | 47 | 10,7 |
| 7 días | 283 | 16 | 5,7 | 426 | 59 | 13,8 | 569 | 19 | 3,3 | 572 | 51 | 8,9 |
| 14 días | 505 | 17 | 3,4 | 541 | 59 | 10,9 | 660 | 18 | 2,7 | 728 | 4 | 0,3 |
| 28 días | 592 | 34 | 5,7 | 690 | 45 | 6,5 | 722 | 8 | 1,1 | 850 | 18 | 2,1 |

CV: Coeficiente de variación

3. Logros y resultados del Proyecto

Para desarrollar el trabajo se realizó una serie de moldeos por duplicado, midiendo la contracción autógena, el desvío estándar y el coeficiente de variación para todas las edades. Los resultados permiten enunciar las siguientes conclusiones.

Conclusiones

Este trabajo propone un método confiable, repetible y de mejor reproducibilidad que el método de la norma ASTM C1698 para la determinación de la contracción autógena en pastas de cemento que puede implementarse con equipamiento habitual para laboratorios de ensayo de cementos.

La manipulación de las probetas puede generar importantes variaciones en la lectura de su largo, principalmente a edades tempranas. Por ello se requiere mantener las probetas en posición estacionaria, durante la mayor cantidad de tiempo

posible y, al menos, durante las primeras 24 a 44 h.

Es necesario mantener un control riguroso de la temperatura para evitar variaciones significativas en las lecturas.

La efectividad del método de sellado mediante con tapas rígidas adheridas en un extremo y tapones moldeados con masilla epoxi bicomponente en el otro extremo se considera satisfactoria de acuerdo con los valores de los controles de masa realizados de las probetas.

El grado de repetibilidad logrado con las modificaciones implementadas es mayor al informado por la norma de referencia. En el futuro, se ha propuesto extender esta investigación comparando este método con otros también empleados para la determinación de la contracción autógena de pastas cementicias.

INTERLABORATORIO: PESO DE CAPA DE FOSFATIZADO POR XRF

J. Cogno (1), F. Amelotti (1), G. Abuin (1), S. Amore (2), Á. Castro (3)
 (1) INTI Procesos Superficiales, (2)INTI Química, (3) INTI Servicio Argentino de Interlaboratorios (SAI)
 amelotti@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Dos centros de INTI (Procesos Superficiales y Química) son proveedores de servicios de determinación de espesor de capa de fosfatizado en chapas de acero delaminadas en caliente (SPH) y en frío (SPC) por el método de fluorescencia de Rayos X (XRF). INTI-Procesos Superficiales además realiza la determinación de espesor de capa por el método gravimétrico (destrutivo) contra el cual puede calibrarse el método XRF. La empresa automotriz con filial en Argentina TASA (Toyota) y su proveedor METALSA son clientes de INTI para este tipo de servicios. Toyota dispone en su filial argentina de laboratorios de ensayo equipados con XRF, pero realiza la calibración del mismo contra resultados del método gravimétrico provistos por su casa matriz, mientras que METALSA no cuenta con equipos de XRF. Dados los requerimientos de calidad establecidos por Toyota a nivel global para sus filiales y proveedores se identificó la necesidad de validar las determinaciones de espesor de capa de fosfatizado realizadas por INTI-Química e INTI-Procesos Superficiales, incluyendo la generación de materiales de referencia por métodos gravimétricos.

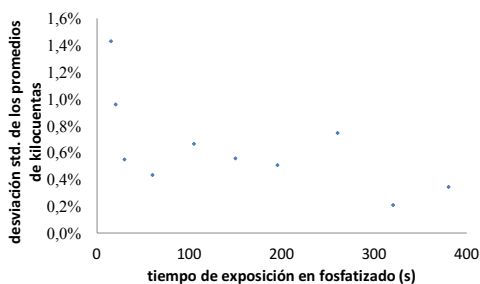


Figura 1: Desv. std. de mediciones RXF vs tiempo de fosfatizado de muestra.

2. Descripción del Proyecto

Condiciones y secuencia del ensayo interlaboratorio

Se llevó a cabo la determinación de peso de capa de fosfato de zinc depositado en placas planas de acero provistas por METALSA S.A., con espesores de capa entre 1,5 g/m² y 4.0 g/m², obtenidas con distintos tiempos de fosfatizado, y que tienen definida una cara A y una cara B. INTI no dispone de materiales de referencia para la determinación del peso de capa por XRF, por lo que tiene que autogenerarlos por el método gravimétrico o decapado químico. Las mediciones con XRF se informan por cara, no así las mediciones gravimétricas.

Secuencia: INTI recibe de METALSA 10 muestras por cuadruplicado (cada muestra con un espesor de capa diferente), que se cortan en 4 piezas, 3 destinadas al ensayo gravimétrico (destrutivo) y una para el ensayo por XRF, que se realiza sucesivamente en Toyota (contrastado contra patrones propios patrones de calibración) y los dos centros de INTI, los cuales generan los valores de cierre de la comparación.

Los 4 paneles de cada "familia de peso de capa" se midieron por XRF antes de realizar el decapado químico, para que INTI-SAI analice los resultados y determine cuáles muestras eran homogéneas y por lo tanto aptas para distribuir entre los participantes

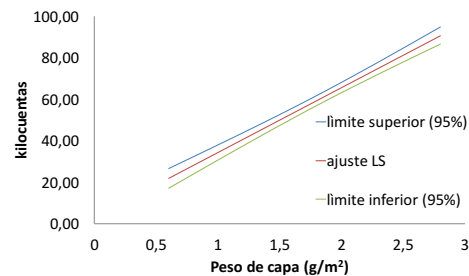
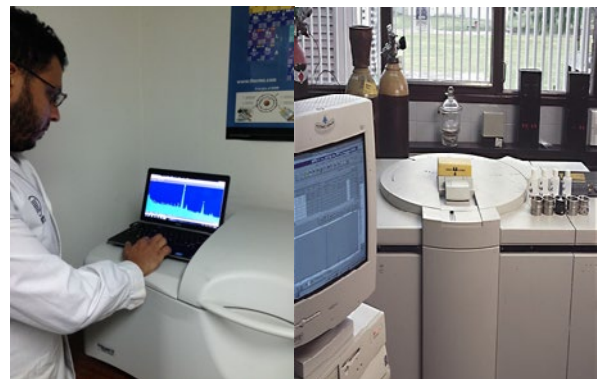


Figura 2: Curva de calibración realizada en base a los resultados obtenidos.



Equipo XRF de INTI-Procesos Superficiales (izq) e INTI-Química (der).

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados del ensayo interlaboratorio

El análisis ANOVA de las mediciones XRF realizadas sobre el conjunto de muestras preparadas en METALSA revela que su homogeneidad está limitada por la variabilidad entre promedios de caras anverso-reverso. Este efecto es imposible de aislar cuando INTI utiliza el método gravimétrico para obtener la curva de calibración, dado que el decapado actúa sobre ambas caras. En la figura 1 se muestra la desviación standard de los promedios del conjunto de muestras preparadas en METALSA en función del tiempo de exposición en fosfatizado.

En la figura 2 se grafica la recta de ajuste LS obtenida en INTI a partir de su propios patrones gravimétricos, junto con sus curvas (hipérbolas) de límites superiores e inferiores para un intervalo de confianza de 95%. Coeficiente de correlación = 0,991.

Utilizando esa curva de calibración los resultados (espesor de capa) obtenidos por ambos centros de INTI concuerdan con los de Toyota (obtenidos según su calibración proveniente de su casa matriz) dentro de los niveles de incertidumbre declarados (0,1 g/m² y 0,2 g/m² para intervalo de confianza de 95% para INTI y para Toyota, respectivamente), ya que resultó ser $|E_n| < 1$ para todas las muestras ensayadas.

Este proceso de medición validado será incorporado en la oferta tecnológica del Instituto y en el sistema de gestión de la calidad del centro INTI-Procesos Superficiales.

INTI LÁCTEOS – LABORATORIO DE REFERENCIA NACIONAL – RUMBO A LA DECLARACIÓN DE CAPACIDAD DE MEDICIÓN Y CALIBRACIÓN (CMC) EN METROLOGÍA QUÍMICA

G. Rodríguez
INTI Láteos
gabirod@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este proyecto, realizado en el marco del CCQM (Comité Consultivo de Cantidad de Materia) del BIPM (Bureau Internacional de Pesas y Medidas) fue la realización de una Comparación Clave - CCQM-K130 - entre Institutos Nacionales de Metrología, Calidad y Tecnología de diferentes países del mundo, para demostrar la validez de los procedimientos analíticos empleados en la determinación de la fracción másica de nitrógeno en glicina, como sustancia pura, en una primera etapa.

El Laboratorio de Ensayos Físicos y Químicos (LEFQ) del INTI LACTEOS Buenos Aires fue elegido e invitado a participar en estos estudios intercomparativos, que se concretaron con resultados conformes en el año 2016.

2. Descripción del Proyecto

Por decisión de la Sesión 1.8 del Technical Committee "Físico Química", el UNIIM - Ural Scientific Research Institute for Metrology de Rusia organizó la siguiente intercomparación: CCQM-K130 - "Key comparisons in the field of measurements of mass fraction of nitrogen in glycine-amino acetic acid, as the representative of high purity substances", es decir, "Comparaciones clave en el campo de las mediciones de la fracción másica de nitrógeno en glicina-ácido aminoacético, como representante de las sustancias de alta pureza".

El Ural Scientific Research Institute for Metrology (UNIIM) actuó como laboratorio coordinador de esta comparación, en la que participaron ocho Institutos Nacionales de Metrología, Calidad y Tecnología: INACAL (Perú), SP (Suecia), INTI-1 (Bs As; Argentina); LATU (Uruguay), UNIIM (Rusia), UkrCSM (Ucrania), MSL (Nueva Zelanda), INMETRO (Brasil).

El material de estudio para esta comparación clave se eligió considerando la unidad más simple de la estructura proteica, es decir, un aminoácido: la glicina. Dicho compuesto no presenta isomería y algunas de sus propiedades físicas y químicas son: punto de fusión: 290° C, calor específico de evaporación: 528,6 J / kg, calor específico de fusión: 981,1 J / kg, pKa: 2,34, Masa molar: 75,07 g / mol, densidad: 1,607 g / cm³.



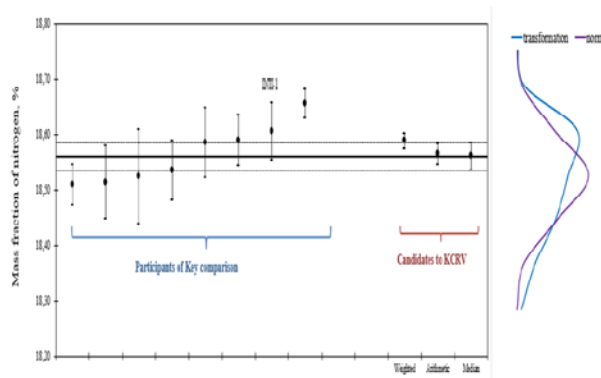
Material de referencia en estudio
Glicina, grado analítico, pureza 99,7 g/100g.

Al ser la fracción másica de nitrógeno y de proteínas, indicadores relevantes para los productos alimenticios, se utilizan numerosos métodos analíticos para su cuantificación tales como el método titrimétrico de Kjeldahl, el método de Dumas, la espectroscopía infrarroja, la cromatografía, entre otros. Sin embargo, el método Kjeldahl sigue siendo el más preciso y fiable, por lo cual, es considerado el método de referencia por varias organizaciones como la Federación Internacional de Lechería (FIL), la Organización Internacional de Normalización (ISO), entre otras. El LEFQ utilizó el principio de análisis por Kjeldahl, a través de la Norma ISO 8968-1 IDF 20-1:2014. Dicho análisis se llevó a cabo considerando el cumplimiento de los siguientes requisitos de trazabilidad: uso de reactivos de concentración certificada con su incertidumbre y con trazabilidad a patrones primarios, por ejemplo ácido clorhídrico 0,1N f=1; el análisis de un material de referencia - Infant-Adult Nutritional Formula NIST 1849a - con sus valores de referencia de fracción másica certificados como control metrológico interno del método; análisis de recuperación con sustancias de pureza certificada como L-triptofano, sulfato de amonio y glicina para el control de la digestión, titulación y del proceso completo; análisis de blancos con sacarosa de pureza certificada; así como también la trazabilidad vinculada con la calibración de una balanza analítica Sartorius con certificado de calibración y verificación interna; y de una bureta Brand con su tolerancia y desviación standard certificadas, con certificado de verificación interna.

3. Resultados

El informe final de la CCQM-K130 fue publicado en la KCDB (Key Comparison Database) del BIPM en diciembre 2016.

Los resultados de la fracción másica de nitrógeno con sus incertidumbres y valores de referencia de la Key Comparison -KCRV- pueden observarse en el siguiente gráfico:



Referencia: Maria Krasheninina. Report of the CCQM-K130. Nitrogen mass fraction measurements in glycine. Ural Scientific Research Institute for Metrology, ROSSTANDART, RUSSIA. 2016.

4. Conclusiones del Proyecto

Como valor de referencia de la Key Comparison -KCRV- se consideró la mediana de los resultados. Teniendo en cuenta los resultados finales, se puede concluir que los valores de las mediciones de prácticamente todos los participantes son consistentes entre sí. Esta Key Comparison se puede utilizar con el fin de dar soporte a las capacidades de calibración y medición para la determinación de la fracción másica de nitrógeno en glicina y otros aminoácidos con nitrógeno en el grupo amino durante la descomposición por el método Kjeldahl, aunque no puede utilizarse el mismo criterio en compuestos con nitrógeno en otras formas químicas, donde es necesaria una prueba adicional de aplicabilidad.

El Laboratorio de Ensayos Físicos y Químicos (LEFQ) completó este estudio intercomparativo con excelente performance analítica.

Actualmente, el LEFQ ha sido convocado por el Instituto de Metrología -UNIIM- de Rusia, en el marco del CCQM del BIPM, para la participación en una nueva Key Comparison sobre la determinación de nitrógeno en leche en polvo.

De esta forma, INTI LACTEOS como Laboratorio de Referencia Nacional se orienta a la declaración de sus capacidades de medición y asume la responsabilidad de armonizar y diseminar trazabilidad de las mediciones analíticas, al máximo nivel metrológico internacional.

LA TEORÍA DE CONTROL EN SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ALTA EXACTITUD

M. E. Bierzychudek
INTI Física y Metrología
marcosb@inti.gov.ar

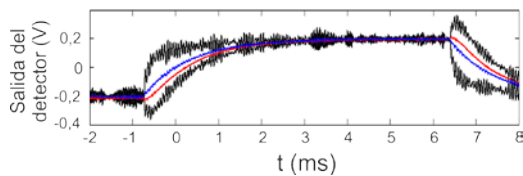
1. Resumen

Este trabajo presenta los beneficios de aplicar la teoría de control moderna en sistemas de medición y propone un cambio en el enfoque de diseño. Los sistemas son estudiados en un gran ancho de banda y en régimen transitorio, incluso aquellos destinados a mediciones en corriente continua.

A continuación se introducen tres casos de aplicación, dos corresponden al análisis y control de dos puentes de medición de resistencia basados en comparadores criogénicos de corriente (CCC) y el tercero busca optimizar la generación de señales arbitrarias con un sistema Josephson pulsado.

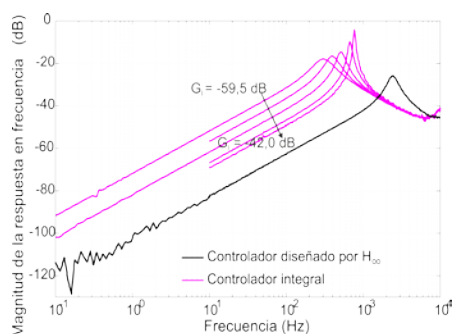
2. Modelado del sistema de medición

El primer caso de estudio es un puente de medición basado en un CCC, diseñado para calibrar resistores con valores nominales entre 100 k Ω y 1 G Ω [1]. Se logró modelar el comportamiento dinámico del sistema a partir de una familia de modelos. La figura 1 presenta una comparación con el sistema real (rojo) y el modelo nominal (azul). Se incluye en negro la respuesta de dos modelos extremos incluidos en la familia. Figura extraída de DOI: 10.1109/TIM.2015.2459472.



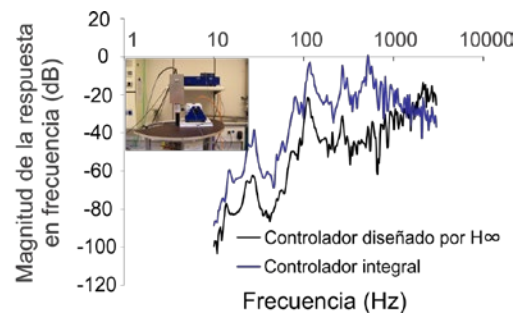
3. Reducción de los efectos de las distorsiones

El siguiente puente CCC analizado puede medir resistores desde 1 Ω hasta 100 M Ω con incertidumbre en algunas partes en n Ω / Ω . En este caso se logró implementar un controlador diseñado por H $^{\infty}$ de orden 4, frecuencia de muestreo de 100 kHz y 20-bits de resolución en la fuerza de control. El puente realimentado con el nuevo controlador logró equiparar la incertidumbre obtenida con el sistema original e incrementó hasta diez veces su rechazo a las distorsiones. La siguiente figura presenta la respuesta en frecuencia desde una entrada de distorsión hasta la salida del detector, menor magnitud involucra menores efectos de la distorsión. Para el controlador integral se muestran cinco curvas medidas con distintas ganancias (Gi). Figura extraída de DOI: 10.1109/TIM.2017.2648898.



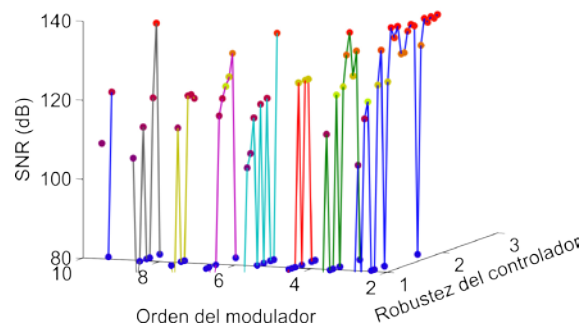
Para verificar de una forma más "realista" el rechazo a distorsiones con el nuevo controlador, se acopló mecánicamente al CCC una fuente de vibraciones y un acelerómetro. Se midió la respuesta en frecuencia desde el vibrador hasta la salida del sensor SQUID a lazo cerrado, con el controlador original y el diseñado por H $^{\infty}$. La siguiente figura muestra una foto del arreglo experimental y las respuestas medidas. A menor magnitud, la supresión de la distorsión es mayor.

Para mayor detalle leer DOI: 10.1109/CPEM.2016.7540496.



4. Reducción de la relación señal-ruido

Los sistemas de juntas Josephson operados con pulsos de corriente permiten generar formas de ondas arbitrarias con gran exactitud y baja distorsión. Uno de los desafíos con estos sistemas es la generación de un patrón de pulsos que minimice la distorsión mediante la teoría de los moduladores Σ - Δ [2-3]. Sin embargo, esta aplicación se diferencia del común de los casos en que se debe buscar el modulador óptimo para una **única** señal a reproducir. Por lo tanto, si se estudian estos sistemas como a los moduladores Σ - Δ , se podrían descartar resultados óptimos. Esto se observa, figura 3, al caracterizar la relación señal-ruido del tren de pulsos para una onda según el orden y la robustez (norma infinita) del modulador. Resultados con norma mayor a 1,5 serían descartados para un Σ - Δ mientras que son útiles para un sistema Josephson pulsado.



5. Conclusiones

Los lazos de realimentación son parte indispensable de los sistemas de medición y su análisis metodológico puede dar resultados sobresalientes. Se presentaron tres casos de aplicación de la teoría de control en metrología y en todos ellos se puede observar un incremento en el rechazo a ruido y a distorsiones.

MEJORA DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN DE ESCALAS LINEALES

D.A. Bellelli, B.R. Gastaldi, J.M. Lerda, E. Milne
INTI Córdoba
 rmlne@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente desarrollo fue mejorar el sistema de calibración de escalas lineales para dar cumplimiento a requerimientos de la industria y de laboratorios externos, por ejemplo laboratorios de la red SAC que requieren dar trazabilidad en la escala de dureza.

2. Descripción del Proyecto

El sistema de medición consta de dos elementos; la detección del trazo de la escala lineal y el sistema de medición de longitud entre trazos. Las imágenes se capturan mediante una cámara web de 480x640 pixeles de resolución, a la cual se le quitó el lente original y se adaptó una lente de mayor calidad para mejorar la nitidez y disminuir posibles distorsiones de la imagen. La cámara es insertada en el ocular de un microscopio marca Zeiss acoplado al eje Z de una máquina de medir en tres coordenadas marca SIP, modelo 420M para luego ser procesadas con un programa que permite determinar, en pixeles, la posición media del trazo desde uno de los márgenes laterales de la imagen **“Figura 1-a”**.

Detección del trazo

La escala lineal a calibrar se fija sobre el banco de la máquina de medir bajo el microscopio. Cada imagen se compone de una matriz de $n \times m$ pixeles con intensidades que van de 0 (blanco) a 1 (negro) **“Figura 1-b”**.

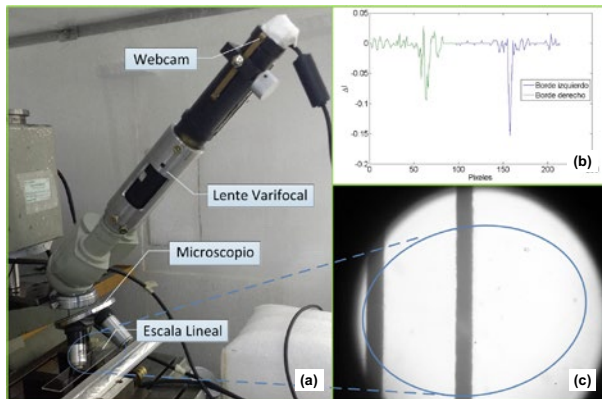


Figura 1: (a) – Sistema de detección del trazo, (b) – Diferencias de intensidades de cada borde, (c) – Captura de la imagen del trazo de la regla

Una vez capturada la imagen (**“Figura 1-c”**), se calcula, por fila, la diferencia de intensidad de dos pixeles consecutivos (I_x+1-I_x) recorriendo la imagen de izquierda a derecha y viceversa. Se busca, para ambos sentidos, la posición y la máxima diferencia de intensidades que es en donde se encuentra el borde del trazo.

Una vez conocida la intensidad y posición del mayor cambio de intensidad, se ajusta un polinomio de segundo grado entre el punto encontrado y sus dos adyacentes.

La posición del borde, por fila, se calcula como el máximo del polinomio anterior. Luego se promedia la posición de cada borde para filtrar las posiciones que no cumplan con una determinada desviación respecto de la media. De esta manera se tiene, por fila, la posición en pixeles de ambos bordes del trazo. Se hace una regresión lineal a los puntos de cada borde y se calcula la posición del centro longitudinal del trazo a la mitad de la altura de la imagen relativa al borde izquierdo.

Sistema de medición

El sistema de medición consiste en un calibrador dinámico HP 5529A con resolución 0,01 μm . Para obtener la relación $\mu\text{m}/\text{pixel}$ se detecta un trazo y se lo desplaza a intervalos regulares para ir

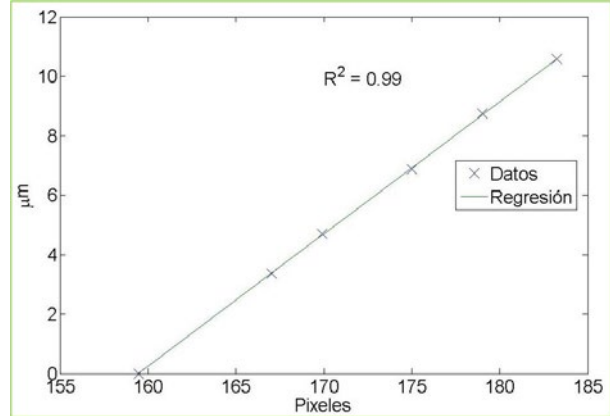


Figura 2: Linealidad entre pixel y longitud

determinando los pares de puntos (Pixel, μm). Luego, estos pares son ajustados por un polinomio de primer grado en el cual la pendiente es, finalmente, la relación $\mu\text{m}/\text{pixel}$. **“Figura 2”**.

Por medio del banco de la máquina se desplaza la escala lineal para detectar el segundo trazo de interés. Se lee la indicación del calibrador dinámico y la posición del trazo en pixeles. Como la posición relativa al margen izquierdo del nuevo trazo en la imagen no va a coincidir exactamente con la posición en la imagen del trazo de referencia, se calcula la diferencia en pixeles de ambas posiciones. Con esta diferencia y la relación $\mu\text{m}/\text{pixel}$ se compensa la indicación del calibrador dinámico.

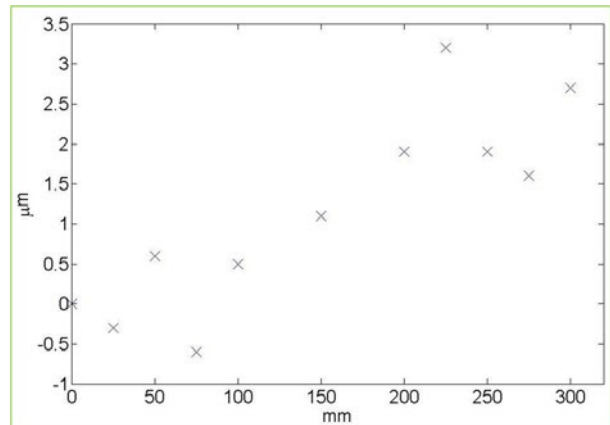


Figura 3: Resultado de una calibración

3. Logros y resultados del Proyecto

El resultado de un proceso de calibración de una escala lineal es la determinación del error (valor nominal – valor de referencia). En la **“Figura 3”** se puede ver la curva de error para una escala lineal de 300 mm. En ordenada se presenta el error (μm) y en abscisa el valor nominal (mm). Debido a la linealidad de la curva de ajuste $\mu\text{m}/\text{pixel}$ se puede inferir que el software de detección del trazo funciona correctamente, lo cual permite compensar la indicación del calibrador dinámico en centésimas de micrómetro (1×10^{-5} mm). Se estimó la incertidumbre de medición como:

$$Q(330; 0,57L) [\text{nm}] = \sqrt{330^2 + (0,57 \cdot L)^2} \text{ con } L \text{ en } [\text{mm}]$$

Para validar esta capacidad de medición se está llevando a cabo una comparación internacional con el instituto nacional de metrología de Italia INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica), la cual se encuentra inscrita en el BIPM como SIM.L-k7.2016.

MEJORAS EN LA REALIZACIÓN PRÁCTICA DE LA CADENA DE TRAZABILIDAD DE PESAS DE ALTA CAPACIDAD

J. Sánchez, R. Quille, C. Comi
 INTI Física y Metrología
sanchezj@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este proyecto es mejorar los procesos de transferencia del patrón nacional de 1 kg con una incertidumbre relativa de 3×10^{-8} a pesas de 500 kg y 1000 kg con una incertidumbre relativa de 5×10^{-6} , las cuales son utilizadas como patrones por los laboratorios regionales de INTI y la red SAC.

La Unidad Técnica Masa del Centro de Física y Metrología es responsable de la diseminación del patrón nacional de masa, cuyo valor nominal es de 1 kg, para generar la escala de patrones de masa de 1 mg a 1000 kg. En nuestro país las pesas están reglamentadas por la resolución 456/83 de la Ex Secretaría de Comercio y Negociaciones Económicas Internacionales.

La demanda de calibración de pesas de alta capacidad, con valores típicos de 500 kg y 1000 kg y una incertidumbre de calibración relativa de 15×10^{-6} , creció en los últimos 14 años debido a la gran demanda de verificación de balanzas de alta capacidad en el ámbito de la Metrología Legal. En la actualidad además de los laboratorios de INTI existen por lo menos cinco laboratorios privados pertenecientes a Servicio Argentino de Calibración y Medición, SAC, que calibran pesas de alta capacidad.

2. Descripción del Proyecto

Primer paso, 1 mg a 10 kg clase E1

Mediante un proceso de calibración por subdivisión se determinan los errores de un juego de pesas de 1 mg a 5 kg a partir del patrón nacional de 1 kg (en adelante clase "E0") y con ellas se calibran los juegos de trabajo clase E1 de 1 mg a 10 kg por comparación directa.

Segundo paso, 50 kg a 500 kg clase F1

Con cinco pesas de 10 kg clase E1 como patrón de 50 kg, se calibran nueve pesas de 50 kg clase F1 y una bandeja portapesas también de 50 kg fabricada con las características físicas de una pesa clase F1 para completar 500 kg con una incertidumbre relativa de $1,5 \times 10^{-6}$, es decir con las 9 pesas de 50 kg y la bandeja portapesas "materializamos" una pesa de 500 kg clase F1

Antes de las mejoras

Las pesas de 50 kg se calibraban cargando una balanza de plataforma en forma manual. Para lograr la repetibilidad requerida era necesario realizar entre 10 y 20 ciclos tipo **ABBA**. Los errores de excentricidad del comparador (cambios de indicación con cargas excéntricas) y las diferencias de distribución de carga sobre la plataforma entre la pesa de 50 kg y las cinco de 10 kg, generan falta de repetibilidad y, lo más grave, pueden generar diferencias sistemáticas en los resultados.

Después de las mejoras

Se construyó un intercambiador de pesas para ser utilizado con una balanza de 60 kg de capacidad con una resolución de 5 mg. Para eliminar los errores de excentricidad del comparador el receptor de cargas del intercambiador "cuelga" de la balanza a través de un pórtico que apoya sobre una bolilla de acero colocada en el centro del receptor de cargas del comparador.



Intercambiador cargado con las pesas a calibrar y los patrones de 10 kg. El malacate se utiliza para cargar la pesa de 50 kg

Tercer paso, montaje del patrón de 500 kg clase F1



Armadura del conjunto de pesas

Cuarto y último paso, calibración de pesas de 500 y 1000 kg clase F2 (incertidumbre relativa 5×10^{-6})



Calibración de una pesa clase F2, en el comparador de brazos iguales de 1000 kg de capacidad

La medición en un comparador de brazos iguales demanda mucho tiempo y esfuerzo para realizar un ciclo ABBA.

Los comparadores de masa electrónicos agilizan las mediciones pero presentan un defecto difícil de controlar, los errores de excentricidad.

Mejoras programadas

Se diseñó un comparador especial con muy bajo error de excentricidad y baja deriva aplicando los mismos principios del intercambiador de 50 kg. Antes de iniciar el pedido de construcción del comparador se realizaron ensayos con una estructura prototipo experimental construida y facilitada gentilmente por la empresa Dolz Hnos SRL (laboratorio de calibración pertenece a la red SAC).



Izquierda-prototipo experimental de 500 kg de capacidad máxima y 0,5 g de resolución .

Derecha- forma práctica de "armar" un patrón de 1000 kg clase F2 con dos pesas de 500 kg calibradas con una incertidumbre relativa de 5×10^{-6}

Conclusiones

Los resultados de los ensayos demuestran una mejora apreciable en la incertidumbre de calibración de pesas de 50 kg (5×10^{-7}) y una materialización más eficiente del patrón de 500 kg clase F1 cuyas partes tienen las características físicas recomendadas por la OIML.

Por otra parte estos resultados nos permitirán mejorar las CMCs publicadas (actualmente M1 para 500 y 1000 kg) cuando hayamos finalizado la instalación del comparador de 500 kg y 1000 kg

MÉTODO DE ALOCACIÓN EN PROCESO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE PETRÓLEO: ESTUDIO METROLÓGICO

H. Brenta (1), S. Lupo (1), A. Chamorro (2), E. Cazzasa (2), J. Forastieri (1), A. Rosso, A.(2)
 (1) INTI Física y Metrología, (2) INTI Ambiente
 hbrenta@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

Establecer un esquema general que relacione los sistemas de medición del proceso y unifique criterios sobre el tratamiento de datos de interés metrológico.
 Definir las fórmulas de cálculo de cantidades y los modelos matemáticos asociados medición.
 Realizar los análisis de incertidumbre según lo establecido en la GUM, el VIM y el SI.

2. Descripción del Proyecto

En la industria del petróleo y sus principales derivados es posible considerar las siguientes etapas características:

- 1.Extracción
- 2.Producción
- 3.Tratamiento
- 4.Transporte
- 5.Refinación
- 6.Distribución
- 7.Utilización.



El proceso analizado en el presente estudio lo conforman las etapas de Producción y Tratamiento (desde boca de pozo al punto de medición fiscal/entrega a oleoducto).

En el proceso de producción y tratamiento de petróleo se utilizan técnicas metrológicas según la ubicación del punto a medir (pozos, baterías, concentradores, salida de planta, etc.). La composición química del fluido varía a lo largo del recorrido, también la calidad de su medición. El mensurando es una mezcla de petróleo, agua e impurezas.

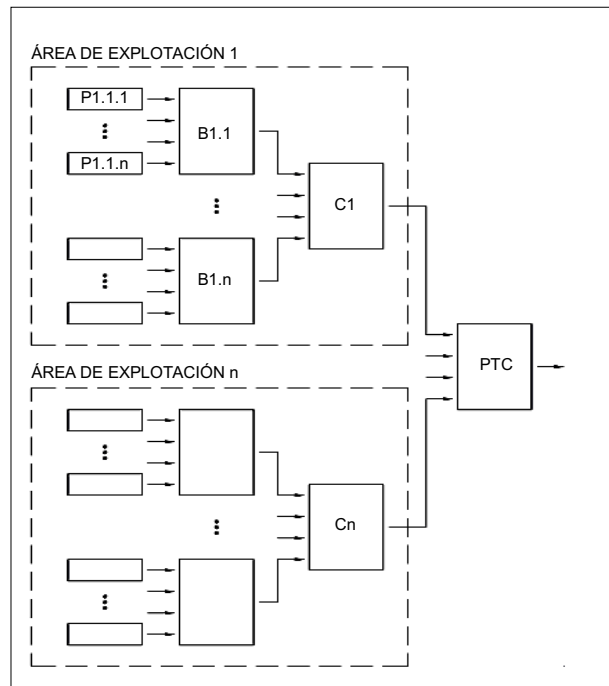
Para controlar el proceso y cuantificar el producto se realizan estimaciones de cantidades. Como el petróleo al final del proceso proviene de pozos que pertenecen a diferentes áreas de explotación, se requiere de una sistemática para poder asignar cuanto le corresponde a cada parte interesada. Se utiliza una técnica llamada *alocación* (en inglés: *allocation*) o distribución.

Dado que en la práctica a veces se presentan diferencias comerciales, resulta de importancia conocer la incertidumbre de la medición, según su valor puede determinarse si un error observado acuerda razonablemente o no.



Pozos de extracción del proceso de producción y tratamiento de petróleo

Esquema general del proceso



3. Logros y resultados del Proyecto

INTI realizó un estudio metrológico abordando la problemática. Se obtuvo un modelado matemático orientado a su aplicación práctica en las técnicas de medición, actualmente en uso en la industria del petróleo.

El estudio metrológico brinda una herramienta de cálculo que unifica criterios metrológicos para la toma de decisiones. Si bien el proceso es complejo, se generó una positiva recepción del trabajo por parte de profesionales y especialistas de la temática, dando lugar a amplificar líneas de trabajo actuales y en desarrollo.

Los resultados incluyen los modelos matemático de:

- Producción de la planta de tratamiento de crudo
- Alocación hacia un área de explotación
- Alocación hacia una batería
- Alocación hacia un pozo
- Sistemas de medición de petróleo con:
 - . Caudalímetro volumétrico tipo rotativo
 - . Caudalímetro másico por efecto Coriolis
 - . Tanque de almacenamiento
- Determinación del corte de agua

PREPARACIÓN GRAVIMÉTRICA Y ESTUDIOS DE HOMOGENEIDAD DE SOLUCIONES CALIBRANTES DE ZEARALENONA

E.C.P. Rego (1), M. Simon(2), R.D. Josephs(3), A. Daireaux (3), Xiuqin Li (4), T. Choteau (3), S. Westwood (3), R.I. Wielgosz(3)
(1) INMETRO, (2) INTI Agroalimentos, (3) BIPM, Bureau International des Poids et Mesures, (4) NIM, China
msimon@inti.gov.ar

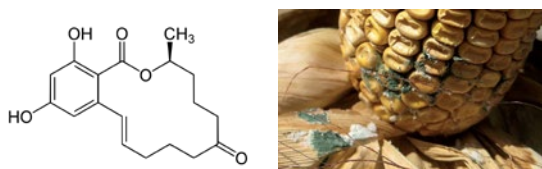
1. Objetivo del Proyecto

Preparar gravimétricamente soluciones calibrantes de zearalenona y calcular su concentración e incertidumbre.
Preparar ampollas de vidrio que contengan aproximadamente 4 ml de esta solución.
Planear y ejecutar un estudio para evaluar la homogeneidad de los lotes de ampollas producidos.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La zearalenona (ZEN) es una micotoxina producida por varias especies de hongos del género *Fusarium* y que se encuentra presente en varios tipos de alimentos, especialmente en maíz y trigo. Debido a su actividad estrogénica y la de sus metabolitos, la zearalenona puede causar cambios en los órganos reproductivos y pérdida de fertilidad, así como también otros efectos tóxicos en el cerebro.



Molécula de zearalenona y maíz contaminado con *Fusarium*.

En el 2016, el proyecto conocido como Capacitación y Transferencia de Conocimiento (CB&KT) en seguridad alimentaria en economías en desarrollo comenzó a fortalecer la infraestructura de la metrología química relacionada con las micotoxinas.

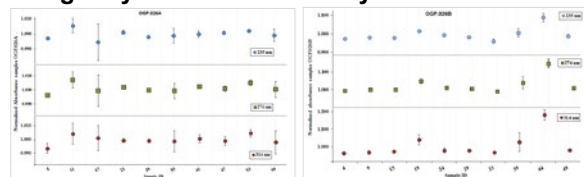
Como parte de este proyecto, el BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) entrenó, entre febrero y abril de 2017, a Mariano Simón, científico de INTI el cual recibió un entrenamiento donde fue capacitado, entre otras cosas, en la preparación gravimétrica de una solución calibrante de zearalenona, la asignación de su incertidumbre, el envasado de la misma en ampollas de vidrio y el estudio de su homogeneidad.

Parte experimental

Fueron preparadas, siguiendo un procedimiento gravimétrico, dos soluciones de calibración de zearalenona de 250 ml cada una (OGP.026A y OGP.026B). Para su preparación se realizó una dilución 10 veces de una solución stock de aproximadamente 100 µg/ml.

Considerando la concentración de la solución stock y las masas pesadas durante el procedimiento, fueron calculadas las concentraciones de las soluciones calibrantes producidas. Considerando las distintas fuentes de error como la incertidumbre de la solución stock, la flotabilidad de las balanzas y la evaporación de solvente durante el proceso, fueron calculadas las incertidumbres de las soluciones calibrantes.

3. Logros y resultados del Proyecto



Resultados UV-Visible para los lotes OGP.026A y OGP.026B.

No se detectaron tendencias debido al orden de llenado ni respecto al orden de análisis para ninguno de los dos lotes analizados. Se realizó un F-test con un 95% de confianza y no fueron detectadas diferencias dentro y entre ampollas tanto para el compuesto principal (ZEN) como para sus impurezas. El material puede ser considerado como homogéneo.

Una vez concluido este proceso, las soluciones calibrantes fueron envasadas en ampollas de vidrio conteniendo 4 ml de solución cada una. Las ampollas fueron selladas y se verificaron para corroborar la ausencia de pérdidas.



Proceso de elaboración de soluciones calibrantes y envasado en ampollas.

Un estudio de homogeneidad fue llevado adelante para evaluar cualquier tipo de heterogeneidad causada, por ejemplo por una contaminación, evaporación o cualquier otro error durante el proceso de producción.

Como primera determinación de homogeneidad, se midió el compuesto principal (ZEN) a tres longitudes de onda (235nm, 274 nm y 314nm) en el espectrofotómetro UV. Dichas mediciones se realizaron por triplicado y a 10 ampollas de cada lote. Esta medición se realizó sin dilución previa y de una muestra por vez para evitar cualquier posible evaporación durante el proceso.

Un segundo procedimiento para verificar la homogeneidad fue llevado adelante utilizando un LC-MS/MS y midiendo tanto ZEN como también sus impurezas contenidas en cada ampolla.

Impurezas medidas mediante LC-MS/MS.

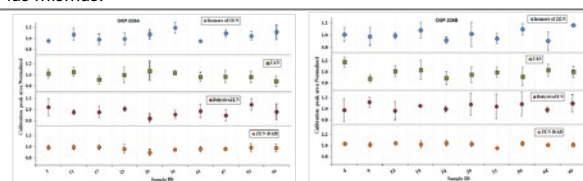
| Impurezas | Q1 m/z | Q3 m/z | RT (min) |
|--|--------|--------|----------|
| Dehydrozearalenona (dehydroZEN) (impureza 1) | 315,3 | 175,1 | 16,8 |
| Zearalanona (ZAN) (impureza 2) | 319,3 | 275,0 | 30,1 |
| Isómeros of Zearalenona (isomerZEN) (impureza 3) | 317,2 | 131,1 | 34,5 |

Para el estudio de homogeneidad fueron utilizados un espectrofotómetro UV-Visible Perkin Elmer Lambda 650 y un sistema cromatográfico LC-MS/MS Q-trap 4000.

Soluciones obtenidas y tratamiento de datos

Se produjeron dos lotes distintos de ampollas conteniendo solución de calibración de zearalenona en acetonitrilo. El lote OGP.026A contó con 64 ampollas y una concentración e incertidumbre de $14,708 \pm 0,016$ µg/g (k=2) respectivamente. En el caso del lote OGP.026B los resultados fueron 54 ampollas y una concentración e incertidumbre de $14,708 \pm 0,016$ µg/g (k=2).

Los datos de los estudios de homogeneidad fueron analizados por ANOVA para evaluar la homogeneidad dentro de una misma ampolla y entre ampollas. Se evaluó la existencia de cualquier tipo de tendencia en los resultados debido al orden de análisis o la secuencia de llenado de las mismas.



Resultados LC-MS/MS para los lotes OGP.026A y OGP.026B.

Conclusiones

La preparación y asignación de concentración e incertidumbre de las soluciones calibrantes de zearalenona fueron satisfactorias. La homogeneidad fue evaluada y no se detectaron tendencias debido al llenado o el análisis de las ampollas como tampoco diferencias significativas dentro y entre las mismas. La capacitación recibida fue satisfactoria y las capacidades metrológicas adquiridas serán transferidas al área de Toxicología y Nutrición.

PUENTE COMPARADOR DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE ALTA EXACTITUD

José Luis Casais
INTI Física y Metrología
jcasais@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Construir un nuevo puente de medición de errores de relación y fase en transformadores de corriente, con alta exactitud y baja incertidumbre.

2. Descripción del Proyecto

El puente comparador de transformadores de corriente, cuyo circuito se muestra en la figura 1, está basado en un comparador de corriente (CC) de doble núcleo toroidal, que tiene la particularidad de que el núcleo principal apantalla magnéticamente al núcleo y bobinado de detección [1]. Éste último realiza la medición diferencial de dos corrientes, la de referencia I_{2N} , suministrada por un transformador patrón y la del secundario del transformador a calibrar I_{2X} .

El comparador posee 12 arrollamientos similares que pueden conectarse en paralelo serie permitiendo formar N_N y N_X con relaciones entre 1/1 a 1/11. La señal diferencial I_{dif} de corriente inducida en el bobinado de detección N_D es proporcional al error en relación y de fase respectivamente. Se mide en fase y cuadratura mediante un amplificador lockin, lockeado a la corriente de referencia. El diagrama fasorial de corrientes se muestra en la fig 2. La señal de tensión de entrada al lockin se obtiene de un resistor calibrado R_{SENS} de 1 kOhm por donde pasa la I_{dif} . Para la determinación de los errores es necesario medir el valor eficaz de la corriente de referencia I_{2N} . Para ello se utiliza un transformador de corriente de alta exactitud T_{IREF} de 1-5 / 0,1 A, cuya corriente secundaria I_{ref} genera sobre R_{ref} de 30 ohm, una tensión de referencia que es medida por una placa ADC, para luego ser convertida al valor de corriente I_{2N} por software. Esta tensión también se utiliza para la sincronización del amplificador lock-in.

El puente fue caracterizado de dos maneras. La primera mediante la inyección de errores de corriente, utilizando un circuito con el uso de un calibrador de potencia Fluke 6100. La segunda, con una medición de autocalibración de error en la relación 5/5 A de un transformador calibrado en el PTB de Alemania, dando los resultados de la tabla 1. Las mediciones fueron realizadas en 48 y 52 Hz y luego promediadas. La incertidumbre de medición con el nuevo puente de INTI fue de 15 ppm y mientras que la calibración del mismo transformador en el PTB fue de 5 ppm, siendo los resultados muy satisfactorios. El amplificador lock in y la placa ADC, están conectados por medio de una interfase USB-GPIB a una computadora en la cual se ejecuta una aplicación desarrollada en un entorno LabVIEW que permite la configuración, control del instrumental adquisición y procesamiento de los datos y resultados.

| Tabla 1 | Medición INTI | | Medición PTB | | |
|---------|---------------|---------|----------------|---------|----------------|
| | % I_N [A] | F [ppm] | d [μ rad] | F [ppm] | d [μ rad] |
| | 120 | 1 | 9 | 5 | 5 |
| | 100 | 1 | 9 | 6 | 5 |
| | 50 | 3 | 10 | 8 | 6 |
| | 20 | 5 | 11 | 11 | 7 |
| | 5 | 8 | 13 | 17 | 9 |

3. Logros y resultados del Proyecto

Se ha implementado un nuevo sistema de medición de errores basado en un comparador de corriente original. Sus 12 bobinas trenzadas permiten variar la relación entre 1/1 y 1/11 para corrientes secundarias de 1 y 5 A. Podemos realizar la calibración de transformadores de medida de corriente patrones de referencia, con resolución de 0,1 μ A/A e incertidumbre de medición menor de 10 μ A/A.

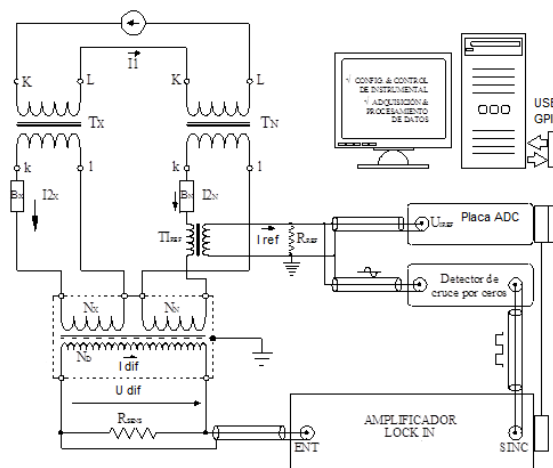


Fig. 1: Circuito del puente comparador desarrollado

$$I_{dif} \cdot N_D = I_{2X} \cdot N_X - I_{2N} \cdot N_N$$

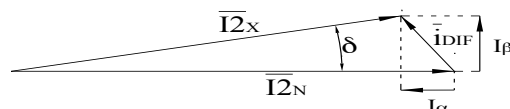
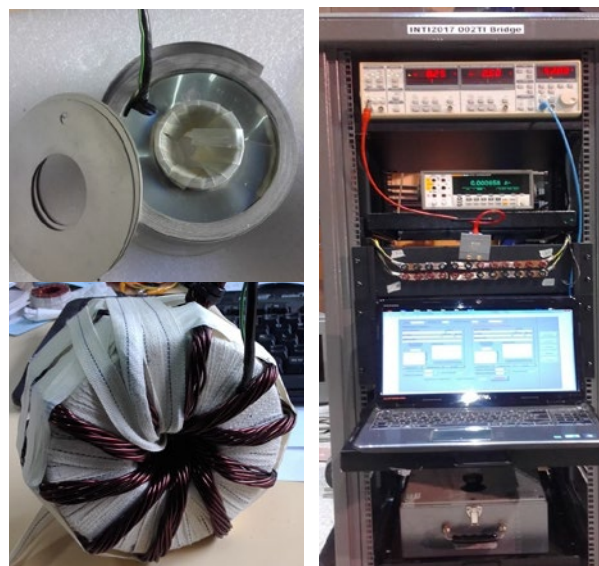


Fig. 2: Ecuación del modelo dada por el CC y diagrama fasorial de las corrientes secundarias.



Imágenes: izq. Sup. núcleo principal del comparador de corriente con el bobinado de detección en su interior. - Inf. Izq. Núcleo principal con 12 bobinas trenzadas. - Derecha: vista del puente montado en rack.

Con este nuevo puente pudo realizarse la escala de corriente para relación de transformadores de medida desde 5/5 hasta 5/10000 A.

Con este trabajo de desarrollo se ha ganado experiencia y conocimiento para lograr mediciones de errores en transformadores de medida patrones de corriente con baja incertidumbre.

SIMPLIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD PARA EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO EN CALIBRACIÓN DE VOLUMEN

M.J. Alberini
INTI Rafaela
alberini@inti.gov.ar

1. Objetivo

El cálculo de los coeficientes de sensibilidad (CS) de las principales fuentes de incertidumbre del modelo matemático, para el método gravimétrico para volumen por derivadas parciales, es complejo. En el desarrollo de este artículo se busca exponer un método simplificado para el cálculo de los coeficientes de sensibilidad si solo se utilizan planillas de cálculo, por lo cual se propone desarrollar una forma de simplificarlo.

2. Descripción

Para el cálculo de los CS de las principales fuentes de se procedió al desarrollo del modelo matemático [1].

Donde:

m : masa en g ; ρ_w : densidad del agua en g cm⁻³

ρ_a : densidad del aire en g cm⁻³ ; ρ_p : densidad de las pesas en g cm⁻³

γ : coeficiente de expansión cubico del dispositivo en °C⁻¹

t_d : temperatura del dispositivo en °C

Modelo matemático simplificado [1]

$$V_{20} = m \cdot \left(\frac{1}{\rho_w - \rho_a} \right) \cdot \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_p} \right) \cdot [1 - \gamma \cdot (t_d - 20 \text{ °C})]$$

Modelo matemático ampliado[2]

$$V_{20} = m \cdot \left(\frac{1}{\left\{ a_5 \cdot \left[1 - \frac{(t_w + a_1)^2 \cdot (t_w + a_2)}{a_3 \cdot (t_w + a_4)} \right] + s_0 + s_1 \cdot t_w \right\} \cdot [1 + (k_0 + k_1 \cdot t_w + k_2 \cdot t_w^2) \cdot (p_{atm} - p_0)] + C_{pw} - \frac{c_1 \cdot P_{atm} + H_R \cdot (c_2 \cdot t_a + c_3)}{t_a + 273,15} + C_{pa}} \right) \cdot \left(1 - \frac{c_1 \cdot P_{atm} + H_R \cdot (c_2 \cdot t_a + c_3) + C_{pa}}{t_a + 273,15} + C_{pa} \right) \cdot [1 + \gamma \cdot (20 - t_d)]$$

ρ_w : la densidad del agua se reemplazo a través del modelo matemático según Tanaka :

Donde:

t_w : temperatura del agua en °C ; P_{atm} : presión atmosférica en hPa

a_{1-5} ; s_{0-1} ; k_{0-2} ; p_0 : constantes de la ecuación ; C_{pw} : corrección con valor cero, para considerar la incertidumbre del modelo matemático de la densidad del agua en g cm⁻³.

ρ_a : la densidad del aire se reemplazo a través del modelo matemático según ISO/TR 20461, 2000. :

Donde:

t_d : temperatura del agua en °C ; H_r : humedad relativa en %

P_{atm} : presión atmosférica en hPa ; c_{1-3} : constantes de la ecuación ;

C_{pa} : corrección con valor cero, para considerar la incertidumbre del modelo matemático de la densidad del aire en g cm⁻³.

3. Metodología

Para el cálculo de los CS se consideraron las siguientes variables de entrada como constantes:

Donde:

m : masa: se usaron tres valores: 0,001 g ; 1 g ; 2 000 g ;

ρ_p : densidad de las pesas: 8 g cm⁻³

γ : coeficiente expansión cubico del dispositivo: se usaron dos coeficientes: 2,4·10⁻⁴ °C⁻¹ para plástico PP, y 1·10⁻⁵ °C⁻¹ para vidrio.

Para el resto de las variables se consideraron las siguientes variaciones:

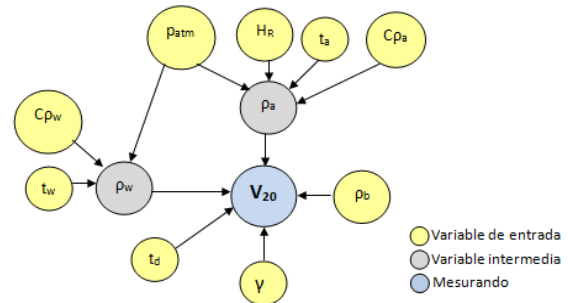
t_w ; t_a ; t_d : entre 15 °C y 30 °C ; H_r : entre 25 % y 95 % .

P_{atm} : entre 900 hPa y 1 030 hPa .

Luego se determinó el valor de las siguientes derivadas parciales, usando el modelo matemático [2]:

$$\frac{\partial V_{20}}{\partial m} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial t_w} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial t_a} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial t_d} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial H_r} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial P_{atm}} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial C_{pw}} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial C_{pa}} ; \frac{\partial V_{20}}{\partial \rho_p}$$

Esquema de aportes al modelo matemático.



3. Conclusiones

La utilización de los coeficientes de sensibilidad que se exponen en la siguiente tabla facilita la estimación de incertidumbre combinada, sin la necesidad de desarrollar derivadas parciales.

| Fuente | Coefficiente de Sensibilidad |
|---------------------------|---|
| M | 1,007 [cm ³ / g] |
| t _w | 3·10 ⁻⁴ [(cm ³ / °C) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| t _a | 5·10 ⁻⁶ [(cm ³ / °C) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| t _d (Vidrio) | 1·10 ⁻⁵ [(cm ³ / °C) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| t _d (Plástico) | 2,4·10 ⁻⁴ [(cm ³ / °C) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| H | 2·10 ⁻⁷ [(cm ³ / %) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| P _{atm} | 1·10 ⁻⁶ [(cm ³ / hPa) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| ρ _p | 2·10 ⁻⁵ [(cm ⁶ / g) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| C _{pw} | 1 [(cm ⁶ / g) / cm ³] · Vol [cm ³] |
| C _{pa} | 1 [(cm ⁶ / g) / cm ³] · Vol [cm ³] |

Ejemplo:

Cálculo de incertidumbre combinada (u_c) para un volumen de 5 cm³ con un coeficiente de expansión para $\gamma = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$ (plástico PP).

| | $u(x_i)$ | CS | $u_i(V_{20}) / \text{cm}^3$ |
|--|--|--|-----------------------------|
| M | 0,000 1 g | 1,007 cm ³ /g | 1,0·10 ⁻⁴ |
| t _w | 0,03 °C | 1,5·10 ⁻³ cm ³ /°C | 4,5·10 ⁻⁵ |
| t _a | 0,10 °C | 2,5·10 ⁻⁵ cm ³ /°C | 2,5·10 ⁻⁶ |
| t _d | 0,03 °C | 1,2·10 ⁻³ cm ³ /°C | 3,6·10 ⁻⁵ |
| H | 3 % | 1,0·10 ⁻⁶ cm ³ % | 3,0·10 ⁻⁶ |
| P _{atm} | 0,5 hPa | 5·10 ⁻⁶ cm ³ /hPa | 2,5·10 ⁻⁶ |
| ρ _p | 0,07 g/cm ³ | 1·10 ⁻⁴ cm ⁶ /g | 7,0·10 ⁻⁶ |
| C _{pw} | 4,2·10 ⁻⁷ g/cm ³ | 5,0 cm ⁶ /g | 2,1·10 ⁻⁶ |
| C _{pa} | 2,4·10 ⁻⁷ g/cm ³ | 5,0 cm ⁶ /g | 1,2·10 ⁻⁶ |
| $u_c = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3$ | | | |

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE IMPUREZAS DE INGREDIENTES FARMACÉUTICOS ACTIVOS COMO SUSTANCIAS DE REFERENCIA

L. Gandolfi Donadio (1), E. Elhalem (1), D. Fischer (1), M. Ciarlanitini (1), A. Pereyro (1), M. Córdoba (1), S. Rillo (1), L. Santos (1), L. Pozo (2), V. Cesa (3), M. J. Comin (1)

Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Farmoquímica, (1) INTI Química, (2) INTI Gerencia de Innovación y Desarrollo, (3) INTI Economía Industrial
jcomin@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

En el marco de un convenio de cooperación INTI-ANMAT y por demanda de laboratorios farmacéuticos del sector privado se plantearon los siguientes objetivos:

Mejorar la trazabilidad y competitividad de las empresas del sector farmacéutico y farmoquímica a través de la puesta en disponibilidad por parte de INTI de Materiales de Referencia de calidad a un precio competitivo respecto de las soluciones comerciales.

Específicos

- Desarrollar una ruta sintética eficiente para la preparación de impureza C (**ImpC**) de Carvedilol como Material de Referencia.
- Optimizar la síntesis de la impureza **Mes1** generada durante el proceso de obtención de Sildenafil, para su preparación en escala multigramo.

2. Descripción del Proyecto

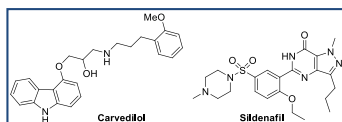
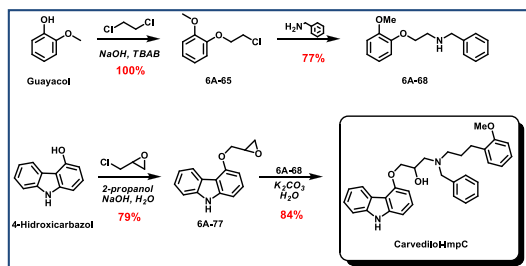


Figura 1. Estructuras de Ingredientes Farmacéuticos Activos (IFAs)

En 2016 la facturación del sector farmacéutico argentino superó los \$70.000 millones. El 65,6% de estas ventas correspondió a producción nacional destinada al mercado interno. Los Materiales de Referencia (ER) son productos perfectamente caracterizados que las empresas farmacéuticas utilizan para controlar todos los lotes productivos de medicamentos. La principal empresa comercializadora de ERs, importa alrededor de 800 ER diferentes. Esto representa un alto valor de mercado en el orden de las decenas de millones anuales.



Esquema 1: Síntesis de ImpC de Carvedilol.

3. Logros y resultados del Proyecto

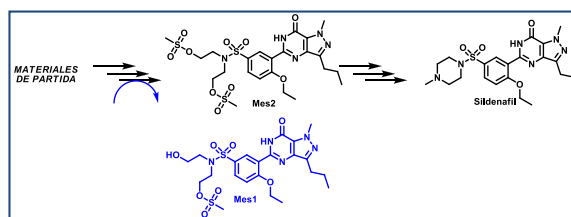
Resultados

- ✓ La **ImpC** de carvedilol se obtuvo mediante una ruta sintética de cuatro etapas de síntesis a partir de material comercialmente asequible con un rendimiento total de 51% y una pureza de 99,0% (Esq. 1, Fig. 2).
- ✓ El costo aproximado del lote de 80 g de **ImpC** de carvedilol fue de \$ 300.000. Las empresas actualmente compran este ER a un precio de \$ 27.000 por cada 20 mg.
- ✓ Mediante la optimización de las condiciones de reacción iniciales, se sintetizaron 10 g de **Mes1** con 44% de rendimiento y pureza HPLC >95%, de acuerdo a lo requerido por la autoridad regulatoria (Esq 3).

ImpC de Carvedilol: El Carvedilol (Fig 1) se utiliza para el tratamiento de hipertensión arterial. Lo comercializan entre 15 y 20 laboratorios formulado en unos 40 medicamentos ya sea sólo o combinado con otras drogas. La **ImpC** es una sustancia relacionada, que suele impurificar los lotes del IFA ya que es su precursor sintético inmediato, está codificada en la Farmacopea Argentina y en la USP como sustancia relacionada que debe ser controlada.¹



Figura 2: Reactor encamisado de 500 mL utilizado para la síntesis de ImpC de Carvedilol.



Esquema 2: Proceso de producción de Sildenafil. Durante la producción de Mes2 se produce Mes1 como producto secundario no deseado.

Impureza monomesilada de Sildenafil: El Sildenafil es el principio activo del *Viagra*®, primer medicamento contra la disfunción eréctil, desarrollado por Pfizer en 1998. En el país está presente en 40 productos comerciales. En 2014 se comercializaron 35,2 M de pastillas con receta y lo consumieron 1,5 M de argentinos.

Durante la producción de Sildenafil, se genera como subproducto el derivado monomesilado **Mes1** (Esq. 2) y su concentración debe ser controlada para asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones requeridas.



Esquema 3: Síntesis de Mes1. Impureza de Sildenafil.

¹Farmacopea Argentina, 7ª edición Volumen 2, página 207; USP 40 NF 35, página 3528.

Conclusiones

- ✓ La producción de estos estándares, impulsada por el INTI y la ANMAT, reduce el costo de materiales de referencia (entre 20 y 50 veces) cruciales para el control de calidad de los medicamentos.
- ✓ Su producción en el país, facilita el acceso a los mismos y reduce los tiempos de comercialización.
- ✓ La demanda existente por parte de empresas del sector de la síntesis de sustancias relacionadas como material de referencia, ejemplificada con el caso presentado, ilustra la necesidad de estos desarrollos y confirma el papel que puede cumplir el INTI en este sentido.

SISTEMA DE GENERACIÓN DE ONDAS ARBITRARIAS BASADO EN UN PATRÓN DE TENSIÓN JOSEPHSON

R. J. Iuzzolino, M. E. Bierzychudek
INTI Física y Metrología
ricardo.iuzzolino@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Se presenta en este poster el desarrollo de un sistema basado en el efecto Josephson para generar formas de ondas arbitrarias con exactitud cuántica y 14 bit de resolución.

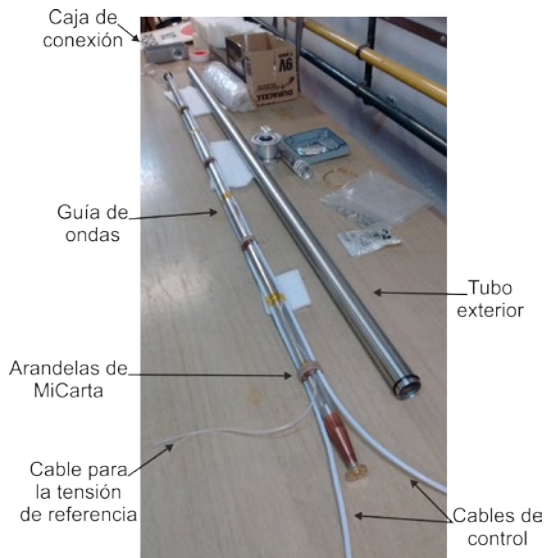
Actualmente, el INTI cuenta con un patrón de tensión eléctrica Josephson convencional para brindar trazabilidad a las medidas eléctricas en Argentina. El nuevo sistema extiende las capacidades operativas permitiendo mejorar la caracterización y verificación de instrumentos de gran exactitud. Especialmente, se podrá mejorar las mediciones en corriente alterna.

A continuación, se describen los pasos y avances logrados en este proceso de mejora.

2. Descripción del sistema

Sonda criogénica

Se construyó una sonda criogénica con 16 cables de control y 2 para la tensión de referencia. La sonda cuenta con una caja de conexión y un blindaje de Cryoperm para aislar al chip PJVS de interferencia RFI. Dentro de la sonda, una guía de onda circular conecta un diodo Gunn con el chip. La siguiente figura muestra la sonda desarmada, se puede observar la guía de ondas, los tubos de teflón que contienen los cables de control y las arandelas de MiCarta que sostienen el arreglo dentro del tubo exterior.



Configuración del array de juntas Josephson

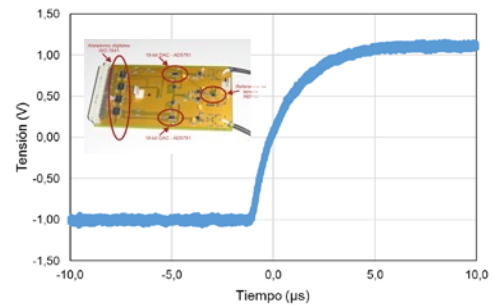
El array Josephson utilizado posee 8192 SNS juntas Josephson organizadas en 14 segmentos binarios en la secuencia que se muestra a continuación. Cada segmento se activa con una fuente de control y la tensión de referencia generada se mide en los puntos V_1 y V_2 .



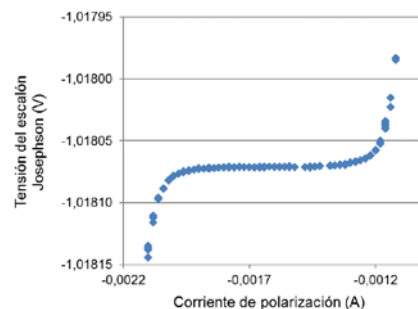
Fuentes de tensión programables

Las fuentes de control se construyen conectando resistores de 50 ohm en serie con fuentes arbitrarias de tensión. Estas fuentes utilizan un convertor digital a analógico comercial de 18 bits, +/- 5 V de rango dinámico y 50 V/ μ s de slew rate. Para esta aplicación en particular, se utiliza una frecuencia de muestreo de 100 kHz y una amplitud máxima de +/-1,2 V. Los convertidores son controlados por una CPLD con oscilador maestro de 66 MHz a través de una comunicación serial aislada y con 121 ns por bit.

Las siguientes figuras presentan una foto de la placa de generación de dos canales y el tiempo de crecimiento de una onda cuadrada generada por el sistema, que es aproximadamente 3 μ s, así se obtiene un ancho de banda de 100 kHz.



Se presenta también un escalón de tensión, que es la tensión JVS según la corriente de polarización.



3. Resultados

El nuevo sistema fue comparado con el patrón de tensión convencional midiendo con ambos un patrón secundario basado en un diodo zener. Las mediciones incluyen una inversión de polaridad y fueron realizadas con una semana de separación. La diferencia obtenida fue igual a 0,09 μ V/V, con 0,1 μ V/V de incertidumbre en la calibración con el sistema convencional ($k=2$).

La modernización de la referencia de tensión eléctrica se encuentra avanzando y con resultados aceptables. El próximo paso es la construcción del prototipo final de las fuentes de tensión, una para cada segmento. Cada canal será controlado por una FPGA y se podrá configurar en tiempo real la forma de onda, la amplitud y la frecuencia.

VALIDACIÓN DE MEDICIONES INTERFEROMÉTRICAS CON SISTEMA KÖSTERS EN 100 mm Y 300 mm

L. Álvarez, E. Beer, K. Bastida
INTI Física y Metrología
alvarez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Validar las mediciones interferométricas por método diferencial realizadas con el interferómetros de bloques largos (Köster). Para esto se realizó una comparación interna entre el interferómetro de Köster y el interferómetro de bloques cortos (NPL-TESA), en el rango de 100 mm a 300 mm.

2. Descripción del Proyecto

El interferómetro de Kösters fue diseñado por el Dr. Ernst Engelhard, autor de la definición del metro de 1960, para la calibración interferométrica de bloques patrón en el rango de 100 mm a 1000 mm. Este sistema opera con lámparas espectrales. En la Figura 1 se muestra un esquema del arreglo experimental y fotografías de los interferogramas que se obtienen para las longitudes de onda del cadmio y con luz blanca.

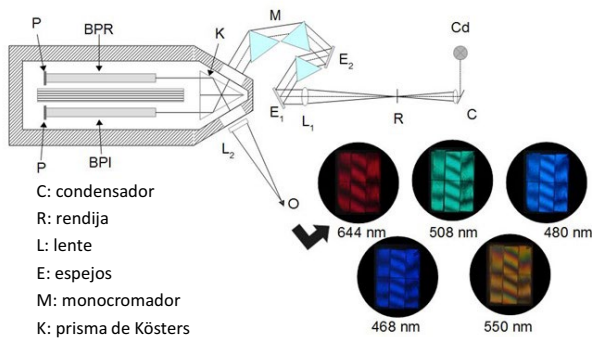


Figura 1. Esquema del sistema interferométrico Kösters, Cd: lámpara de cadmio, P: platinas de referencia, BPR: bloque patrón de referencia, BPI: bloque patrón bajo calibración, O: sistema telescópico para observación.

El valor de referencia de la comparación interna se calculó a partir del promedio ponderado, es decir por el promedio de todas las mediciones ponderadas con la las incertidumbres de medición correspondientes. Para el caso de la comparación en 100 mm, además de los interferogramas obtenidos con lámpara de cadmio se han analizado patrones de interferencia de luz blanca. En la Figura 2 se muestran las desviaciones respecto de los valores de referencia para 100 mm y en la Figura 3 para el caso de 300 mm. Las incertidumbres corresponden a un factor de cobertura de $k = 2$. La consistencia estadística de la comparación interna de los sistemas interferométricos fue analizada a partir de la relación de Birge, R_B , la cual compara la dispersión observada en los resultados con la dispersión esperada a partir de las incertidumbres individuales consideradas.

3. Logros y resultados

Los resultados de la comparación interna entre los interferómetros de bloques patrón, permitieron validar en forma satisfactoria las mediciones interferométricas con el sistema Kösters para 100 mm y 300 mm. También ha sido posible detectar un error sistemático en las mediciones por método diferencial con dicho interferómetro. Este error sugiere, en principio, reevaluar el modelo matemático propuesto y recalibrar los sensores de temperatura y las longitudes de onda del cadmio. Los resultados de este trabajo permitirán en un futuro ampliar la declaración de CMC de calibración interferométrica de bloques patrón hasta los 1000 mm.

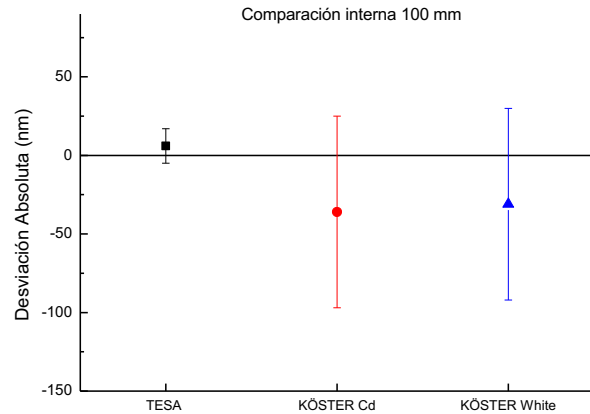


Figura 2. Desviación absoluta respecto del valor de referencia de la comparación interna para 100 mm.

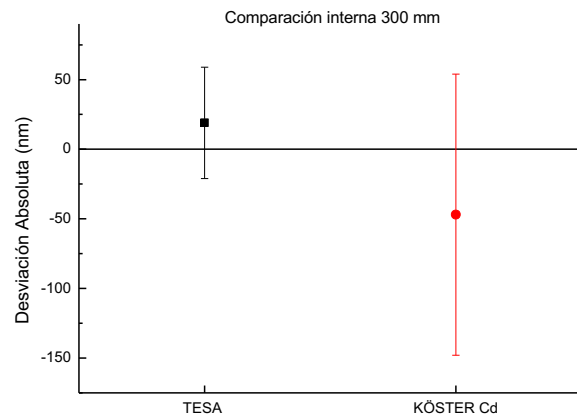


Figura 3. Desviación absoluta respecto del valor de referencia de la comparación interna para 300 mm.

Para un factor de cobertura de $k = 2$, los resultados en una comparación son consistentes si se cumple que para 2 participantes $R_B \leq 1,73$. Un valor mayor a 1,73 implica que la incertidumbre está subestimada. La Tabla 1 muestra la relación de Birge para los bloques patrón considerados en la comparación interna.

Tabla 1. Relación de Birge para los resultados obtenidos

| | Longitud nominal (mm) | R_B |
|---|-----------------------|-------|
| A | 100 | 0,59 |
| B | 300 | 0,47 |

Estos resultados también son importantes en vista de la actualización del sistema Kösters que se tiene prevista. Dicha actualización incluye por un lado el reemplazo de la lámpara espectral por sistemas láseres trazables, lo que tendrá un impacto directo en la incertidumbre de medición y permitirá realizar mediciones en forma absoluta debido a la mejora de la longitud de coherencia de las fuentes. Por otro lado también se tiene prevista la incorporación de un sistema de adquisición y procesamiento de imágenes que permita la automatización del proceso de calibración.

VALIDACIÓN DE MÉTODO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE ϵ -CAPROLACTAMA POR UHPLC

M. Giberti, C. Iranzo, G. López Cabana, G. Munizza, G. Fernández
INTI Plásticos
giberti@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Validar, bajo lineamientos de la guía EUR 24105, el método de determinación por UHPLC de ϵ -Caprolactama, desarrollado por INTI-Plásticos para muestras de simulantes de alimentos, como requisito para la acreditación del ensayo bajo ISO 17025.

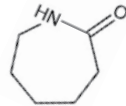
2. Descripción del Proyecto

Introducción

Los materiales destinados a entrar en contacto con alimentos deben cumplir el Código Alimentario Argentino (CAA). La poliamida 6 (PA 6) puede contener como monómero residual de polimerización la ϵ -Caprolactama, que podría migrar hacia el alimento. Para dar el apto sanitario de estos materiales se debe realizar el ensayo de migración específica de ϵ -Caprolactama, de modo de considerar su riesgo toxicológico.



La poliamida 6 es un material usado habitualmente en envases multicapa de productos cárnicos y quesos.



Diseño general

✓ Análisis de linealidad, límites de detección (LD) y cuantificación (LC), y repetibilidad: Se inyectaron en UHPLC por sextuplicado tres curvas de calibración de ϵ -Caprolactama (de 2, 4, 6, 10, 14 y 20 mg/l o mg/l) realizadas por distintos operadores.

✓ Análisis de precisión intermedia y corrimientos: Se cuantificaron con cada curva de calibración 6 muestras, por sextuplicado, preparadas por dopaje a 2 mg/l y 14 mg/l sobre tres simulantes de alimentos (agua grado 1 "A", ácido acético 3 %p/v "B", y etanol 95 %v/v "D*").

✓ Los resultados fueron analizados por métodos estadísticos acordes.

✓ Análisis de veracidad: sobre un ensayo interlaboratorio.

Reactivos y patrones

ϵ -Caprolactama pureza 99 % (*Sigma Aldrich*); agua grado 1; metanol grado HPLC; ácido acético glacial; etanol absoluto anhidro.

Equipos e instrumentos de medición

• Sistema de UHPLC. *Agilent 1260 Infinity*, con: bomba binaria, degasificador, inyector automático, termostatazador, detector DAD, y software *Chem Station Rev. B 04 02 SP1*.

• Balanza analítica, mínima división 0,1 mg.

• Material de vidrio volumétrico, clase A.

• Equipo de filtración y bomba de vacío.

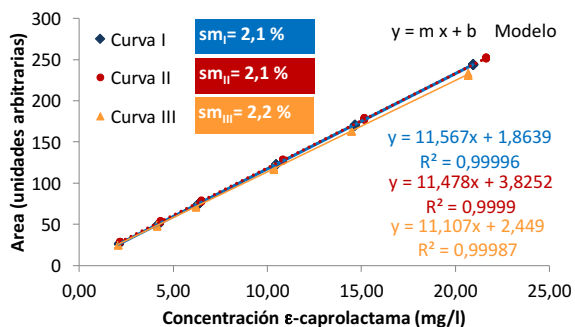
Condiciones cromatográficas

Fase móvil: metanol/agua (3:7), flujo: 0,5ml/min, 45 °C, inyección de 5 μ l, columna C18, 50 x 4,6 mm, 1,8 μ m, 80 Å, y detección λ = 210 nm.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

✓ Se verificó el modelo lineal para las curvas de calibración, por aleatoriedad de residuos y cumplimiento de límites de la Guía EUR 24105 (residuos y desvío de pendientes de regresión " sm_i ").



✓ LD= 0,4 mg/l ; LC= 0,8 mg/l. Ambos bajo el rango de la curva.

✓ Repetibilidad: no se rechazó la distribución normal de los datos (Test de *Shapiro-Wilks*) ni se observaron datos anómalos (Test de *Grubbs*) con nivel de confianza del 99 %. Los desvíos estándar relativos bajo repetibilidad (RSD_r%) cumplieron el criterio de Horwitz (RSD_r% < 4/3 * C^{-0,15}), y en base a su máximo se definió el límite de variación entre duplicados cuantificados: 1,5 %.

Nota: en la ecuación de Horwitz, la concentración C se expresa en fracción másica.

| RSD _r % | Curva I | Curva II | Curva III | RSD _r % Horwitz (límite) |
|--------------------|---------|----------|--------------------|-------------------------------------|
| 2 mg/l | 0,57 | 1,12 | 0,64 | 9,5 |
| 4 mg/l | 0,38 | 0,68 | 1,35 máximo | 8,6 |
| 6 mg/l | 0,44 | 0,72 | 0,79 | 8,1 |
| 10 mg/l | 0,27 | 0,44 | 0,98 | 7,5 |
| 14 mg/l | 0,23 | 0,58 | 0,23 | 7,1 |
| 20 mg/l | 0,26 | 0,33 | 0,64 | 6,8 |

RSD% en condiciones de repetibilidad (RSD_r%) y criterio de aceptación.

✓ Precisión intermedia: no se rechazó la distribución normal de datos, ni se detectaron outliers; no se verificó heterogeneidad de varianzas entre operadores (Test de *Cochrane*) con nivel de confianza del 99 %. El ANOVA no evidenció que las condiciones de precisión intermedia afectasen los resultados. Los RSD% bajo precisión intermedia (RSD_R%) cumplieron el criterio de Horwitz (RSD_R% < 2 * C^{-0,15}) excepto para el simulante D* a 2 mg/l, debido al efecto matriz. Se planteó incluir en el procedimiento una dilución de las muestras de D* con fase móvil, repetir el análisis de precisión intermedia y la determinación del LC con patrones diluidos en simulante D*.

✓ Veracidad: los z-score del interlaboratorio DRRR RVEP13425 sobre seis simulantes fueron satisfactorios, todos menores a 0,7; el mayor desvío se detectó para el simulante D*.

✓ Corrimientos de tiempos de retención (t_R): el desvío estándar máximo para las réplicas de las muestras fue 0,026 minutos; se definió como criterio de corrimiento de t_R 0,06 minutos, por ser el doble de dicho desvío. Siendo el t_R del analito 2,57 min, el criterio es más exigente al de la Guía EUR 24105 como variación aceptable entre curva de calibración y muestra (+/- 5 %).

Conclusiones y logros

La validación del método de determinación de ϵ -Caprolactama por UHPLC permitió verificar su aplicabilidad, generar criterios de aseguramiento de la calidad, y mejorar el tratamiento de muestras. Se logró así incorporar el ensayo dentro del alcance de acreditación de la norma ISO 17025.

Esta actividad se encuadra dentro de las tareas de fortalecimiento analítico que desarrolla INTI-Plásticos, como laboratorio de referencia oficial, en cuanto a materiales destinados a entrar en contacto con alimentos. Los fabricantes de envases y de alimentos, en este caso del sector de los agroalimentos, necesitan evaluar las sustancias con interés toxicológico para cumplir con los requisitos de las Autoridades Sanitarias Nacionales y de mercados internacionales, y así garantizar la seguridad de los alimentos.





Nanotecnología
y Biotecnología





Nanotecnología
y Biotecnología

og
ogía

Índice

Nanotecnología y Biotecnología

| | | |
|---|--|-----|
| » | Crema anti-age con aceite de Neem nanoencapsulado | 341 |
| | Desarrollo de materiales multifuncionales candidatos a monitorear daño para su uso en materiales compuestos auto-reforzados | 342 |
| | Desarrollo de metodología de cultivo en placas de pozos profundos (scaling down). Caracterización de parámetros | 343 |
| | Desarrollo de nanocompuestos a base de látex para su aplicación en tecnologías médicas | 344 |
| | Desarrollo de una formulación sólida mediante tecnología de secado por spray para mejorar la biodisponibilidad de un medicamento | 345 |
| | Desarrollo de una tinta de nanotubos de carbono para electrodos impresos | 346 |
| | Diseño de medios de cultivo a partir de hidrolizados de plasma bovino | 347 |
| | Diseño de nanocompuestos multicapa nanopartículas-mesoporos para desarrollo de sensores | 348 |
| | Eficacia bactericida de pinturas con nanopartículas de cobre y plata a lo largo del tiempo de aplicación | 349 |
| | Estudio de películas delgadas con aplicación a concentradores solares | 350 |
| | Fibras piezoresistivas electrohiladas para sensores de deformación elástica | 351 |
| | Funcionalización y caracterización de nanotubos de carbono para su aplicación en formulaciones de caucho de estireno butadieno | 352 |
| | Intercambio iónico y propiedades electroquímicas de películas mesoporosas de SiO ₂ sobre electrodos de Au | 353 |
| | Laboratorio de microscopía FIB | 354 |
| | Maduración acelerada de queso duro tipo sardo mediante adición de enzima proteolítica encapsulada | 355 |
| | Microfluídica: banco de caracterización de dispositivos para aplicaciones POC | 356 |
| | Nanocompuestos poliméricos biodegradables como alternativa en la industria plástica | 357 |

| | | |
|---|---|-----|
| ▶ | Nanoencapsulación de timol para su aplicación como insumo fitosanitario | 358 |
| | Nanovehículos del ácido 5-aminolevulínico (ALA) en el tratamiento fotodinámico del cáncer | 359 |
| | Sensor de deformación elástica con tintas conductoras de nanotubos de carbono | 360 |
| | Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales basados en cobre | 361 |

CREMA ANTI AGE CON ACEITE DE NEEM NANOENCAPSULADO

J. Arata, M. Córdoba, A. Ferreira, F. Rey, L. Warcok, M. Arcangelo, V. Zannoni
INTI Química
 jarata@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Nanoencapsular el aceite de Neem para ser empleado como materia prima de una crema cosmética *anti age* para el rostro. Comparar las ventajas de emplear el aceite de Neem nanoencapsulado frente al aceite libre para dicha aplicación.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

El aceite de Neem se extrae a partir de las semillas del árbol de **Melia azadirachta**. Tiene diversas aplicaciones. Su mayor uso en cosmética es en productos para el tratamiento de la pediculosis. Desde el punto de vista dermocosmético se utiliza también como coadyuvante en el tratamiento del acné y como *anti age* debido a sus propiedades como mejorador de la elasticidad de la piel (Vijayan, V and et al, 2013). Entre sus componentes, se encuentran ácido oleico (52,8%), ácido esteárico (21,4%), ácido palmítico (12,6%), ácido linoleico (2,1%) y ácidos grasos de cadena corta (2,3%) (Kaushik N, and et al 2000). Además, contiene azadiractina (0,3%) que posee propiedades antibacterianas.

La desventaja que presenta este aceite es que es fotosensible y posee un olor desagradable. Debido a ello los productos cosméticos comerciales existentes son del tipo *rinse off* (requieren enjuague). La nanoencapsulación del mismo permitiría mejorar estos aspectos, aumentando su estabilidad y permitiendo que sea incorporado fácilmente en cremas cosméticas.

Materiales y Métodos

Preparación de las nanopartículas de aceite de Neem (Np-Neem)

El aceite de Neem se nanoencapsuló mediante la técnica de nanoprecipitación (Wattanasatcha. A. 2012). Se empleó como polímero de pared etilcelulosa (EC). Se estudió la relación óptima de polímero: activo variando su proporción entre 3:2 y 2:3. La concentración de tensioactivo se varió entre 0.1 y 1% y la temperatura del proceso entre 15 y 25°C. La preparación de las Np-Neem se realizó según se muestra en la Figura 1.

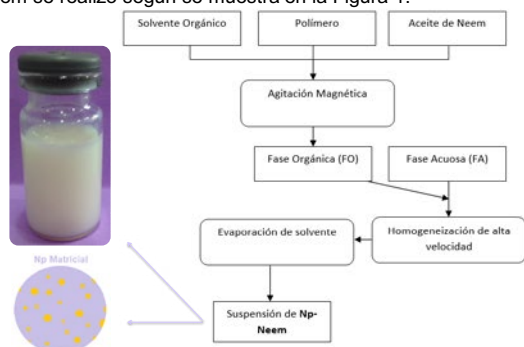


Figura 1. Preparación de la NP-Neem

3. Logros y resultados del Proyecto

Los mejores resultados se hallaron con una relación aceite Neem/EC de 1:1, la concentración de tensioactivo del 0.1% y la temperatura del proceso de 15 °C (Tabla 1).

| R* | [Neem]** (%) | Z-ave (nm) | Pot-Z (mV) | Pdl |
|--------|--------------|------------|------------|-------------|
| 64 ± 2 | 1,8 ± 0,1 | 204 ± 2 | -34 ± 2 | 0,15 ± 0,01 |

Tabla 1: Caracterización de Np-Neem. *R: Rendimiento; **[]: concentración

De las micrografías SEM (Figura 2) se observan partículas esféricas, algunas agrupadas en forma de racimos.

El estudio de fotodegradación reflejó la mejora que se logra al encapsular el aceite de Neem evidenciándose una menor degradación del activo nanoencapsulado, ya que luego de 24 horas el aceite de las muestras de Np-Neem no se degradó y el aceite de las muestras sin encapsular se redujo un 15 %. Se compararon las características organolépticas de una crema base sin esencia con Np-Neem y con aceite de Neem sin encapsular.

Caracterización de Np-Neem

Se caracterizaron las Np-Neem en base a la distribución de tamaño de partícula (Z-Ave) y el índice de polidispersidad (Pdl) por dispersión dinámica de la luz. El potencial Z se determinó por análisis en fase de scattering de luz. Se estudió la morfología por microscopía de barrido electrónico (SEM). El contenido de aceite encapsulado se determinó por cromatografía líquida de alta performance acoplada a espectrometría de masa (HPLC-MS). Se evaluó la fotoestabilidad de las NP-Neem frente a la irradiación de luz UV en 24hs respecto al aceite sin encapsular. El activo remanente se extrajo y se analizó a través del método de HPLC-MS mencionado anteriormente.

Preparación de crema base

La fase grasa se fundió a 78 °C y se mezcló con agitación mecánica hasta obtener una fase homogénea. En simultáneo, se llevó a igual temperatura la fase acuosa y posteriormente a la misma se le agregó la fase grasa con agitación mecánica continua hasta que llegó a temperatura ambiente.

A partir del rango de las concentraciones establecidas en la bibliografía se aplicaron a la crema base las Np-Neem al 0,4% p/p.

Caracterización de la crema base con Np-Neem

Se compararon las características organolépticas de una crema base sin esencia con Np-Neem y con aceite de Neem sin encapsular. Se realizó un envejecimiento acelerado según CIPAC 46. La muestra se mantuvo en estufa a 40°C durante 30 días.

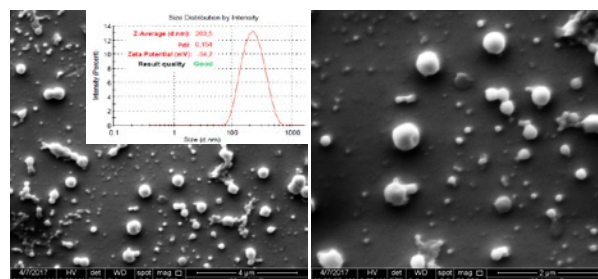


Figura 2. Micrografías SEM de Np-Neem con una magnificación de 25.000x (izq) y de 50.000x (der.) y reporte de la distribución de tamaño de partícula

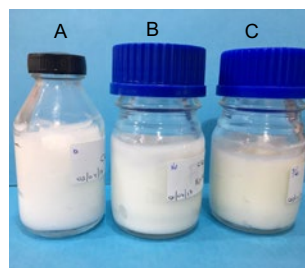


Figura 3. Fotografías de crema base (A), crema con Np-Neem (B) y crema con aceite de Neem libre (C)

Esta última presentaba una coloración amarillenta (Figura 3) y con olor desagradable comparada con las primeras.

Al cabo de 30 días del tratamiento de envejecimiento acelerado a 40°C., tanto la crema con Np-Neem como la que crema con aceite de Neem sin encapsular mantuvieron sus características organolépticas iniciales.

Conclusiones

Se logró obtener crema de Neem nanoencapsulado con un buen rendimiento. La metodología empleada podría utilizarse como modelo para vehicular otras moléculas de carácter lipofílico con olor desagradable ó fotolábiles.

Si bien quedan muchos aspectos por explorar; ensayos de estabilidad a largo plazo, ensayos *in vitro* de permeación transdérmica y estudios sensoriales con paneles entrenados; las Np-Neem pueden postularse como una posibilidad promisoriosa para la elaboración de cremas *anti age*.

DESARROLLO DE MATERIALES MULTIFUNCIONALES CANDIDATOS A MONITOREAR DAÑO PARA SU USO EN MATERIALES COMPUESTOS AUTO-REFORZADOS

D. Brendstrup (1), C. Bernal (1), M. Mollo (2)

(1) CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN)

(2) INTI Plásticos

mariana@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo es desarrollar materiales poliméricos multifuncionales basados en diferentes polímeros termoplásticos, polipropileno (PP) y polietileno tereftalato (PET) con nanotubos de carbono. Estos compuestos se utilizarán posteriormente como matriz y/o refuerzo en compuestos auto-reforzados. La capacidad de los materiales obtenidos para monitorear daño se investiga a partir de cambios en su comportamiento eléctrico inducidos por deformación mecánica.

2. Experimental

Se obtuvieron películas con 2% en peso de nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCNT) por diferentes métodos.

Las películas a base de PET amorfo (PETg) se prepararon por casting, mediante agitación mecánica de soluciones de viscosidad diferente y colada de solvente.

Las películas de copolímero al azar de PP (rPP) se obtuvieron por extrusión doble tornillo a dos velocidades diferentes (50 y 300 rpm) y luego moldeo por compresión.

Se realizó la caracterización mecánica de las películas mediante ensayos de tracción uniaxial y se estudió su morfología por microscopía electrónica de barrido (SEM). Se investigó la capacidad potencial de las películas obtenidas para monitorear daño midiendo los cambios en su comportamiento eléctrico inducidos por deformación mecánica.

3. Resultados y discusión

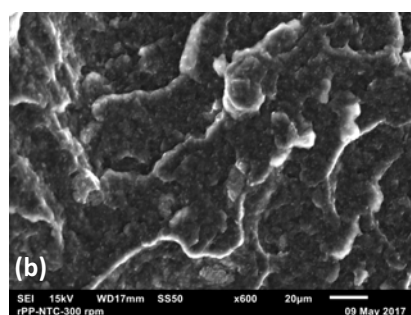
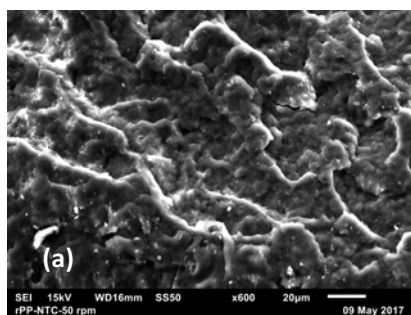


Fig. 1: Micrografías SEM de los compuestos rPP/MWCNT: (a) 50 rpm; (b) 300 rpm

La morfología de las películas se ve significativamente mejorada a partir del mezclado de rPP y MWCNT a alta velocidad de procesamiento (300 rpm) (Figura 1) o agitación mecánica de una solución de PETg y MWCNTs de alta viscosidad. Este resultado también se confirma por el comportamiento mecánico observado en ensayos de tracción uniaxial. Mientras que las películas obtenidas a alta velocidad de mezcla o alta viscosidad en solución presentan curvas tensión-deformación similares a las de polímeros puros que presentan alta ductilidad, las películas obtenidas a baja velocidad de procesamiento o baja viscosidad muestran un comportamiento mucho más frágil derivado de la presencia de agregados de carga que inducen falla prematura.

La resistividad eléctrica de las diferentes películas compuestas con MWCNT es significativamente menor que la de las matrices poliméricas (rPP o PETg), como se esperaba. Además, se observa un efecto pronunciado de la velocidad de extrusión en el comportamiento eléctrico de las películas basadas en rPP (Figura 2), lo que confirma la mejora de la morfología de las películas promovida por los elevados esfuerzos de corte desarrollados a alta velocidad de mezclado. Este resultado también está de acuerdo con los resultados del comportamiento a la tracción antes mencionados.

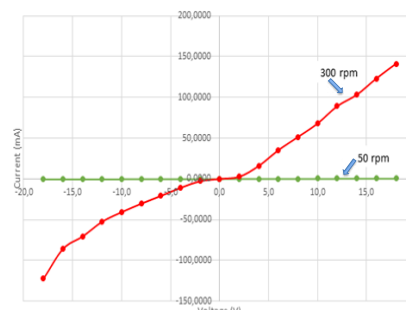


Fig. 2: curvas de corriente-tensión de los compuestos rPP-MWCNT obtenidos a diferentes velocidades de procesamiento

Actualmente, se están desarrollando ensayos de tracción uniaxial en las películas hasta distintos niveles de deformación subcrítica (antes de la fractura) para determinar una correlación entre deformación y resistividad eléctrica y, por tanto, analizar la capacidad de los materiales obtenidos para monitorear el daño.

3. Logros y resultados del Proyecto

- ✓ Se observa un efecto importante de las condiciones de procesamiento sobre la morfología de las películas, el comportamiento a la tracción y la respuesta eléctrica para los materiales compuestos a base de rPP.
- ✓ El compuesto de rPP/MWCNT obtenido a 300 rpm por extrusión doble tornillo se selecciona para su utilización como matriz en compuestos auto-reforzados basados en PP.
- ✓ Los resultados obtenidos en propiedades mecánicas y eléctricas de las películas de rPP/MWCNT obtenidas a 300 rpm muestran a este material como promisorio para monitorear daño del material compuesto auto-reforzado, a través de cambios en sus propiedades eléctricas

DESARROLLO DE METODOLOGÍA DE CULTIVO EN PLACAS DE POZOS PROFUNDOS (*Scaling down*). CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS

L. Navarro, M. Blasco
INTI Biotecnología Industrial
lnavarro@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Caracterizar sistemas de cultivo a microescala respecto de su capacidad de transferencia de oxígeno.

2. Introducción

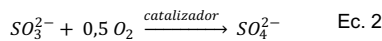
Sistemas de cultivo celular en microescala

El desarrollo de cepas de microorganismos con alta productividad es un hito fundamental en el desarrollo de bioprocesos. El *scaling down* trata de replicar las condiciones productivas en baja escala, para realizar procesos de selección consistentes y luego extrapolables. La transferencia de oxígeno es uno de los factores más importantes en el escalado de bioprocesos aeróbicos ya que define la cantidad de biomasa que puede soportar una metodología de cultivo. El parámetro que determina la transferencia de oxígeno en un sistema gas-líquido es el $K_L a$, según ec. 1:

$$K_L a = \frac{OTR}{C_{O_2}^* - C_L} \quad \text{Ec. 1}$$

donde: OTR = tasa de transferencia de oxígeno ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$); $C_{O_2}^*$ = concentración de saturación de O_2 en la interfase ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$); C_L = concentración de O_2 en el seno del líquido ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$); * Constantes para una temperatura y composición de la solución específica.

El método del sulfito permite medir el OTR¹ al basarse en la oxidación del sulfito a sulfato, acidificando la solución:



$$OTR (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}) = \frac{C_{Na_2SO_3} \times v_{O_2}}{t \times v_{Na_2SO_3}} \quad \text{Ec. 3}$$

donde: $C_{Na_2SO_3}$ = concentración de sulfito oxidado hasta pH de detección (g · L⁻¹); v_{O_2} = coeficiente estequiométrico del oxígeno; $v_{Na_2SO_3}$ = coeficiente estequiométrico del sulfito; t = tiempo de reacción hasta pH de detección, dependiente de la velocidad de transferencia de oxígeno del medio gaseoso al medio líquido¹.

Este trabajo presenta la caracterización del proceso de transferencia en placas de pozos profundos mediante la reacción del sulfito con oxígeno acoplada a un indicador ácido-base y seguida mediante un sistema óptico.

3. Logros y resultados del Proyecto

Medición de intensidad de color rojo-verde-azul (RGB) para la determinación del pH

Los rangos de correlación lineal entre el pH y la intensidad de color resultaron: pH_{ref} 6,06-7,73 para el color azul; pH_{ref} 5,85-7,73 para el color verde; pH_{ref} 5,85-7,73 para el color rojo.

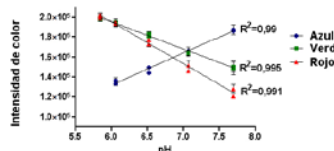


Figura 1. Selección rango dinámico. Intensidad de cada color vs pH_{REF} . Solo se muestran los valores correspondientes a la zona de ajuste con $R^2 > 0,99$.

Mejor color o combinación de colores

La combinación rojo-azul fue la que presentó mejor correlación entre pH_{REF} y pH_{RGB} , por lo cual fue la seleccionada para la determinación del pH en los ensayos subsecuentes.

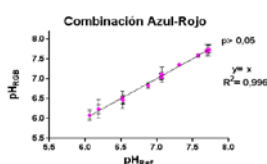


Figura 2. Selección del mejor color. pH_{RGB} vs pH_{REF} de la combinación rojo-azul.

2. Descripción del Proyecto

Medición de intensidad de color rojo-verde-azul (RGB) para la determinación del pH

Se obtuvieron 12 valores de pH (pH_{REF}), medidos con un pHmetro, de una solución similar a la utilizada para caracterizar la transferencia de oxígeno ($NaCl$ 0,75 M, $CoSO_4$ 1×10^{-4} M, Na_2HPO_4/NaH_2PO_4 0,012 M, azul de bromotimol $2,4 \times 10^{-5}$ M, $pH=8$). El $NaCl$ reemplazó al sulfito para evitar modificación en el pH por oxidación del mismo.

Se transfirió cada punto de pH a una microplaca, fijada en un sistema con una cámara VGA e iluminación LED controlada.

Utilizando el ImageJ se descompusieron las imágenes adquiridas en los canales R, G, B, y se obtuvieron sus valores respectivos de intensidad. Con los valores de intensidad de los tres canales correspondientes para cada valor de pH_{REF} se determinó el rango dinámico, y luego el valor de pH_{RGB} al introducir el valor de intensidad en la ecuación de la línea de tendencia. Se determinó la correlación del pH_{RGB} (obtenido para cada color o combinación de colores cuando se promedió el pH_{RGB} de cada color de la combinación) con el pH_{REF} . En todas las determinaciones se exigió un valor de R^2 mayor a 0,99 y se realizó una prueba t.

Determinación de la transferencia de oxígeno en microplacas

Las determinaciones de OTR se calcularon según ec. 3, utilizando una solución con sulfito (Na_2SO_3 0,5 M, $CoSO_4$ 1×10^{-4} M, Na_2HPO_4/NaH_2PO_4 0,012 M, azul de bromotimol $2,4 \times 10^{-5}$ M, $pH=8$), en función de la velocidad de agitación en vueltas por minuto (RPM), tipo de placa (Placa) y volumen de llenado (Vol.)¹.

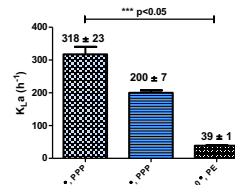
El OTR se analizó mediante fotografías hasta la observación del pH_{RGB} correspondiente al punto final ($pH = 6$), utilizando la curva patrón caracterizada anteriormente.

Con cada valor de OTR se calculó según ec. 1 el $K_L a$ de las distintas condiciones, y se lo comparó con los reportados en la bibliografía.

El método desarrollado para medir pH en función de la intensidad generó la herramienta necesaria para poder realizar la caracterización de los sistemas de cultivo en microplaca.

Determinación de la transferencia de oxígeno en microplacas

El $K_L a$ aumentó al incrementar la velocidad de agitación. En contraste, el volumen de llenado impactó negativamente sobre el valor de este parámetro (Fig. 3).



El valor máximo obtenido de $K_L a$ fue $318 \pm 23 \text{ h}^{-1}$ ($n=2$) para la condición 400 RPM, 200 μL en placa PPP (Fig. 3).

Los resultados obtenidos en la caracterización, son comparables con los presentados en la literatura (400 h^{-1} , $0,1-1 \text{ L}^2$; $60-360 \text{ h}^{-1}$, $1-30 \text{ L}^3$; $170-740 \text{ h}^{-1}$, $30-2000 \text{ L}^3$).

Figura 3: Coeficiente de transferencia de oxígeno.

- Con los valores de $K_L a$ se logró definir los parámetros de transferencia de O_2 de un sistema de selección de cepas de alto rendimiento y compararlos con los biorreactores de tipo tanque agitado disponibles en el CIDBI-INTI. La definición de las condiciones de operación en uno de los sistemas permitiría definir las condiciones en el otro para obtener resultados comparables.

Bibliografía

- Hermann, R., Lehmann, M., Buchs, J. (2003). Characterization of gas-liquid mass transfer phenomena in microtiter plates. *Biotechnology and Bioengineering*, 81(2), 178-186.
- Gill, N.K., Appleton, M., Baganz, F., Lye, G.J. (2008). Design and characterisation of a miniature stirred bioreactor system for parallel microbial fermentations. *Biochemical Engineering Journal*, 39(1), 164-176.
- Junker, B.H. (2004). Scale-up methodologies for *Escherichia coli* and yeast fermentation processes. *Journal of Bioscience Bioengineering*, 97(6), 347-364.

DESARROLLO DE NANOCOMPUESTOS A BASE DE LÁTEX PARA SU APLICACIÓN EN TECNOLOGÍAS MÉDICAS

M. Cova (1,2), D. García (1,2), M. Escobar (2,3), M. Fernández (3,4), R. Torres (3,4)

(1) Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), (2) INTI Caucho, (3) Consejos Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, (4) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámicos
mcova@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar una formulación de LCS reforzado con arcillas de origen nacional para la fabricación local de guantes quirúrgicos y de examinación.

2. Descripción del Proyecto

Materiales y procedimiento

Debido a las **alergias** generadas por las proteínas presentes en la estructura del **látex de caucho natural (LCN)** (Figura 1 Derecha), se propone sustituir estos productos por productos de **látex de caucho sintético (LCS)**. Como las propiedades mecánicas del LCS son menores que las del LCN, se emplean refuerzos del tipo montmorillonit (Mt) pues son de origen natural, económicas y de fácil accesibilidad.



Figura 1. (Izquierda). Guantes de LCN, (Derecha). Dermatitis producida por las proteínas presentes en el LCN

Se utilizaron cinco arcillas naturales de origen nacional (Ce-A, Ce-B, Ch-A, Ch-B, CastiG) y una arcilla modificada con cloruro de cetilpiridinio (CPA), como materiales reforzantes en una matriz de **látex de acrilonitrilo butadieno (NBR)**.

Como primera instancia se procede a formular las bases con una combinación de agentes vulcanizantes, acelerantes y antioxidantes. Estos ingredientes se mezclan como dispersiones hechas con un molino de bolas por 48 h y son incorporadas con un proceso de mezclado que consiste en combinar **agitación mecánica y sonicado**.

Las arcillas son previamente hidratadas antes de ser incorporadas a la matriz de NBR y son agregadas junto a los ingredientes de formulación manteniendo la misma secuencia de mezclado.

Propiedades reológicas

En la **Figura 2** se muestran las curvas que representan el comportamiento reológico de las bases de látex sin refuerzo (izquierda) y con refuerzo (derecha). La presencia de las arcillas modifica el **comportamiento newtoniano** de la matriz de NBR a un **comportamiento pseudoplástico**. *Galgali et al (2001)* explican que esta variación se debe a que existe una interacción entre las cadenas de polímero y las láminas de las arcillas.

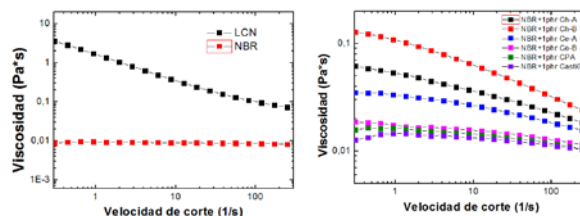


Figura 2. Variación de la viscosidad para matrices sin refuerzo (izquierda) y con refuerzo (derecha)

Propiedades mecánicas

La **arcilla CPA** fue la que presentó el refuerzo más efectivo, pues tal como se muestra en la **Figura 3** (izquierda), se produce un aumento en la resistencia a la tracción. Para este caso, se considera que la naturaleza de las arcillas, así como óptimos **procesos de mezclado**, juegan un papel importante para que se produzca un mejoramiento de las propiedades mecánicas. Para el caso del alargamiento a la rotura como se muestran en la Figura 3 (derecha), se observa como el alargamiento se mantiene invariante entre cada tipo de arcilla, excepto para el compuesto NBR/CPA en donde aumenta levemente. Es por esto que se concluye que las arcillas actúan como anclajes entre las cadenas poliméricas, impidiendo el alargamiento.

Cuando se estudia el módulo al 300% de alargamiento, se observó que las arcillas rigidizan mucho la matriz, impidiendo que el alargamiento supere el 300%, es por esto que sólo pudo ser medido para el compuesto NBR/CPA (**Figura 4**).

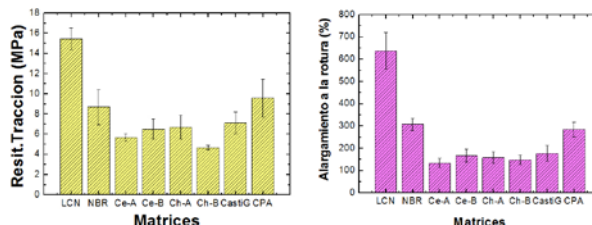


Figura 3. Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura para compuestos reforzados

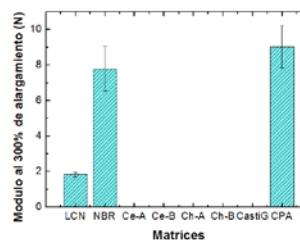


Figura 4. Módulo al 300% de alargamiento para compuestos reforzados

3. Conclusiones

El mejor desempeño mecánico fue obtenido con el refuerzo de la arcilla CPA, la cual es una **arcilla modificada con cloruro de cetilpiridinio**, un antiséptico que se emplea en numerosos productos para **eliminar bacterias y otros microorganismos**. Para el caso de materiales compuestos, *Bala et al (2003)* explican que el mejoramiento de las propiedades mecánicas se obtiene a partir de la efectiva dispersión y distribución del refuerzo en toda la matriz, por lo que la **naturaleza hidrofílica e hidrofóbica** de la arcilla juega un papel fundamental cuando se estudian las interacciones con la matriz de látex.

4. Desarrollo posterior

- Realizar **estudios cito-toxicos** de los materiales reforzantes y de los compuestos
- Evaluar **propiedades barrera** de los compuestos de látex reforzados
- Evaluar la **capacidad antimicrobiana** de los materiales compuestos
- Fabricar a escala de laboratorio **guantes quirúrgicos prototipo**

DESARROLLO DE UNA FORMULACIÓN SÓLIDA MEDIANTE TECNOLOGÍA DE SECADO POR SPRAY PARA MEJORAR LA BIODISPONIBILIDAD DE UN MEDICAMENTO

R. Gauna Peter (1), V. Martínez (1), S. Amore (1), R. Ruiz Díaz (1), D. Lelli (1), M. S. Frangie (1), M. Sakson (2), L. Díaz (2), A. Martínez (2), N. Mondelo (2), D. Tombari (2), M.V. Defain Tesoriero (1)
(1) INTI Química, (2) Gador

1. Objetivo del Proyecto

Obtener un principio activo amorfo mediante tecnología de secado por *spray* y establecer los parámetros óptimos de operación.

Dicho principio activo fue sintetizado por una empresa farmacéutica nacional y constituye un tratamiento actualmente no disponible en nuestro país para una enfermedad genética potencialmente letal.

2. Descripción del Proyecto

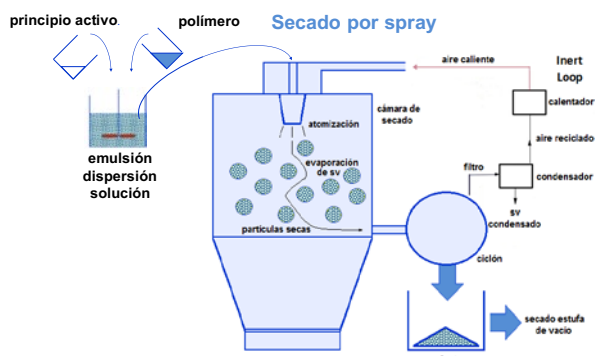
Introducción

El polimorfismo juega un papel clave en la producción de fármacos y es la capacidad que presenta una sustancia de ordenarse formando diferentes estructuras cristalinas llamadas polimorfos. Cada uno de ellos presenta diferentes propiedades fisicoquímicas, lo cual tiene incidencia sobre la biodisponibilidad, el comportamiento farmacotécnico y la estabilidad de las formulaciones farmacéuticas. La forma amorfa —no cristalina— de una sustancia posee la mayor solubilidad teórica, comparada con otras formas cristalinas.

Las dispersiones sólidas amorfas (DSAs) están compuestas por moléculas de un principio activo dispersas en carriers poliméricos. El rol de los polímeros no se limita a la estabilización, sino que además son responsables de los mecanismos para la mejora de la disolución y absorción del principio activo.

El secado por *spray* es un proceso de secado intensivo, continuo y escalable. Históricamente, ha sido empleado en la industria química y alimenticia. Este proceso involucra la atomización de una dispersión o solución en una cámara de secado que se encuentra a temperatura elevada lo que resulta en una rápida evaporación del solvente. El daño térmico sufrido por el material a secar es muy leve debido al efecto de enfriamiento por evaporación durante el período crítico del secado y al corto tiempo de exposición a alta temperatura. Por este motivo, podría ser utilizado para formular DSAs.

Descripción del proceso



Caracterización de las DSAs

- ✓ El análisis del patrón de difracción de Rayos X (DRX). se empleó para verificar la cristalinidad.
- ✓ El análisis de la distribución de tamaño de partícula se determinó por difracción láser.
- ✓ El control de la morfología se evaluó por microscopía electrónica de barrido (SEM)
- ✓ El estudio de las transiciones térmicas fue realizado por calorimetría diferencial de barrido (DSC)
- ✓ La determinación del título fue por cromatografía líquida de alta performance (HPLC) y de los solventes residuales por *Head Space* acoplado a un cromatógrafo gaseoso (GC).

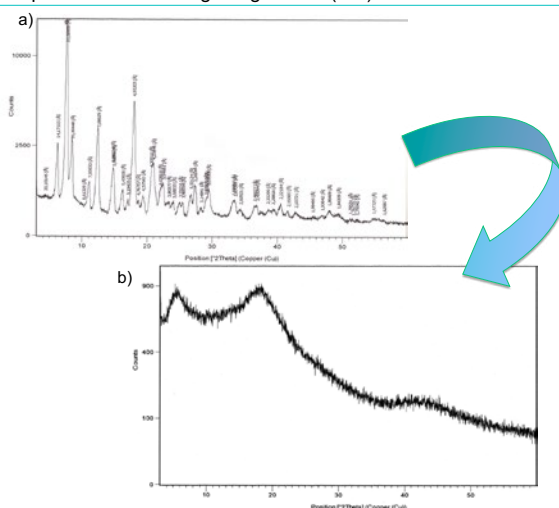


Figura 1: Patrones de DRX a) patrón cristalino del principio activo. b) patrón amorfo de la DSA

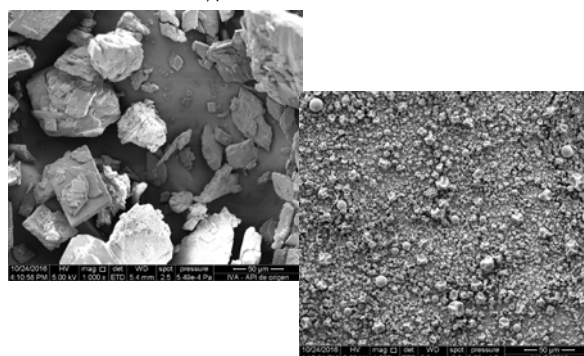


Figura 2: (izq) Imagen SEM del principio activo (forma cristalina), (der) imagen SEM de la dispersión sólida amorfa luego del secado por spray.

3. Resultados y Logros del Proyecto

Las muestras obtenidas evidenciaron un patrón amorfo al ser analizadas por DRX (Figura 1). El control por DSC demostró la presencia de cuatro patrones amorfos diferentes.

| Solventes residuales | Título % | Rendimiento General % | Tamaño de partícula Dv (0,9) µm. |
|----------------------|----------|-----------------------|----------------------------------|
| <50 ppm | 76-78 | 75-80 | 11-15 |

En la Figura 2 se aprecia la diferencia morfológica de las especies sólidas cristalinas y la DSA.

El menor tamaño de partícula y la mayor homogeneidad de las DSAs podrían contribuir a la mejora de los parámetros farmacotécnicos y de formulación.

➤ Se logró la optimización del proceso de producción a escala laboratorio.

➤ Este proceso permitió disminuir el número de etapas de cristalización del principio activo con la consecuente reducción de los costos y del impacto ambiental.

➤ Los ensayos de preformulación y los tests de disolución de un producto farmacéutico formulado han presentado resultados acordes a especificaciones establecidas y actualmente se encuentran en evaluación de estabilidad a largo plazo.

➤ Además, INTI Química realizó el asesoramiento técnico para la adquisición del equipamiento a escala industrial para la transferencia tecnológica del proceso a la empresa solicitante.

DESARROLLO DE UNA TINTA DE NANOTUBOS DE CARBONO PARA ELECTRODOS IMPRESOS

O. Garate (1), L. Veiga (1), G. Longinotti (1), P. Lloret (1), G. Ybarra (1), A. Medrano (2), L. Monsalve (2,3)

(1) INTI Procesos Superficiales, (2) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario,

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

ogarate@inti.gov.ar, monsalve@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollo de una tinta de nanotubos de carbono (CNT) base acuosa que permita la posterior fabricación de electrodos sobre sustratos flexibles por técnicas de impresión. Estudio del comportamiento electroquímico de los electrodos para su uso como sensor enzimático.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tinta de Nanotubos de Carbono (CNT)

Optimizada para fabricación de sensores electroquímicos sobre sustratos flexibles.

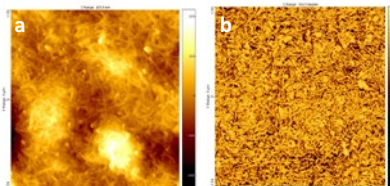
- Conductora
- Base acuosa
- Resistente al agua una vez seca
- Resistente a la flexión



Caracterización morfológica

Estudio por AFM y SEM.

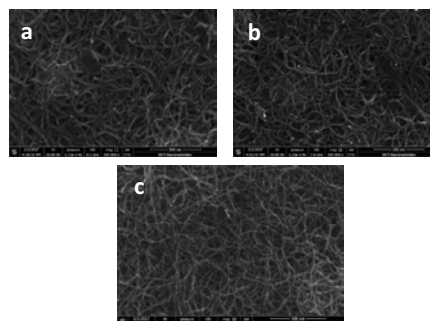
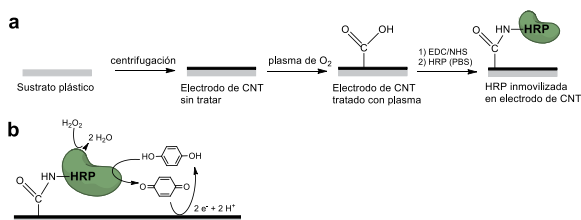
- Distribución homogénea de los CNT
- Incremento del área efectiva del electrodo
- Optimización del tiempo de tratamiento de plasma para inmovilización de proteínas (óptimo: 20s)



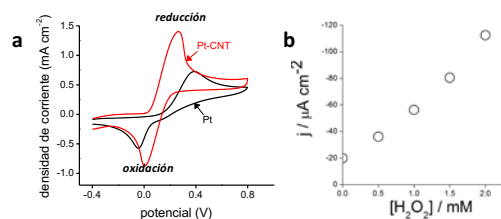
Imágenes AFM de la tinta de CNT topográfica (a) y de fase (b).

Preparación de Sensores Enzimáticos

- Inmovilización de peroxidasa mediante tratamiento del electrodo con plasma de oxígeno
- Detección y cuantificación de peróxido de hidrógeno.



Imágenes SEM de la tinta de CNT sin tratar (a) y tratada con plasma de O₂ durante 20 s (b) y 180 s (c).



Aplicación en electrodos

Recubrimiento de tinta de CNT sobre electrodo de platino.

- Electrocatalisis (aumento de la reversibilidad de la reacción rédox hidroquinona/benzoquinona, aumento del área activa)

Electrodo enzimático de tinta de CNT sobre sustrato flexible.

- Respuesta cuantitativa del electrodo frente a peróxido de hidrógeno

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

- Los electrodos preparados con tinta de CNT son de fácil preparación y pueden utilizarse de forma inmediata.
- Son mecánica y químicamente robustos, y mostraron una respuesta electroquímica altamente reproducible y electrocatalítica frente a la oxidoreducción de especies tales como hidroquinona.
- Fueron modificados químicamente mediante tratamientos por plasma e inmovilización de enzimas sobre su superficie, cuya actividad rédox pudo seguirse electroquímicamente.
- Pueden aplicarse al desarrollo de biosensores compactos y de bajo costo para la determinación de diferentes especies químicas.

DISEÑO DE MEDIOS DE CULTIVO A PARTIR DE HIDROLIZADOS DE PLASMA BOVINO

L. Toye, D.M. Legisa, L. Navarro, M.L. Matos, M.V. Catone
INTI Biotecnología Industrial
ltoye@inti.gov.ar

Introducción

El diseño y formulación de medios de cultivo para microorganismos requiere una base de nutrientes que aporte polipéptidos, oligopéptidos y aminoácidos. El tratamiento enzimático de subproductos industriales surge como alternativa de bajo costo para la formulación de medios de cultivo para generar biomasa microbiana. Distintos procesos de hidrólisis enzimática pueden ser una valiosa fuente de proteínas. La elección del sustrato y del grado de hidrólisis de la fuente de proteínas utilizada, son factores que influyen en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del hidrolizado (Tsoraeva y Zhurbenko, 2000). El tratamiento de productos de desecho genera grandes costos asociados a los procesos productivos. En el caso de la industria cárnica el tratamiento y puesta en valor de subproductos como la sangre animal disminuye los costos de producción y genera un valor agregado al proceso productivo total. El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar la capacidad de generar biomasa microbiana utilizando distintos hidrolizados de plasma bovino como reemplazo de peptona de carne comercial en un medio estándar para *Lactobacillus* como MRS.

Métodos

Preparación de Medios de cultivo: Se trabajó a partir de una solución de 5% de plasma bovino. Para lograr los distintos grados de hidrólisis se trató con diferentes concentraciones de Alcalasa comercial (Novozymes), 20 y 2 % de enzima respectivamente. A partir de los hidrolizados obtenidos se reemplazó la peptona de carne comercial por distintas concentraciones de hidrolizado (100, 50 y 10 %) en la formulación de medio MRS. Los medios de cultivo obtenidos fueron utilizados para determinar la capacidad de producción de biomasa de una cepa de *Lactobacillus casei* a partir de la medición de la densidad óptica (DO_{600nm}).

Condiciones de cultivo: Se realizaron cultivos por triplicado en microplaca de pozo profundo (Figura 1) de las distintas concentraciones y tipos de hidrolizados en cultivos *over-night* a 37° C y 200 rpm.



Figura 1: Las placas de pozo profundo permiten realizar ensayos a pequeña escala probando múltiples condiciones en paralelo.

Análisis estadístico: Se realizaron tres ensayos independientes, para determinar si las diferencias observadas fueron significativas, utilizando el programa "Graph Pad Prism 5".

Conclusiones

- Al comparar el porcentaje de hidrolizado en la composición del medio, se observaron diferencias significativas entre los distintos porcentajes utilizados. Al comparar los porcentajes de hidrolizado en la composición del medio, se observaron diferencias significativas. En este caso, la formulación con el 100% de hidrolizado mostró los valores de biomasa más altos.

- La comparación entre alta y baja hidrólisis no muestra diferencias significativas. Por lo tanto resulta más conveniente la utilización de hidrolizados con baja hidrólisis dado que son generados con un menor costo de enzima, y de esta manera con mayor posibilidad de implementación a escala industrial.

Resultados

Distintos grados de Hidrólisis:

A partir del tratamiento enzimático realizado se logró obtener distintos grados de hidrólisis. Utilizando una relación E/S (enzima/sustrato) de 20% se obtuvo un 22% de hidrólisis en 30 min (Alta), mientras que con un 2% de E/S el porcentaje alcanzado luego de 360 minutos de tratamiento fue del 11% (Baja).

Distintas concentraciones de Hidrolizados:

Se evaluó la capacidad de generar biomasa a partir de distintas concentraciones de plasma alta y baja hidrólisis, y sin hidrolizar como reemplazo de peptona de carne comercial en la formulación de medio MRS. Se observó que aquellos medios formulados con el 100% de plasma lograban tener valores de biomasa más altos (Figura 2).

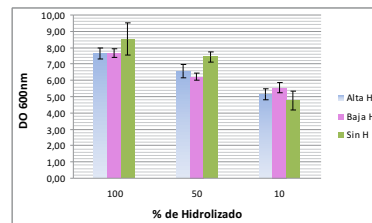


Figura 2: En las barras se observa los valores de biomasa obtenidos a partir de medio MRS formulado con distintos hidrolizados reemplazando la peptona de carne en distintos porcentajes.

¿Alta o baja hidrólisis?

En la figura 3 se observa que el plasma sin hidrolizar presentó valores de DO_{600nm} más altos que los hidrolizados, pero al evaluar la factibilidad de su uso a escala industrial, debió descartarse por su poca solubilidad y gran variabilidad en los resultados obtenidos. Las diferencias encontradas entre alta y baja hidrólisis no fueron significativas, aunque sí se observaron diferencias frente al medio comercial, resultando en una mayor producción de biomasa con los medios formulados con hidrolizados.

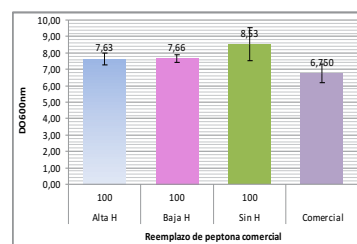


Figura 3: Las barras representan los valores de biomasa obtenida en tres ensayos independientes, al comparar los distintos hidrolizados con el medio comercial.

Bibliografía:

Tsoraeva, A. and Zhurbenko, R. (2000). Development and Characterization of a Mixed Nutrient Base for the Culture of a Wide Range of Microorganisms. Rev. Latinoamericana de Microb.42:155-161.

DISEÑO DE NANOCOMPUESTOS MULTICAPA NANOPARTICULAS-MESOPOROS PARA DESARROLLO DE SENSORES

M.R. Martínez Gazoni (1), M. G. Bellino (1,2), M. C. Fuertes (1,3), G. Giménez (4), G. Soler-Illia (5,6), M

(1) Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, CNEA

(2) Departamento de Micro y Nanotecnología, Centro Atómico Constituyentes, CNEA

(3) Instituto Sábato, UNSAM-CNEA

(4) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario

(5) DQIAQF, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

(6) Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de General San Martín

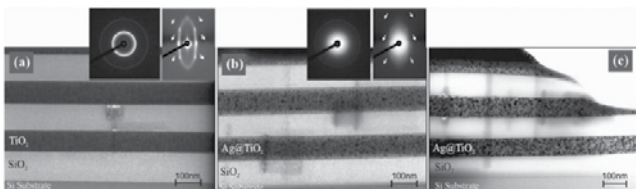
(7) INQUIMAE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires
ggimenez@inti.gov.ar

Objetivos

Sintetizar un cristal fotónico mesoporoso (CFM) de TiO_2 - SiO_2 con nanopartículas de Ag embebidas (Nps). Analizar y caracterizar el material resultante así como medir su respuesta espectral y su capacidad para la amplificar regiones del campo electromagnético

Resultados

Previamente a realizar la caracterización de las propiedades ópticas se debe caracterizar el material. Para ellos se verificaron las características estructurales de las películas mesoporosas en forma independiente para la sílice y la titanía. Accesibilidad, índice de refracción, tamaño y distribución, tanto de poro como de cuellos fueron algunas de ellas. Se utilizaron para ello tanto herramientas espectroscopias, como microscopias SEM, TEM, STEM y FIB. Luego se ajustó la cantidad y espesor de cada una de las capa, la concentración de NPs, de forma de concentrar e intensificar determinadas longitudes de onda coincidiendo con la resonancia del plasmón de las NPs de Ag.

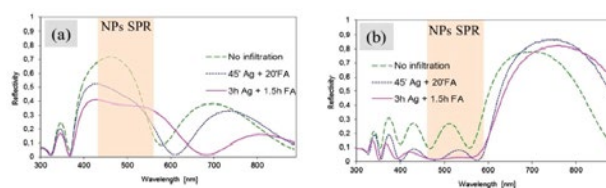


Imágenes STEM de un CFM de seis capas. a) CFM antes de la infiltración, b) el mismo CFM luego de 45 minutos de infiltración de AgNO_3 seguido de 20 minutos de reducción con COH_2 , y c) muestras obtenidas luego de 3 horas de infiltración de AgNO_3 seguida de 1.5 hora de reducción con COH_2 . En los recuadros de a) y b) se ve el patrón obtenido por 2D-SAXS en el Laboratorio Nacional de Luz Síncrotron de Campinas, Brasil, obtenido con una incidencia de 90° y 3° .

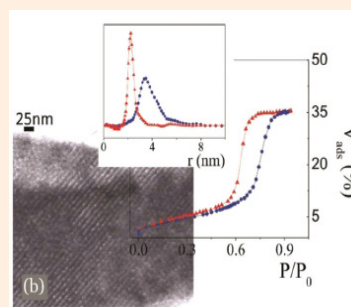
Conclusiones

Se presentó, en este trabajo, un método robusto para diseñar y sintetizar un nanocompuesto complejo, combinando cristales fotónicos basado en películas mesoporosas mixtas de SiO_2 y TiO_2 y síntesis de nanopartículas. Se ajustaron los índices de refracción de la estructura multilaminar para obtener una respuesta óptica sintonizable, de forma de coincidir con el plasmón de las Nps metálicas. Con una reducción suave se logró sintetizar las NPs de Ag únicamente dentro de los poros de la capa de óxido de titanio. En resumen, la combinación de una síntesis robustas y reproducibles, con experimentos bien planificados son la base para el diseño de plataformas racionales de nuevas nanoestructura que lideren el desarrollo de nuevos dispositivos fotónicos-plasmónicos para diversas aplicaciones en sensores, optoelectrónica o colectores de energía

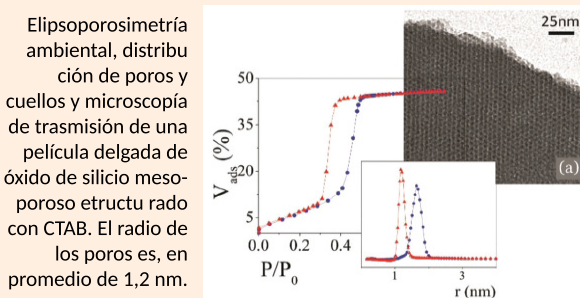
El trabajo fue seleccionado para la cubierta de la prestigiosa revista Inglesa Journal of Materials Chemistry C, publicada en abril de 2017



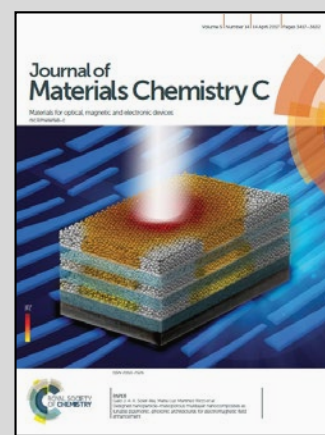
Espectro de reflexión de CFM con diferentes cargas de NPs de Ag, variando el tiempo del proceso de infiltración. a) MCF estructurado para el borde superior del *band gap* y b) MCF estructurado para borde inferior del *band gap*.



Elipsosimetría ambiental, distribución de poros y cuellos y microscopía de transmisión de una monocapa delgada de óxido de titanio mesoporoso estructurado con Pluronic F127. El radio de poros es de 4nm



Elipsosimetría ambiental, distribución de poros y cuellos y microscopía de transmisión de una película delgada de óxido de silicio mesoporoso estructurado con CTAB. El radio de los poros es, en promedio, de 1,2 nm.



EFICACIA BACTERICIDA DE PINTURAS CON NANOPARTICULAS DE COBRE Y PLATA A LO LARGO DEL TIEMPO DE APLICACIÓN

S. Baldan, J. Molinari, M. Pinto
INTI Procesos Superficiales
 mopinto@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Evaluar durante doce meses, el poder bactericida de pinturas látex con nanopartículas (NP) metálicas de plata y cobre desarrolladas por INTI-Procesos Superficiales, aplicadas sobre superficies en ambientes críticos. Según la OMS las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), son aquellas que tienen lugar en un paciente durante su atención en un hospital u otro establecimiento de atención sanitaria, que no estaba presente o no se estaba incubando al momento de la admisión. Incluye las infecciones adquiridas allí que se presentan luego del alta, y las infecciones ocupacionales entre los trabajadores del establecimiento. Las superficies de los hospitales sirven como reservorio de microorganismos patógenos y pueden permanecer sobre ellas semanas o meses. Juegan un rol esencial en la prevalencia de las IAAS. Se pueden diseminar por contacto directo, cuando los pacientes tocan estas superficies o por contacto indirecto a través del personal de la institución o equipamiento contaminado. A pesar de la adopción efectiva de protocolos de limpieza y lavado de manos las IAAS continúan siendo un grave problema sanitario. Con el progresivo aumento de la resistencia a los antibióticos cada vez es más difícil el tratamiento de las enfermedades infecciosas dado que no se encuentran antibióticos efectivos para combatirlos y las IAAS aumentan. Según estudios publicados entre 1995 y 2008, recopilados por la OMS la prevalencia de IAAS es de 5,1-11,8% para países desarrollados y llega hasta 19% en países en vías de desarrollo.

Es creciente el uso de nanopartículas (NP) metálicas en pinturas, instalaciones y mobiliarios hospitalarios. Hay estudios que indican que debido a los múltiples sitios de acción de las NP sobre las estructuras microbianas no generarían mecanismos de resistencia como los antibióticos y disminuirían el riesgo de las IAAS.

2. Descripción del Proyecto

Se formularon dos pinturas según patente US 8.147.960.B2 correspondiente a la composición de una carga con propiedades bactericidas. Una contiene NP de plata y la otra NP de Cu cuyos porcentajes de plata y cobre en las pinturas son de 0,01 % y 0,03% respectivamente. Para el diseño del estudio se elaboró una pintura control (sin NP). Las superficies sobre las que se aplicaron las pinturas se seleccionaron según su grado de criticidad y factibilidad. El Hospital "Dr. Antonio A. Cetrángolo" de Vicente López es una institución especializada en la atención de enfermedades de vías respiratorias. Se pintaron las paredes de un pasillo de tránsito común, recepción y laboratorio de Microbiología. Estos sectores son de alto movimiento de personas, gran contaminación ambiental y de superficie. Para evaluar la actividad bactericida se muestrean las superficies pintadas con placas de contacto Rodac (*Replicate Organism Detection And Counting*) conteniendo medio de cultivo para el desarrollo de microorganismos aerobios. Se apoya la superficie del medio de cultivo durante 10 segundos, se tapan e incuban a 35-37° C por 48 hs. Los resultados se expresan como UFC/cm² o UFC/placa (UFC: unidades formadoras de colonias).

3. Perspectivas del Proyecto

El presente proyecto en marcha pretende abrir nuevos caminos para la comercialización de las pinturas bactericidas conteniendo NP metálicas. Las NP metálicas a diferencia de otros componentes bactericidas orgánicos no se degradan con el tiempo. Este hecho las hace atractivas para la aplicación en superficies críticas, en las cuales sea dificultosa una elevada frecuencia de repintado y ubicadas en ambientes con alto tránsito de personas. Estudios realizados en hospitales de varios países indican que las IAAS causan pérdidas de vidas humanas y millonarios costos en salud pública.

Se muestrean las paredes sin pintar (recuento de referencia), recién aplicadas las pinturas (tiempo 0) y cada tres meses durante 1 (un) año o hasta que no se evidencie diferencia significativa del recuento de aerobios con respecto al recuento de referencia.



Fig. 1: Áreas críticas del hospital Cetrángolo, aplicación de pintura bactericida y muestreo con placa Rodac.

Se realizaron ensayos de difusión en agar con cepas control para estimar la concentración de Cu y Ag necesaria para obtener el efecto bactericida deseado. Se confirmó según norma JIS Z 2801 dicha actividad para ambas pinturas. Se calculó el valor **R** (valor de la actividad antimicrobiana). Se obtuvieron para ambas pinturas valores de **R > 2**. La norma JIS Z 2801 indica que para valores de **R > 2** la pintura posee propiedad antimicrobiana. (Tabla 1).

| | R | (%) | R | (%) |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| | Valor de la actividad antimicrobiana | Reducción antimicrobiana | Valor de la actividad antimicrobiana | Reducción antimicrobiana |
| | Escherichia coli ATCC 25922 | | Staphylococcus aureus ATCC 2592 | |
| Pintura NP Ag | 4,7 | 99,9982 | 3,7 | 99,9976 |
| Pintura NP Cu | 3,9 | 99,9893 | 3,7 | 99,9986 |

Tabla 1: Determinación de la actividad y eficacia antimicrobiana de las pinturas con NP de Ag y Cu según norma JIS Z 2801.

Hasta el momento se obtuvieron los recuentos de referencia y tiempo 0 en cada área seleccionada para ambas pinturas bactericidas

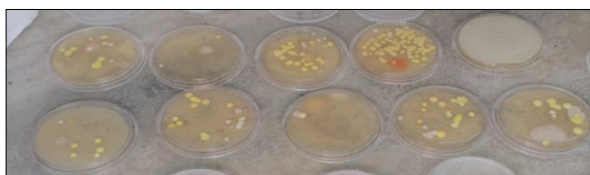


Fig. 2: Desarrollo de UFC en las placas Rodac.

Al finalizar el muestreo, los resultados se analizarán estadísticamente. Se establecerá, si existen o no diferencias significativas con respecto a la pintura control y entre las pinturas con ambas NP a lo largo del tiempo y si el efecto bactericida de las NP logra disminuir la carga total de bacterias aerobias sobre las superficies de las paredes.

Un programa sanitario que establezca el uso de estas pinturas bactericidas en hospitales, centros de diálisis, centros de atención primaria, centros de trasplante, etc cuya aplicación sea realizada por pintores con certificación para realizar este trabajo podría contribuir a disminuir los riesgos de IAAS.

Estableciendo la efectividad de las pinturas contra los patógenos más comunes causantes de las IAAS se podrán generar especificaciones para las pinturas bactericidas y establecer criterios para las empresas que se presenten a licitaciones para pintar los centros de salud.

Agradecimientos

Quiroga Valenzuela. C, Tovi Alvero. I y Veiga.Lionel por la producción de las cargas y pinturas bactericidas evaluadas en el presente trabajo

ESTUDIO DE PELÍCULAS DELGADAS CON APLICACIÓN A CONCENTRADORES SOLARES

E. Mangano (1), E. Sambrano (2), M.D. Perez (3), J. Di Santo (3), L. Malatto (1), J. Pla (3)
(1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) SEGEMAR - INTEMIN, (3) CNEA - CAC
eliana@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Estudiar películas delgadas, depositadas por la técnica de *sputtering*, para su aplicación en concentradores de radiación solar.
- Obtener prototipos de concentradores con reflectancia mayor al 80% en el espectro del visible e infrarrojo cercano.

3. Desarrollo

Para este estudio se crecieron películas delgadas de Al, SiO₂, y Al/SiO₂. El Al actúa como película reflectante de la radiación solar. El SiO₂ cumple la función de pasivar la película de Al, brindando protección mecánica ante la inclemencia ambiental, pero sin atenuar las propiedades reflectivas del sistema.

El estudio de las películas se realizó sobre 2 tipos de sustratos planos: vidrio portaobjetos "PO", que se utilizaron como sustratos de referencia; y vidrio comercial industrial o "vidrio gris", denominación que adoptan los vidrios que incorporan mezclas de óxidos metálicos.

Las películas se crecieron mediante la técnica *physical vapor deposition* (PVD) - *magnetron sputtering* empleando un equipo Edwards AUTO 500. En la tabla resumimos las condiciones de depósito. Las películas bicapas fueron crecidas sin perder el vacío en la cámara para controlar la composición de la interfaz Al/SiO₂, en dos atmósferas distintas: inerte y reactiva

| | Vidrio | Al | SiO ₂ |
|---|--------|--------------------|--|
| A | PO | - | 350 nm; Ar (10 sccm) |
| B | PO | 100nm; Ar (5 sccm) | 350nm; Ar (10 sccm) |
| C | "gris" | 100nm; Ar (5 sccm) | 350nm; Ar (10 sccm) |
| D | PO | 100nm; Ar (5 sccm) | 130nm; Ar (7 sccm) + O ₂ (3 sccm) |
| E | "gris" | 100nm; Ar (5 sccm) | 130nm; Ar (7 sccm) + O ₂ (3 sccm) |
| F | PO | 100nm; Ar (5 sccm) | - |

Condiciones de crecimiento de las películas delgadas

Los prototipos de concentradores se realizaron por conformado de espejos de primera superficie de perfil hiperbólico. La técnica desarrollada consiste en el curvado de vidrios, a partir de una superficie de forma apropiada dada por un cerámico tallado. (figura 1). El vidrio se introduce en una mufla en donde alcanza una temperatura próxima al punto de ablandamiento (PA) 10^{6.6} Pa.s en donde se produce la deformación plástica del mismo y posteriormente entra en una zona de liberación de tensiones entre el punto de recocido superior (PRS) 10¹² Pa.s y el inferior (PRI) 10^{13.5} Pa.s.



Fig. 1: Soporte cerámico

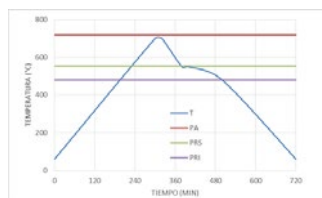


Fig. 2: Curva de conformado de la superficie hiperbólica

2. Introducción

La conversión directa de energía solar en electricidad se obtiene mediante dispositivos electrónicos denominados celdas solares o fotovoltaicas (FV). Los concentradores de la radiación solar, donde apunta este trabajo, aportan una mayor eficiencia de conversión a las FV, aunque requieren radiación solar directa ya que no pueden hacer uso de la componente difusa de dicha radiación.

4. Resultados

Para analizar el comportamiento de las películas de pasivación se realizaron mediciones de transmitancia que fueron comparadas con curvas obtenidas mediante simulación numérica realizadas con el programa Optical [2]. Estas se visualizan en la figura 3. Se observa que la transmitancia medida de la película de dióxido de silicio difiere en menos del 1% respecto a la transmitancia medida de un sustrato sin dicha película, concluyéndose que este *film* no produce una atenuación significativa.

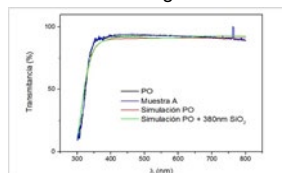


Fig. 3 Transmitancia medida para la muestra A y el vidrio PO. También se muestran las correspondientes simulaciones realizadas con el código Optical.

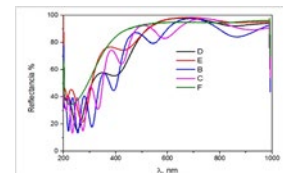
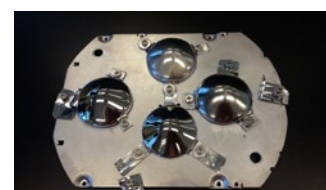
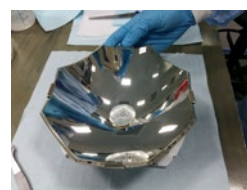


Fig. 4 Reflectancia espectral medida para las muestras B, C, D, y F.

Analizando la reflectancia espectral, por encima de los 500nm de longitud de onda, se observa que las muestras crecidas en atmósfera reactiva (D y E) presentan un comportamiento semejante a la muestra sin pasivar (F), indicando probablemente un mejoramiento en la estequiometría del SiO₂ y reduciendo consecuentemente la proporción de compuestos no estequiométricos absorbentes (Fig. 4)



Fotos de los prototipos de concentradores solares, realizados por conformado de primera superficie hiperbólica y con película de Al/SiO₂

Bibliografía

- [1] Philipps S. P., Bett A. W., Horowitz K., Kurtz S., (Abril 2017) "Current Status of Concentrator Photovoltaic (CPV) Technology", Version 1.3
<https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/studie-current-status-of-concentrator-photovoltaic-cpv-technology.html>
[2] <https://www.bo.imm.cnr.it/users/centurioni/optical.html>

Conclusiones

- Se estudiaron las propiedades ópticas de las películas delgadas para aplicación en concentradores de radiación solar, concluyendo que una atmósfera reactiva en el crecimiento del pasivado aporta mejores prestaciones, y cumpliendo la meta de reflectancia.
- Se obtuvieron prototipos que serán evaluados con el sistema fotovoltaico completo. La causa de la disminución de la reflectancia observada para longitudes de onda menores a 400nm, así como su potencial influencia en la prestación de un módulo que utilice este concentrador, serán objetos de un estudio posterior.

FIBRAS PIEZORESISTIVAS ELECTROHILADAS PARA SENSORES DE DEFORMACIÓN ELÁSTICA

F. Molinari (1), M. Mass (2), L. Monsalve (2,3)

(1) INTI Textiles, (2) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
fabricio@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Preparación de fibras funcionales y estudio de sus propiedades eléctricas y mecánicas.
Fabricación de un sensor de deformación elástica sobre un sustrato flexible combinando la técnica de electrohilado y la impresión ink-jet.

2. Descripción del Proyecto

- Se fabricó un composite conductor de PCL/NTC.
- Se analizaron sus propiedades eléctricas y mecánicas
- Se diseñó un electrodo interdigitado que fue impreso por Inkjet sobre un sustrato flexible.
- Se depositaron fibras paralelas sobre el interdigitado por electrohilado.
- Se registraron las variaciones de la resistencia del sistema al someterlo a tensiones de deformación.

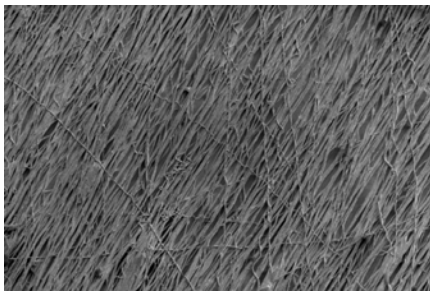
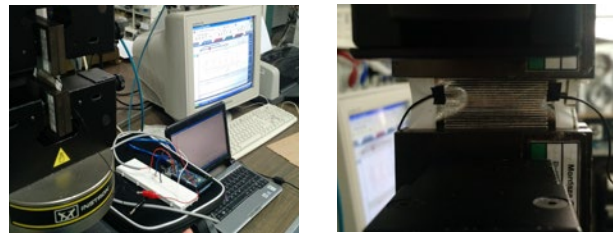


Imagen SEM de fibras paralelas de policaprolactona con nanotubos de carbono.



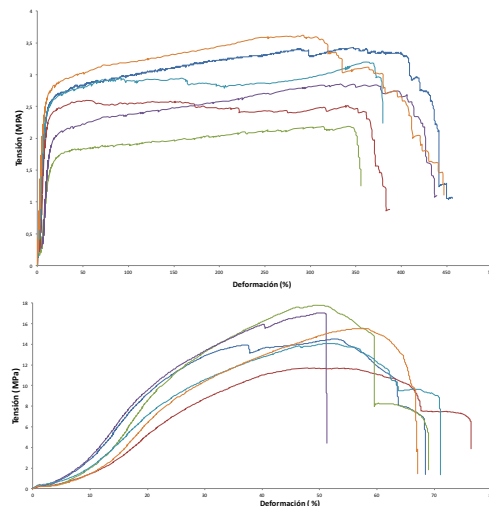
Imagen SEM de fibras de policaprolactona con nanotubos de carbono. La imagen muestra que los nanotubos se encuentran bien distribuidos y alineados dentro de la fibra.

3. Resultados



Medidor registrador conectado al sensor durante las pruebas de performance.

- La distribución de los nanotubos favorece la conducción eléctrica.
- Los nanotubos de carbono actúan como refuerzo mecánico de la matriz polimérica, modificando su respuesta a la tracción.
- Las fibras tienen propiedades piezoresistivas.
- Se logró fabricar un sensor de deformación con una señal distinguible para deformaciones menores al 1,5%.
- La respuesta es instantánea y reversible para deformaciones hasta 5%.
- La respuesta es diferencial para diferentes grados de deformación por lo que la misma puede ser cuantificada a partir de medidas de resistencia eléctrica.
- El sensor puede ser reutilizado sin pérdida de su performance.



Ensayo de tracción a la rotura para PCL/NTC(arriba) y PCL (abajo).

3. Logros y resultados del Proyecto

Se consiguió fabricar y caracterizar un composite conductor de PCL/NTC por electrospinning. Se evaluaron las propiedades morfológicas, mecánicas y eléctricas del mismo. El estudio de la morfología, de las propiedades eléctricas y mecánicas determinó que los NTC se encuentran orientados y bien dispersos en la matriz. Esta distribución favorece la conducción eléctrica y funciona como refuerzo mecánico del polímero.

Se logró fabricar un sensor de deformación elástico utilizando técnicas aditivas con buena respuesta a bajas deformaciones. Se está profundizando el estudio del sistema para reducir sus dimensiones e integrar el comparador en un sustrato flexible. Asimismo, se propone optimizar la respuesta del sensor para ampliar el rango de aplicación.

FUNCIONALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NANOTUBOS DE CARBONO PARA SU APLICACIÓN EN FORMULACIONES DE CAUCHO DE ESTIRENO BUTADIENO

D. García (1), M. Crisnejo (1), H. Farabollini (1), E. Elhalem (2,3), G. Escobar (4), F. Molinari (4), L. Gandolfi Donadio (2,3), M. J. Comin (2,3), M. Mansilla (3), M. Escobar (1,3)

(1) INTI Caucho, (2) INTI Química, (3) CONICET, (4) INTI Téxtiles, dbgarcia@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El caucho estireno butadieno (SBR) representa más de la mitad de la producción de caucho sintético. Su principal destino son los neumáticos y para ello se lo combina con cargas reforzantes, acelerantes, vulcanizantes, antidegradantes, etc. Como carga reforzante principalmente se utiliza el negro de humo y puede llegar a representar un 25% del peso final del producto. Con el objetivo de disminuir el peso, en algunos trabajos se emplearon nanotubos de carbono (NTC) como reforzante alternativo. Estrategia de este trabajo: Desarrollar una metodología que incorpore azufre en la estructura de los NTC para que, durante la reacción de vulcanización del compuesto de caucho, los NTC se unan a través de uniones covalentes al polímero y lograr un mayor efecto reforzante.

2. Descripción del Proyecto

Síntesis de 4-aminofenildisulfuro

Para la funcionalización de los NTC se adaptó el procedimiento descrito por Gohier y col. [1], empleando 4-aminofenil-disulfuro. Dicho compuesto se preparó de acuerdo a la síntesis de Price y col. [2] (Figura 1) utilizando 4-cloronitrobeneno como material de partida. Se obtuvo un rendimiento del 56%.

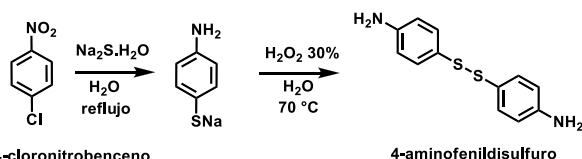


Figura 1: Esquema de síntesis de 4-aminofenildisulfuro.

Funcionalización de los NTC

Etapa 1: Purificación de los NTC a 400 °C durante 4 horas en atmósfera de oxígeno.

Etapa 2: Funcionalización de 3 muestras manteniendo fija la relación de la sal y el nitrato de sodio (Tabla 1).

| | NTC (mg) | 4-aminofenil-disulfuro (mg) | NaNO ₂ (mg) | |
|----|----------|-----------------------------|------------------------|---|
| F1 | 30 | | | <ul style="list-style-type: none"> Medio ácido (HCL 0,5 M). Temperatura ambiente. Baño de ultrasonido. |
| F2 | 150 | 434 | 57 | |
| F3 | 300 | | | |

Tabla 1: Concentración de reactivos y condición para la funcionalización de NTC.

Caracterización

- Espectroscopía Raman (785 nm),
- Termogravimetría (TGA): Tasa de calentamiento: 10 ° C/min.
- Microscopía electrónica de barrido y espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (SEM-EDX).

3. Conclusiones

- Se sintetizó el 4-aminofenildisulfuro y fue utilizado para la funcionalización de NTC.
- Se corroboró la presencia de azufre mediante EDX.
- Se observaron diferencias en los termogramas alrededor de 475 ° C acorde a la presencia de grupos orgánicos en los NTC.
- Se observó, mediante espectroscopía Raman, el incremento de defectos en las paredes de los NTC.

Resultados

El compuesto 4-aminofenildisulfuro fue sintetizado con un rendimiento del 56%, valor similar a los reportados en bibliografía.

La Figura 2 presenta los espectros Raman normalizados a la banda D que es indicadora de defectos en las paredes de NTC. Las diferencias pueden observarse en la banda G correspondiente a la elongación tangencial del modo sp² del Carbono. Por lo tanto, de la relación de intensidades entre las bandas D y G puede extraerse información sobre el número de defectos [3].

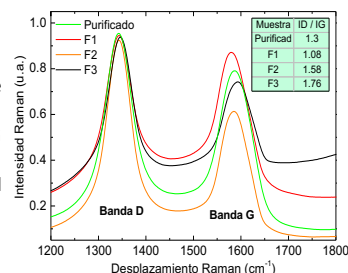


Figura 2: Espectros Raman normalizados en la banda D.

Los valores de dicha relación se encuentran en la Tabla de la Figura 2, puede observarse que la misma aumenta con la concentración de NTC en el medio de reacción, lo que indica un incremento en el número de defectos en sus paredes.

En la Figura 3 se presentan los termogramas y la pérdida de peso para cada muestra tomando como referencia 475 ° C. El análisis indicaría que la muestra F2 presenta mayor cantidad de defectos que le otorgan una menor estabilidad térmica a la estructura de los NTC funcionalizados.

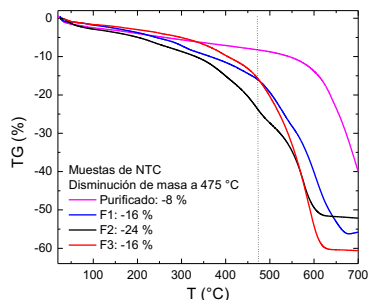


Figura 3: Curvas termogravimétricas.

En la figura 4 se observa una imagen de SEM tomada a la muestra F2 (A) junto con su espectro EDX (B). Se puede observar la presencia de los elementos C, O, S y en menor medida Fe. El Al presente se debe al material con la que está hecha la cámara donde se realiza el ensayo.

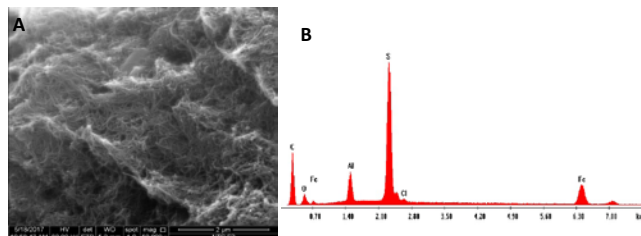


Figura 4: Muestra F2: A) Imagen de SEM, B) Espectro EDX.

4. Desarrollo posterior

Se continúa trabajando en la funcionalización de los NTC para mejorar la compatibilidad con la matriz y de esta forma incrementar las propiedades mecánicas y durabilidad de los nanocompuestos.

5. Bibliografía

- [1] Gohier A. y col. J. Mater. Chem., 21 (2011) 4615.
- [2] Price, C. y Stacy, G. Org. Synt. 3 (1955) 86.
- [3] Santoro, G. Opt. Pura Apl. 40 (2007) 175.

INTERCAMBIO IÓNICO Y PROPIEDADES ELECTROQUÍMICAS DE PELÍCULAS MESOPOROSAS DE SiO₂ SOBRE ELECTRODOS DE Au

G. Giménez (1), G. Soler Illia (2), G. Ybarra (3)

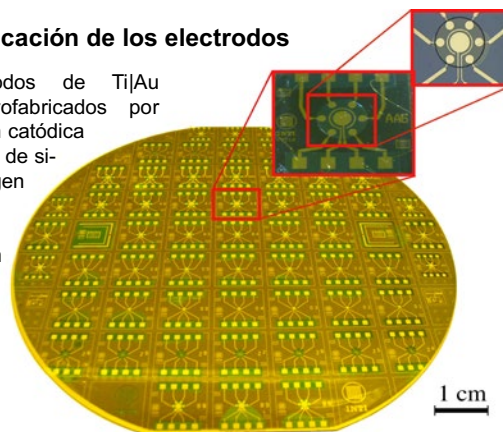
(1) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (2) Instituto de Nanosistemas - Universidad de San Martín, (3) INTI Procesos Superficiales ggimenez@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El proyecto contempla la fabricación de un sensor utilizando técnicas de microfabricación de MEMS y de síntesis química tipo sol-gel para generar películas delgadas mesoporosas de SiO₂. Dichas películas actúan como membranas permeoselectivas que puede excluir o preconcentrar especies electroactivas dependiendo de la carga y de las condiciones del entorno, como pH o fuerza iónica. La respuesta electroquímica del sistema fue estudiada utilizando sondas neutras, negativas y positivamente cargadas. Los resultados sugieren que esta aproximación puede dar lugar al desarrollo de nuevas líneas de sensores electroquímicos con gran capacidad para seleccionar y detectar múltiples especies electroactivas con alta performance analítica

Microfabricación de los electrodos

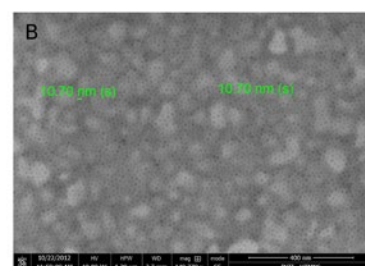
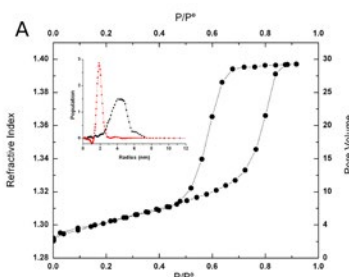
Los electrodos de Ti|Au fueron microfabricados por pulverización catódica sobre obleas de silicio. La imagen muestra una oblea de silicio de 10cm de diámetro conteniendo 46 sensores.



2. Resultados

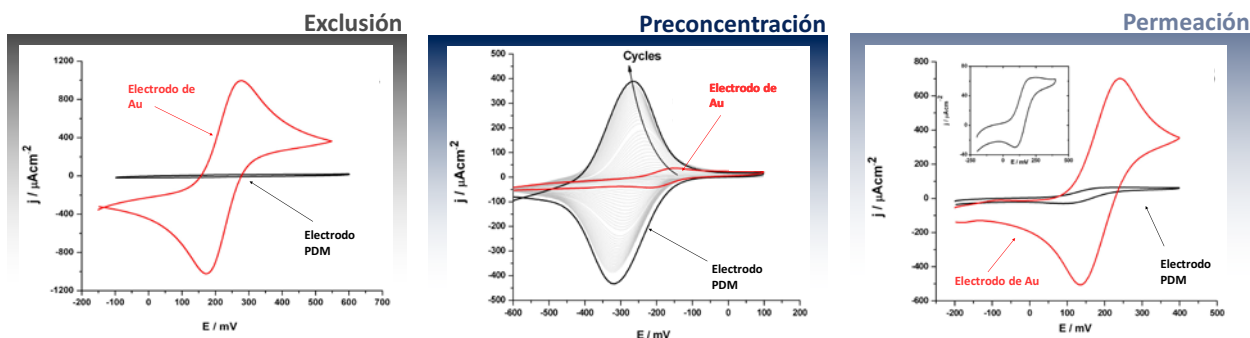
Caracterización de las PDM

Las películas tienen un espesor en torno a los 250 nm, una porosidad de 30 a 35% y poros con un tamaño medio de 10nm. El gráfico de la derecha (A) muestra una típica isoterma de adsorción-desorción de agua medida por elipsorosimetría ambiental (en el recuadro se muestran la distribución y tamaño para los poros y los cuellos). La imagen de microscopía corresponde a una película delgada mesoporosa depositada sobre electrodos de Ti|Au.



Medidas electroquímicas

La presencia de cargas fijas en la superficie confiere la capacidad de poder realizar intercambio iónico y afecta las propiedades de transporte dentro de la película mesoporosa. Se realizaron voltametrías cíclicas sobre electrodos microfabricados de Ti|Au recubiertos con películas delgadas mesoporosas de silice. Para ello se utilizaron sondas electroquímicas de diferente naturaleza, cargadas negativamente, positivamente y neutras. Los resultados manifestaron tres fenómenos de transporte bien diferenciados: exclusión, permeación y preconcentración, los cuales se muestran en los voltagramas de la siguiente figura.



3. Conclusiones

En este trabajo hemos desarrollado un sensor que combina técnicas de microfabricación con síntesis química de películas delgadas mesoporosas de óxido de silicio. Las películas actúan como membranas permeoselectivas que pueden excluir o preconcentrar analitos electroactivos dependiendo de las condiciones de contorno, como, por ejemplo el pH del medio. La especie electroactiva es detectada en el electrodo de oro microfabricado que se encuentra por debajo de la película nanoporosa. La respuesta electroquímica del sistema fue estudiada para sondas electroquímicas cargadas negativamente (Fe(CN)₆^{3-/4-}), positivamente (Ru(NH₃)₆³⁺, y neutras (ferroceno metanol) a un pH de 5,5.

LABORATORIO DE MICROSCOPIA FIB

P. Granell, L. Patrone, L. Tozzi, F. Golmar, G. Giménez
INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 cmnb-fib@inti.gov.ar

Objetivo

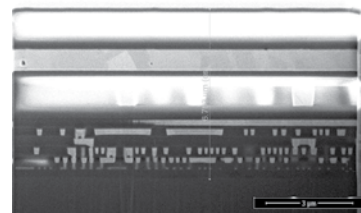
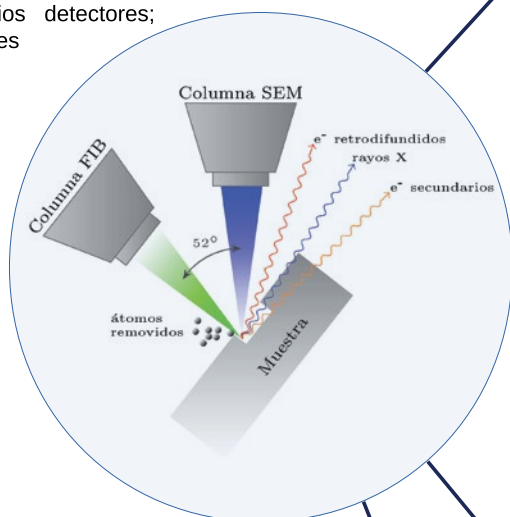
El objetivo del presente trabajo es mostrar las capacidades y alcances del laboratorio, presentando los últimos avances en la manipulación de materiales en la micro y nanoescala.

Microscopio dual FIB/SEM

Los principales componentes del equipo son una columna FIB (Focused Ion Beam) y una columna SEM (Scanning Electron Microscope); la primera permite acelerar iones de Galio y focalizarlos sobre la muestra, de tal forma de micromaquinar la misma; y la segunda se trata de una columna que acelera electrones a partir de un emisor térmico Schottky para generar las imágenes.

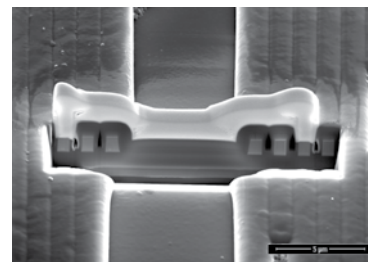
El equipo incorpora varios detectores; detector de electrones secundarios, de electrones retrodispersados y de iones secundarios.

Además cuenta con un analizador tipo EDS, micropuntas para caracterización eléctrica y para manipulación de micro y nano objetos y dos inyectores de gas, para la deposición controlada de Pt y SiO₂.

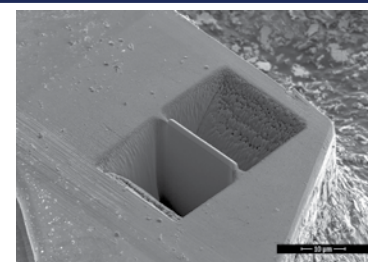


Se puede determinar la cantidad de capas metálicas y el espesor de cada una para identificar la tecnología de fabricación.

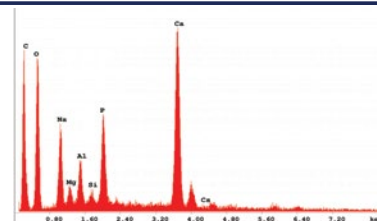
Reconstrucción tridimensional de un estrato rocoso resultante del apilado de más de 200 imágenes



Edición de un circuito integrado. Conexión de dos pistas por medio de un depósito localizado de platino



Preparación de una lámina delgada para microscopía TEM. Esta etapa es la previa a la extracción para montar en una grilla.



Espectro de energía dispersiva de rayos-X

Mapeo de elementos de nanopartículas de Fe₃O₄ recubiertas de Au sobre Si.

Conclusiones

Manipular, visualizar y caracterizar objetos en la micro y la nano escala es hoy en día un recurso de gran valor, tanto para la producción y caracterización de nanomateriales, como para la inspección y edición de circuitos integrados.

En este trabajo se expusieron los resultados de aplicar algunas de las técnicas que disponemos en el laboratorio y ejemplos de aplicación en muestras, las cuales provienen de industrias tan variadas como la electrónica, petroquímica, ciencia de materiales e industria del acero, sólo por citar algunos.

MADURACIÓN ACELERADA DE QUESO DURO TIPO SARDO MEDIANTE ADICIÓN DE ENZIMA PROTEOLÍTICA ENCAPSULADA

R. Iturralde (1), E. Ramos (2), I. Nieto (2), M. V. Defain Tesoriero (1)
(1) INTI Química, (2) INTI Lácteos Rafaela
ramiroi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la disminución en los tiempos de maduración de quesos duros utilizando un complejo proteolítico comercial encapsulado en diferentes concentraciones.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Durante el proceso de elaboración de quesos duros o semiduros la maduración es la etapa que más tiempo consume, generando el mayor costo de producción. Para favorecer y disminuir los tiempos de maduración se suelen agregar enzimas proteolíticas.

La proteólisis es uno de los principales factores que determinan la textura y las características organolépticas del queso madurado. La correcta degradación de las proteínas de la cuajada, principalmente de las caseínas en aminoácidos y pequeños péptidos, es absolutamente necesaria si se quiere obtener un producto final con características organolépticas adecuadas (Exterkate, 1987; Law, 1982; Thomas y Mills, 1981; Thomas y Pritchard, 1987). Muchos de estos productos de degradación son los responsables directos del sabor y aroma del queso o son precursores de este tipo de compuestos.

La problemática de agregar enzima libre sin encapsular durante la elaboración se debe a la pérdida de la misma en el suero, mala distribución en el queso y por ende baja calidad del mismo. El agregado de enzimas encapsuladas eliminaría los problemas mencionados y, dado que la liberación es lenta, evitaría la proteólisis extensiva inmediata (Anjani, 2006).

Materiales y métodos

Los materiales utilizados para realizar la encapsulación fueron el complejo enzimático Flavourzyme 1000 LAPU (unidades leucina amino peptidasa/g), que es un complejo proteolítico con especificidad endo y exopeptidasa, provisto por INTI Lácteos Rafaela; κ-carragenina GENUGEL® de CP Kelco; poliglicerol polirricinoleato (PGPR) gentilmente provistos por Cicloquímica y Meld S.A. respectivamente; y aceite de maíz marca Mazola.

El complejo enzimático se debe dializar previamente al proceso de microencapsulación para eliminar moléculas pequeñas como cloruro de potasio y sacarosa que interfieren en la gelificación de la carragenina.

La encapsulación se hizo de la siguiente forma: se dispersó carragenina en agua destilada a temperatura ambiente, se llevó a 50° C bajo agitación y se agregó el complejo enzimático. La fase oleosa se preparó con aceite de maíz y se utilizó como tensioactivo PGPR. La emulsión agua en aceite (W/O) se preparó con un homogeneizador de alta velocidad (Silverson L5M), agregando la fase acuosa sobre la oleosa y manteniendo la temperatura a 50° C. Luego se enfrió rápidamente bajo agitación.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados preliminares mostraron los efectos de la enzima adicionada comparando con queso sardo testigo obtenido de base de datos sin adición de enzimas. Se observó la disminución en los tiempos de maduración de los quesos analizados (Figura 1). En el análisis sensorial (Figura 2) los quesos QE2 y QE3 no presentan diferencias significativas ($\alpha=0.05$, test LSD) a 20 y 45 días de maduración. Sin embargo, en el QE3 aparece como gusto residual el ácido y el amargo, esto fue descrito por el 50 % de los evaluadores. Cabe destacar que el gusto residual se refiere a lo percibido después de tener el producto en boca. La materia grasa, la humedad y el perfil AGLV no presentaron diferencias significativas entre QE2 y QE3. En la Figura 3 se observa la adecuada apariencia de los quesos con agregado de enzima a 20 y 45 días.

Se elaboraron quesos duros a escala laboratorio con diferentes concentraciones de enzima (E2=1000 y E3=1500 LAPU/ 1000g queso). Los quesos con recubrimiento superficial se maduraron a 12°C y 85% humedad relativa y se realizó la toma de muestra a los 0, 20 y 45 días. En cada muestra se determinó el contenido de humedad (H%), materia grasa (MG%), nitrógeno total (NT), nitrógeno soluble (NS), nitrógeno soluble al ácido fosfotúngstico (NSAF), el índice de maduración ($IM=NS/NT \times 100$), el perfil de ácidos grasos libres volátiles (AGLV) y la evaluación sensorial.

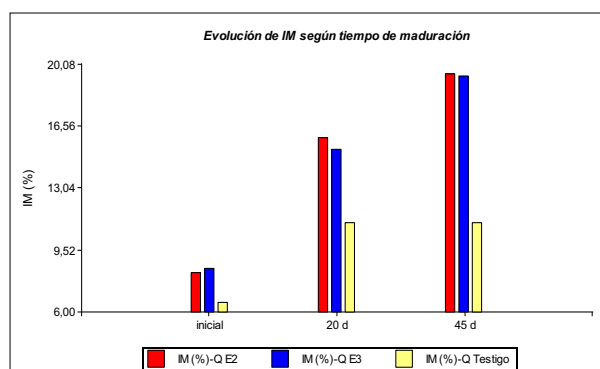


Figura 1: Índice de maduración de quesos con y sin enzima

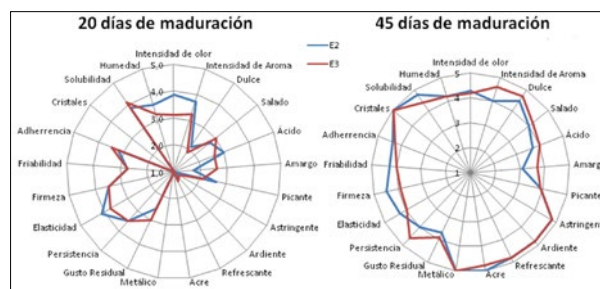


Figura 2: Evaluación sensorial a 20 y 45 días de maduración. Aclaración: el nivel 5 de la escala sensorial representa las características ideales.



Figura 3: Quesos a 20 (izq.) y 45 días (der.) de maduración

Conclusiones

El uso de la enzima Flavourzyme encapsulada es una alternativa interesante para acelerar la etapa de maduración. Tanto el queso QE2 como el queso QE3 presentaron buena performance. Dado que el QE2 no presenta descriptores considerados negativos (ácidos y amargos), parecería ser el más apto tecnológica y económicamente. Por este motivo, debe abordarse un nuevo diseño experimental para ajustar las condiciones de uso de la enzima encapsulada y de este modo aproximarse al perfil de queso duro "sardo".

MICROFLUÍDICA: BANCO DE CARACTERIZACIÓN DE DISPOSITIVOS PARA APLICACIONES POC

M. Fiora, D. Alamón, L. Malatto
INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
mfiora@inti.gob.ar

Introducción

Los dispositivos del tipo POC (*Point of Care* – diagnóstico *in situ*) revisten de gran importancia en la detección temprana de enfermedades [1-3]. Fluidos biológicos en combinación con nano-partículas magnéticas (NPM) y marcadores fluorescentes forman parte de muestras complejas. Es aquí donde la microfluídica cumple un rol fundamental en la manipulación de la muestra. Presentamos en este trabajo los resultados preliminares en la temática.

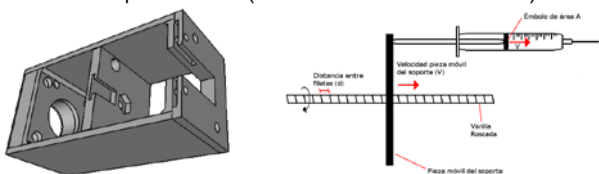
Objetivos

- Desarrollo de un sistema de inyección de muestras líquidas para la caracterización de dispositivos en la microescala.
- Desarrollo de un dispositivo microfluídico para el estudio del comportamiento de NPM en un flujo acuoso.

Sistema de inyección

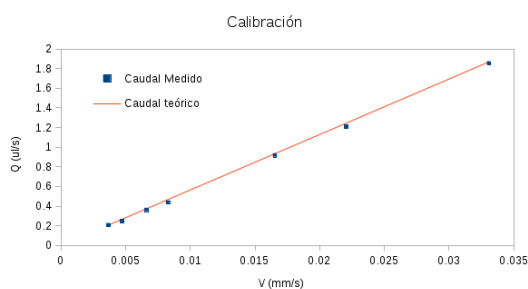
Se desarrolló un sistema de inyección compuesto por: un motor paso a paso (Nema 17), un sistema de control del motor (A4988) y un microcontrolador *Arduino*.

Para la traducción del movimiento del motor a la jeringa se desarrolló una estructura compacta (4 cm x 5 cm x 10 cm). El motor hace girar una varilla roscada y esta desplaza una plataforma, la cual es solidaria al émbolo de la jeringa. La estructura principal del sistema fue implementada por impresión 3D en termoplástico ABS (acrilonitrilo butadieno estireno).



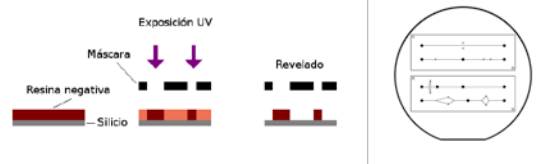
Izq. Diseño del soporte de la jeringa Der. Esquema del sistema de inyección

Para la calibración del sistema se varió la velocidad del émbolo, y se calculó el caudal en cada caso. Además se lo comparó con la recta teórica ($Q=VA$).



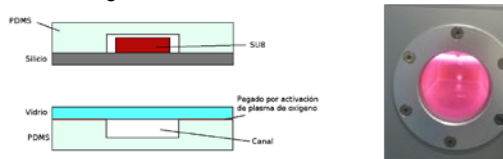
Dispositivo de microfluídica

El diseño consiste en microcanales planos, con sección transversal de $100 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$. Además de los canales rectos se incorporaron reservorios circulares y bifurcaciones. Se diseñaron dos modelos adaptados al tamaño de portaobjetos de vidrio (76 mm x 25 mm) Ambos modelos se diseñaron de forma tal que quepan en una oblea de silicio (100 mm de diámetro). Se procedió entonces a la impresión de la máscara fotolitográfica del tipo filmina con una resolución de 3600 dpi. El proceso de preparación del molde de los dispositivos se realizó mediante fotolitografía óptica.



Izq. Esquema proceso de litografía Der. Máscara fotolitográfica tipo filmina

Este molde se utilizó para replicar el diseño por micromoldeo de PDMS (poli-dimetilsiloxano). Se aplicó un agente desmoldante para despegar en forma sencilla el PDMS del SU8. Para el cerrado de la cavidad la superficie tanto del PDMS y como del vidrio del portaobjeto son activadas por un plasma de oxígeno.



Izq. Proceso de fabricación de un dispositivo microfluídico Der. Activación por plasma de oxígeno

Conclusiones

Se desarrolló un sistema de inyección por jeringa de bajo costo, controlado por una interfaz en Python. Con este sistema se pueden caracterizar en forma sencilla dispositivos microfluídicos.

Se desarrollaron los primeros prototipos microfluídicos en PDMS. La caracterización de los mismos y su implementación para biosensores se encuentra en proceso.



Foto del prototipo microfluídico con sistema de inyección

Referencias

- [1] Hay Burgess, D.C., Wasserman, J., Dahl, C.A., 2006. Global health diagnostics. *Nature* 444 Suppl 1.
- [2] P. Tabelling. *Introduction to Microfluidics*. Oxford, 2006.
- [3] T. M. Squires and S. R. Quake. *Rev. Mod. Phys.*, 77:977, 2005.

NANOCOMPUESTOS POLIMÉRICOS BIODEGRADABLES COMO ALTERNATIVA EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA

J.P Correa (1,2), P. Eisenberg (2,3)

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

(2) Instituto de Investigación en Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM).

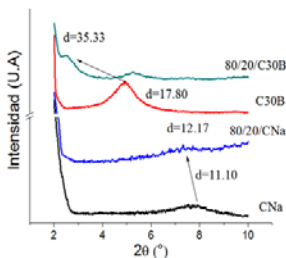
(3) INTI Plásticos

patsy@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

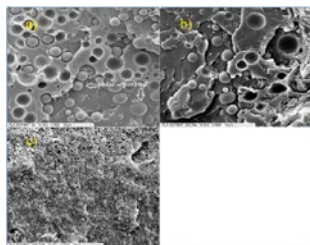
El objetivo de este trabajo fue desarrollar nanocompuestos poliméricos biodegradables por mezclado en fundido, usando PLA, PBAT y diferentes arcillas, evaluando el efecto del tipo de arcilla en las propiedades de los materiales obtenidos.

Igualmente, se pretende lograr un aporte sustentable al desarrollo de productos biodegradables a partir de estos nanocompuestos con posibles aplicaciones en la industria plástica.



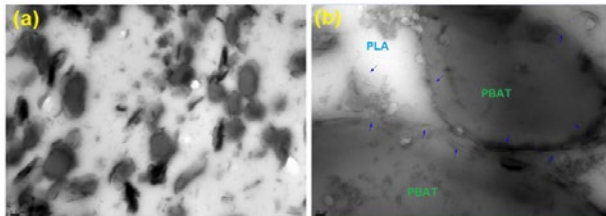
El corrimiento hacia ángulos menores 2θ del pico de difracción $d(001)$ indica que en ambos sistemas hubo intercalación cadenas poliméricas entre las laminas de las arcillas.

PLA 80/PBAT 20 PLA 80/PBAT 20/CNa



PLA 80/PBAT 20/C30B

Disminución del tamaño de fase dispersa con el agregado de la arcilla C30B



Micrografías TEM de la mezcla PLA/PBAT 80/20/C30B a 10000x (a) y 100.000x (b). En este sistema la arcilla C30B se ubica preferencialmente en la interfase PLA/PBAT y en la fase PLA.

Tabla 1. Resultado del ensayo de tracción y de la permeabilidad al vapor de agua

| | Modulo Tensil (MPa) | Esfuerzo Máximo (MPa) | Deformación (%) | WVP (*) |
|------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| PBAT | 75 (2) ^a | 9,5 (0,6) ^a | 250,4 (25,9) ^a | 3,12 (0,03) ^a |
| PLA | 1611(147) ^b | 46,5 (7,0) ^b | 4,1 (0,5) ^b | 1,84 (0,01) ^b |
| 80/20 | 1352 (65) ^c | 34,2 (1,0) ^c | 4,1 (0,6) ^b | 1,81 (0,01) ^b |
| 80/20/CNa | 1373 (61) ^c | 28,5 (0,8) ^d | 3,0 (0,1) ^c | 2,22 (0,09) ^c |
| 80/20/C30B | 1598 (51) ^b | 29,2 (0,9) ^d | 2,3 (0,1) ^d | 1,46 (0,08) ^d |

*($\times 10^{-11} \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$)

a-d letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

El agregado de la arcilla C30B genera un efecto rigidizante (aumenta el modulo tensil) y mejora la barrera a vapor de agua de la película PLA/PBAT

3. Logros y resultados del Proyecto

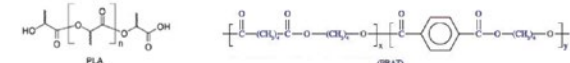
Se desarrollaron nanocompuestos poliméricos biodegradables por mezclado en fundido de PLA, PBAT y dos tipos de arcillas (natural y orgánicamente modificada).

Los resultados de la caracterización de los materiales mostraron que entre las dos arcillas usadas (CNa y C30B), la C30B tiene una mayor afinidad con una mezcla PLA 80/PBAT 20.

A partir de los nanocompuestos biodegradables obtenidos fue posible obtener productos termoformados con propiedades mejoradas los cuales podrían ser alternativas sustentables en la industria del plástico.

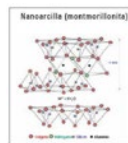
2. Descripción del Proyecto

Materiales



PLA "Ingeo™ 3251D" (NatureWorks, Estados Unidos).

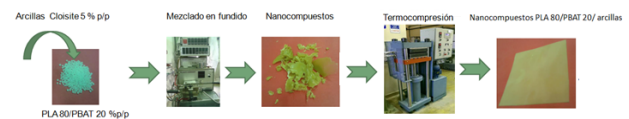
PBAT Ecoflex® F Blend "A1200" (BASF, Estados Unidos).



Arcillas comerciales Cloisite natural (CNa) y orgánicamente modificada (C30B)

Modificador orgánico de la arcilla C30B usado para mejorar la compatibilidad con los polímeros

Métodos



Las mezclas realizadas contienen alto porcentaje de un polímero biodegradable de origen renovable (PLA)

Caracterización

- Difracción de rayos x (DRX)
- Microscopia electrónica de barrido (SEM)
- Microscopia electrónica de transmisión (TEM)
- Ensayo de tracción
- Calorimetría diferencial de barrido (DSC)
- Permeabilidad al vapor de agua (WVP)

Termogramas DSC correspondientes al segundo calentamiento de PLA, PBAT, la mezcla 80/20 y sus nanocompuestos.

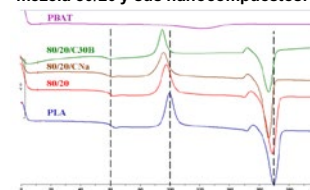


Tabla 2. Propiedades térmicas de los materiales estudiados obtenidas por DSC

| | Tg °C | Tcc °C | Tm °C | OOT °C |
|------------|-------|--------|-------|--------|
| PBAT | - | - | 121 | 234 |
| PLA | 60 | 100 | 169 | 190 |
| 80/20 | 59 | 98 | 168 | 211 |
| 80/20/CNa | 59 | 100 | 168 | 220 |
| 80/20/C30B | 56 | 95 | 166 | 236 |

La arcilla C30B actúa como agente nucleante y mejora la estabilidad térmica en atmosfera oxidante de la mezcla PLA/PBAT



Productos termoformados a partir del nanocompuesto PLA 80/PBAT 20/C30B como alternativas biodegradables en la industria plástica

NANOENCAPSULACIÓN DE TIMOL PARA SU APLICACIÓN COMO INSUMO FITOSANITARIO

J. Arata, M. Córdoba, L. Hermida
INTI Química
jarata@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Optimizar el proceso de obtención de nanopartículas de Timol (Np-Ti), utilizando etilcelulosa como polímero protector a través de la técnica de nanoprecipitación. Caracterizar las formulaciones, evaluar la eficiencia de encapsulación y estudiar el recubrimiento de las Np-Ti con Quitosano.

2. Descripción del Proyecto

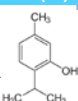
Introducción

Las enfermedades bacterianas y fúngicas de cultivos representan un serio problema para los rendimientos de las cosechas. Por lo cual es necesario el empleo de cantidades masivas de productos fitosanitarios, en ocasiones de efectos poco estudiados o controvertidos para el medio ambiente.

Muchas especies de plantas producen compuestos que tienen un rol fundamental en su mecanismo defensivo frente a bacterias, virus, hongos, parásitos e insectos como agentes naturales antimicrobianos e incluso se han identificado los componentes que producen el efecto biocida. El Ti es uno de los más efectivos, aunque su aplicación como compuesto fitosanitario se encuentra limitada. Por ello, al nanoencapsular el agente activo, lo protegería de condiciones adversas, permitiría modular su liberación y disminuir la dosis a emplear por incremento en el área superficial.

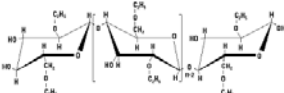
TIMOL (Ti)

- ✓ Actividad biocida frente a bacterias y hongos.
- ✓ Baja toxicidad para humanos.
- ✓ Reactividad media. Puede sufrir degradación.



ETILCELULOSA (EC)

- ✓ Biocompatible. No tóxico.
- ✓ Estable frente a luz, oxígeno, calor, humedad y químicos.



TÉCNICA DE NANOPRECIPITACIÓN



| Parámetros Fijos | Parámetros Variables | Parámetros de Caracterización |
|--|-------------------------------|--|
| Solvente: Acetona | Relación Ti/EC [tensiactivo] | Rendimiento (%R) |
| Homogenización alto cizallamiento | [Sólidos] | Eficiencia de encapsulación (%EE) por HPLC |
| Relación Fase Orgánica (FO)/Fase acuosa (FA) EC peso molecular | Temperatura de agregado de FO | Morfología Superficial a través de SEM. Distribución de tamaño de partícula (Z-ave) y carga superficial (Pot-Z) por DLS. |

Tabla 1. Parámetros fijos y variables de formulación y parámetros de caracterización para la optimización de Np-Ti. *[] = concentración.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los mejores resultados se hallaron con una [sólidos] de 4%; una temperatura de agregado de 15°C y sin tensioactivo. En caso de ser necesario también se podría trabajar con una [sólidos] del 6% o superior. A continuación en la Tabla 2 figura la caracterización de un formulado de Np-Ti optimizado.

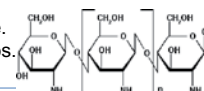
| R% | EE% | Z-ave (nm) | PdI* | Pot-Z (mV) |
|--------|------------|------------|--------------|------------|
| 93 ± 2 | 96,1 ± 0,2 | 173 ± 3 | 0,099 ± 0,01 | -40 ± 6 |

Tabla 2. Caracterización de las Np-Ti obtenidas con las variables de proceso optimizadas.

Como se observa en la Figura 1 se obtuvieron partículas menores a 200nm, monodispersas, regulares, esféricas, poco porosas y con una carga superficial de alrededor de -40 mV, datos que explican porque la suspensión resultó estable durante más de seis meses.

QUITOSANO (Q)

- ✓ Biocompatible y Biodegradable.
- ✓ No tóxico. Abundante en el medio ambiente.
- ✓ Actividad biocida frente a bacterias y hongos.
- ✓ Carga positiva → Bioadhesividad.

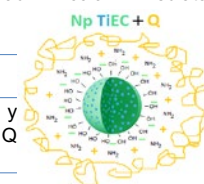


RECUBRIMIENTO con Q

- ✓ Aprovechamiento **interacción electrostática** entre Np-Ti y Q.
- ✓ Funcionalización de la Np → Bioadhesividad + Acción inmediata (Q) con efecto prolongado (Ti).
- ✓ Posibles efectos sinérgicos.

RELACIÓN ÓPTIMA EC:Q

- ✓ En ácido cítrico (QC), acético (QAc) y mezcla de cítrico/acético (QAcC) → Evitar Q en exceso.



FIJACIÓN Q en Np-Ti

- ✓ Entrecruzamiento Q-Np-Ti → **Formación de unión covalente.**
- ✓ ↑ Resistencia a fuerzas externas → ↑ Estabilidad.

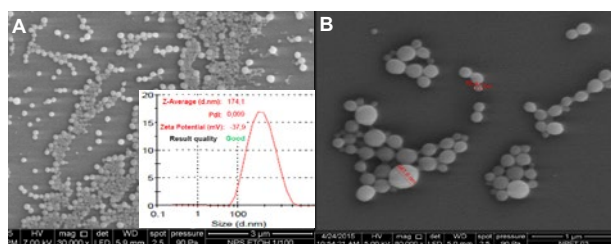
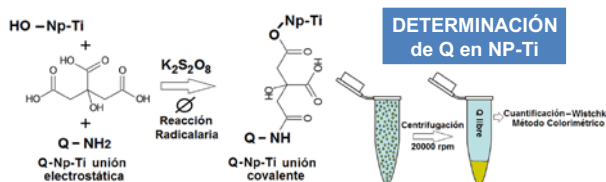


Figura 1. Micrografías SEM de 30000x (A) y 80000x (B) y reporte de distribución de tamaño de partícula y Pot-Z de Np-Ti.

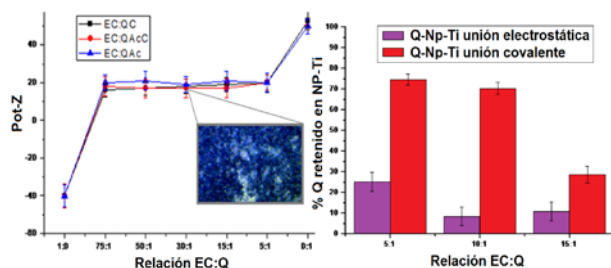


Figura 2. Pot-Z en función de la relación EC:Q en QC (negro); en QAcC (rojo) y en QAc (azul).
Figura 3. %Q retenido en Np-Ti en función de la relación EC:Q.

Respecto al recubrimiento de las Np-Ti con Q (ver Figura 2), a relaciones EC:Q entre 75:1 y 5:1 el Pot-Z se mantuvo constante alrededor de los 20 mV, por debajo de 5:1 el Q deja de depositarse sobre las Np-Ti, encontrándose en exceso. Por microscopía óptica se observó además que a relaciones mayores o iguales a 30:1 se formaban aglomerados macroscópicos.

En la Figura 3 se observa que, al formarse la unión covalente entre el Q y las Np-Ti, el contenido retenido del mismo es 3 veces superior al del Q unido electrostáticamente. No se obtuvieron diferencias significativas entre las relaciones 10:1 y 5:1, siendo los mejores resultados. Aunque vale mencionar que existe un incremento del tamaño en un 20-30% y del PdI en un 60-200% producto del tratamiento a altas temperaturas y el entrecruzamiento inespecífico.

Agradecimientos: M. Pianetti, INTI-Mecánica, Lab Microscopía Electrónica de Barrido.

NANOVEHÍCULOS DEL ÁCIDO 5-AMINOLEVULÍNICO (ALA) EN EL TRATAMIENTO FOTODINÁMICO DEL CÁNCER

J. Morrone (1), R. Gauna (1), V. Zannoni (1), G. Di Venosa (3), J. A. Ramírez (2), A. Casas (3), V. Defain (1)
 (1) INTI Química, (2) Departamento de Química Orgánica de la FCEN, UBA,
 (3) Centro de Investigación sobre Porfirinas y Porfirinas, CIPYP-CONICET
 mvd@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Sintetizar compuestos derivados del ALA mediante reacciones multicomponentes aumentando su lipofilidad y nanovehicularlos para mejorar su penetración en tejidos malignos blanco.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La luz puede ser empleada para el tratamiento de tumores superficiales o de acceso por vía endoscópica por medio de la Terapia Fotodinámica (TFD). Se basa en el uso de fotosensibilizantes que al ser expuestos a la luz dan lugar a una serie de reacciones fotoquímicas. De esta manera, pueden destruirse selectivamente las células fotosensibilizadas.

Un fotosensibilizante endógeno importante es la Protoporfirina IX (PpIX), que se biosintetiza a partir de su precursor, el ALA. La administración de ALA en un tejido particular lleva a la acumulación de porfirinas, que en general es más pronunciada en células con alta actividad metabólica, tales como las células tumorales

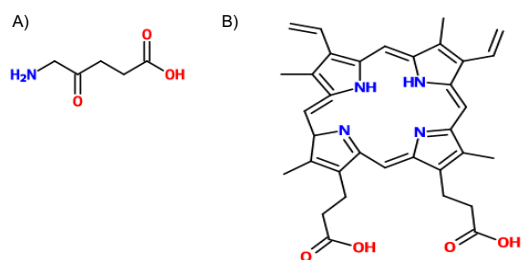


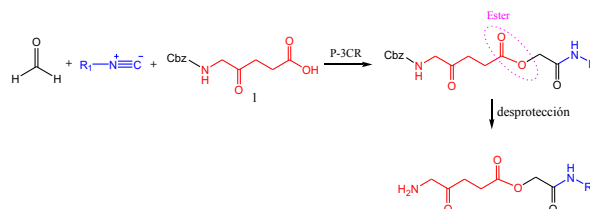
Figura 1. A) Estructura del ALA

B) Estructura de la Protoporfirina IX

A pesar de que el uso de ALA en TFD ha mostrado un gran potencial para tratamientos de células tumorales su eficacia se ve limitada por su naturaleza altamente hidrofílica, lo que lleva a una baja penetración en tejidos malignos. A pH fisiológico, el ALA es un zwitterión, lo cual limita su capacidad para atravesar las membranas celulares vía difusión pasiva, y puede resultar en una baja penetración y una distribución en los tejidos blanco no homogénea.

Síntesis de derivados de ALA

El Esquema 1 muestra como el ALA, con el grupo amino protegido, participa de una reacción de Passerini de 3 componentes (P-3CR) para generar un intermediario cuya posterior hidrogenación produce el derivado buscado. El componente carbonílico empleado en la P-3CR es formaldehído, cuya alta reactividad evita que el grupo ceto del ALA interfiera en la reacción, y al mismo tiempo forma el enlace éster requerido.



Esquema 1. Reacciones de Passerini con posterior desprotección para la síntesis de derivados de ALA

Mediante esta secuencia se pudo preparar una familia de derivados con distintos sustituyentes R1, que fueron evaluados *in vitro* para estudiar su actividad como prodrugs de ALA. En la Tabla 1 figuran los compuestos obtenidos. Todos promovieron la biosíntesis de protoporfirina. Entre ellos se destaca el compuesto 2-((4-fluorofenil) amino)-2-oxoetil-5-aminolevulinato (1P). Los compuestos se caracterizaron por ¹H-RMN y ¹³C-RMN, y EM de alta resolución.

Tabla 1. Compuestos derivados de ALA

| Compuesto | Estructura |
|------------------------|------------|
| p-fluorofenil-ALA (1P) | |
| Ciclohexil-ALA (2P) | |

Preparación de los nanovehículos

Se evaluó la preparación de dos tipos de nanovehículos: carriers lipídicos nanoestructurados (NLC) y liposomas ultradeformables (LUD). Para la preparación de NLC, se estudió la solubilidad de los compuestos obtenidos en diferentes lípidos, entre ellos, ácido láurico, alcohol cetílico, ácido oleico y oleato de glicerilo. No se logró solubilizar ningún derivado de ALA en los lípidos disponibles. En consecuencia, se propuso la encapsulación de estos derivados de ALA en LUDs.

Los LUDs fueron preparados de acuerdo al método de hidratación de la película delgada empleando fosfatidilcolina de soja y colato de sodio. Se hidrataron con solución 60 mM de ALA y dALA en NaCl 0.9% p/v, con agitación magnética. Los liposomas multilamelares resultantes se extruyeron a través de membranas de poro definido de 0,1 μm. Los LUDs cargados se separaron de la droga libre por columna de exclusión molecular con Sephadex® G-50 medium. Ver tabla 2

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica de LUDs

| LUD | [Fosfato] mM | %EE p/p | Z-Ave nm | PdI | Pot ZmV |
|------------|--------------|---------|----------|---------------|---------|
| LUD blanco | 45,8 | - | 114 (1) | 0,152 (0,014) | -24 (6) |
| LUD ALA | 2,4 | 4,5 | 91 (2) | 0,118 (0,003) | -4 (5) |
| LUD 1P | 8,6 | 6,9 | 120 (2) | 0,084 (0,013) | -3 (5) |
| LUD 2P | 6,8 | 2,7 | 106 (2) | 0,149 (0,008) | -4 (6) |

Nota: Los resultados indicados entre paréntesis corresponden al desvío estándar de la medición. Z-Ave: Tamaño medio de partícula. PdI: Coeficiente de polidispersidad. Pot. Z. Potencial Z. %EEp/p: eficiencia de encapsulación.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se desarrolló una nueva ruta de síntesis partiendo de ácido levulínico. Se lograron sintetizar dos derivados de ALA que presentaron buenos resultados respecto a su vehiculización en LUDs. La distribución de tamaño de partícula fue menor a 120 nm y el índice de polidispersidad menor a 0,2. El compuesto 1 P presenta la mayor eficiencia de encapsulación que se correlaciona con su mayor lipofilidad permitiendo su mayor retención en la bicapa lipídica.

La producción de porfirinas fue mayor en los estudios con ALA y sus dALA libres que en los LUDs. Por consiguiente, se evaluarán otras líneas celulares. Además, se emplearán modelos *in vivo* para estudiar la permeación transdérmica.

En futuros abordajes experimentales se probarán nuevos derivados de ALA con mayor liposolubilidad para ser vehiculizados en NLC con el objeto de desarrollar formulaciones de aplicación tópica.

SENSOR DE DEFORMACIÓN ELÁSTICA CON TINTAS CONDUCTORAS DE NANOTUBOS DE CARBONO

F. Molinari (1), L. Monsalve (2,3)

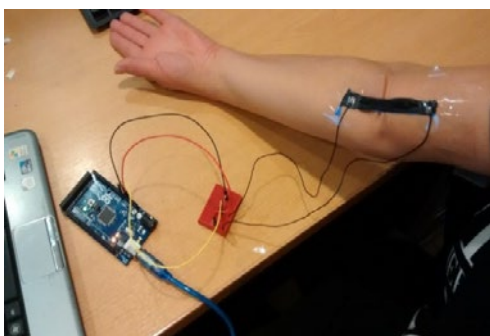
(1) INTI Textiles, (2) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
fabricio@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Fabricación de un sensor de deformación elástica sobre un sustrato flexible mediante la aplicación de una tinta conductora con nanotubos de carbono para detección de deformaciones de diferente magnitud. Evaluar la potencialidad de aplicación en

2. Descripción del Proyecto

- Se fabricó una tinta de nanotubos de carbono.
- Se pintó un guante de caucho nitrilo comercial.
- Se sometió al sensor a esfuerzos de deformación producidos por la articulación del codo y por las articulaciones de los dedos de la mano.
- La variación de la resistencia eléctrica en función de la deformación fue registrada con un medidor/registrador íntegramente programado en INTI.

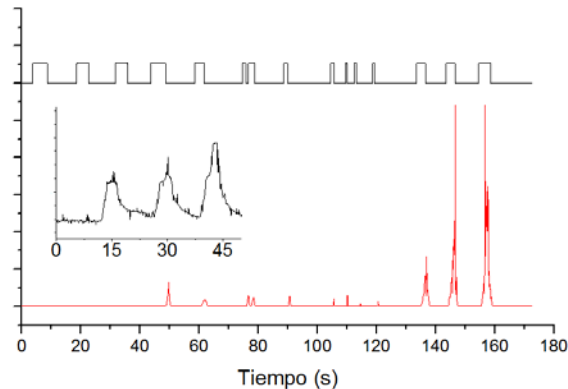


Prueba de performance del sensor para detección de movimientos en la articulación del codo de un voluntario.



Preparación de la tinta de nanotubos de carbono para pintar los sustratos de caucho nitrilo.

3. Resultados



Pulsos de deformación en función del tiempo (arriba) y variación de la resistencia del sistema en función del tiempo (abajo). La ampliación corresponde a los primeros 50 s donde la amplitud de los pulsos fue menor.

- La tinta se adhiere perfectamente al sustrato. No pierde sus propiedades mecánicas ni eléctricas aún sometida a deformaciones importantes.
- El sensor da una señal medible para deformaciones con diferente magnitud.
- A deformaciones bajas se obtiene un aumento de la resistencia del sistema de más del 100%.
- Responde en forma reversible y rápidamente a los estímulos.
- El sensor es reutilizable y fácilmente integrable en prendas.
- El rango de variación de resistencia es muy amplio (superior al 1000%)



Guante pintado con tinta conductora para registrar la performance del sensor para medir el movimiento de los dedos a partir de la detección de la deformación que producen

3. Logros y resultados del Proyecto

Se logró fabricar un sensor de deformación elástico utilizando una tinta conductora con nanotubos de carbono con respuesta reversible en un amplio rango de deformaciones. Se está profundizando el estudio del sistema integrar el comparador en el sustrato flexible y optimizar las conexiones eléctricas para maximizar la durabilidad del dispositivo y minimizar las interferencias.

Agradecimientos: María Miró, Natalia Salvatierra y Emiliano Mauro por ponerle el cuerpo a la ciencia y a Damián Aballay por la programación del medidor/registrator.

Para evaluar la sensibilidad del sensor se propone:

- Normalizar el proceso de deposición de la tinta
- Mejorar las conexiones para conseguir mediciones de resistencia eléctrica de forma más exacta.
- Calibrar el sensor para determinar la capacidad de detectar movimientos de diferente intensidad (por ejemplo movimientos voluntarios, pulso cardíaco, etc.).
- Realizar un estudio de aplicación en vestimenta inteligente, salud humana y robótica.

SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES DE NANOMATERIALES BASADOS EN COBRE

L. Veiga (1), O. Garate (1), A. Medrano (2), P.Lloret (1), L. Monsalve (2), G. Ybarra (1), C. Moina (1)
 (1) INTI Procesos Superficiales, (2) INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 lveiga@inti.gov.ar

Objetivo

En este trabajo presentamos tres nanomateriales a base de cobre que tienen para distintas aplicaciones: nanocables de cobre para tintas conductoras, nanopartículas de cobre para pinturas bactericidas y nanopartículas de óxido de cobre para electrocatálisis y biosensores.

Introducción

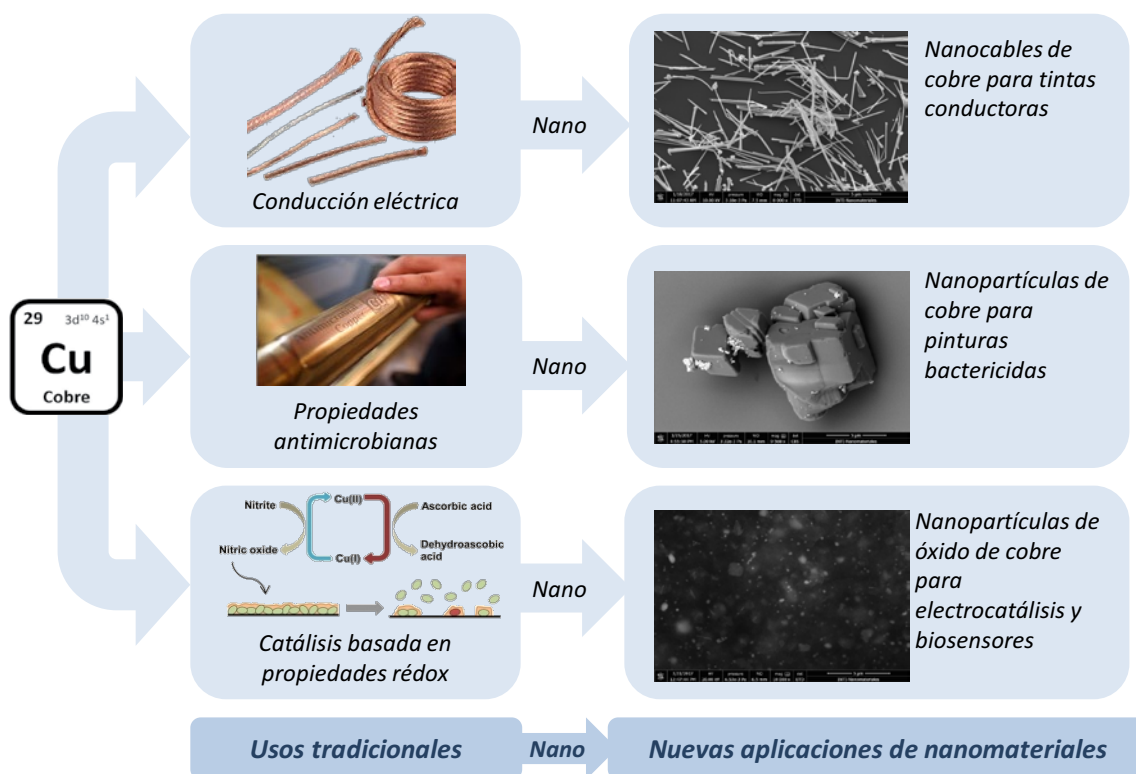
El cobre ha venido acompañando el progreso tecnológico del ser humano desde tiempos prehistóricos. En la actualidad, el cobre continúa siendo un material de gran importancia tecnológica, entre otros motivos, por sus propiedades de conducción eléctrica y térmica y por su capacidad de formar aleaciones para diversas aplicaciones. Con el advenimiento de la nanotecnología, surge la posibilidad de generar nuevas aplicaciones y productos a través del control del tamaño, la forma, la composición y la modificación superficial de nanomateriales basados en el cobre.

Descripción del proyecto

Nanocables (*nanowires*) de cobre. Se desarrolló la síntesis de nanocables de cobre, mediante la reducción de iones cobre (II) en presencia de un agente tensioactivo direccionante del crecimiento. Los nanocables de cobre fueron incorporados a una tinta de nanotubos de carbono desarrollada por el grupo de tintas conductoras del Centro de Micro y Nanoelectrónica para uso en electrónica impresa.

Nanopartículas de cobre sobre CaCO_3 . Se desarrolló un método, basado en la reducción a temperatura ambiente de una sal de cobre, para la formación de nanopartículas de cobre sobre la superficie de carbonato de calcio. El producto obtenido fue usado por el grupo de formulación de pinturas del Centro INTI-Procesos Superficiales para la preparación de pinturas bactericidas.

Tintas conductoras modificadas con nanopartículas de óxido de cobre. Se estudió el efecto electrocatalítico para la reducción de peróxido de hidrógeno de una tinta conductora a base de nanotubos de carbono con nanopartículas de óxido de cobre para su uso en biosensores.




Logros y resultados

En este trabajo se presentaron tres nanomateriales basados en el cobre con diferentes aplicaciones: nanocables para tintas conductoras, nanopartículas para pinturas bactericidas y nanopartículas con uso en electrocatálisis y biosensores. Estos casos ejemplifican la potencial que surge a partir de la nanoquímica para materiales largamente conocidos.



Salud



Salud (Farmoquímica y Farmacéutica
/ Tecnologías Médicas)

Índice

Salud (Farmoquímica y Farmacéutica Tecnologías Médicas)

| | | |
|---|--|-----|
| » | Avances en el desarrollo de un método para la producción de un insumo clave en la industria biotecnológica | 365 |
| | Desarrollo de un agente de transfección basado en lípidos catiónicos | 366 |
| | Diseño y síntesis de inhibidores de interacción proteína-proteína como potenciales agentes antitumorales | 367 |
| | Efecto del entrenamiento sobre la sensibilidad del gusto en personas ciegas y disminuidas visuales pertenecientes a un panel sensorial | 368 |
| | Estado del arte en drogas usadas en Cancer Targeted Therapies | 369 |
| | Estrategias de investigación, desarrollo y aplicación industrial de implantes biodegradables en Argentina | 370 |
| | Evaluación del contenido de plomo sobre pinturas del mercado nacional | 371 |
| | La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva aplicada al desarrollo de exoesqueleto portable de miembro inferior | 372 |
| | Neuromodulación transcraneal por ultrasonido pulsado: nuevo enfoque para el tratamiento de trastornos neurológicos | 373 |
| | Optimización de proceso y escalado de virest. Un nuevo principio activo para el tratamiento de conjuntivitis virales | 374 |
| | Simulación computacional en el desarrollo de nuevas técnicas de cirugía oftalmológica. Queratectomía creciente asistida por láser (CLAK) | 375 |
| | Síntesis de hidratos de carbono para el desarrollo de vacunas y test de diagnósticos para Leishmaniasis | 376 |
| | Validación del proceso de limpieza en dispositivos metálicos implantables | 377 |

AVANCES EN EL DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE UN INSUMO CLAVE EN LA INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA

C. Touloumdjian (1), M. Catone (2), E. Elhalem (1), M. Córdoba (1), L. Pozo (3), V. Cesa (4), M.J. Comin (1), M. Blasco (2), L. Gandolfi Donadío (1)
 Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Farmaquímica
 (1) INTI Química, (2) INTI Biotecnología, (3) INTI Gerencia de Desarrollo, (4) INTI Economía Industrial
 gandolfi@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Objetivo General

Generar nuevas tecnologías de síntesis transferibles para fomentar la producción de insumos destinados al sector farmacéutico nacional.

Objetivo específico

Diseñar e implementar una ruta alternativa e innovadora para la síntesis de IPTG, costo eficiente, segura y ecológica a partir de D-galactosa (Figura 1).

Evaluar la performance del producto sintético obtenido.

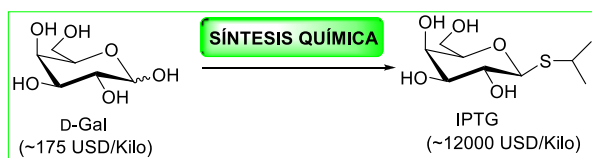


Figura 1: Síntesis de IPTG. D-Gal= D-galactosa

2. Descripción del Proyecto

Introducción

El isopropil- β -D-tiogalactopiranosido (IPTG) es un reactivo ampliamente utilizado en la industria y en investigación para la obtención de proteínas recombinantes con fines diagnósticos y terapéuticos, actúa como iniciador de la de la expresión en *Escherichia coli* (*E. coli*).

El operón lactosa es el sistema más utilizado para la producción de proteínas recombinantes en *E. coli* y es inducido por la alolactosa, el producto de la hidrólisis de la lactosa por acción de la β -galactosidasa. El IPTG es el análogo de alolactosa de uso más difundido en la industria biotecnológica. Este reactivo tiene la ventaja de inducir la expresión en forma sostenida sin ser metabolizado por las galactosidasas celulares.

El mercado local para este producto se estima de 30 a 60 kg por año, mientras que el precio medio de mercado en volúmenes industriales es de alrededor de 12000 US\$/kg. Actualmente, el abastecimiento se da a través de las importaciones.

Síntesis de IPTG

El Laboratorio de Síntesis Orgánica de INTI- Química estuvo a cargo del diseño de la ruta de síntesis de IPTG. La ruta propuesta se ensayó en el laboratorio y se obtuvo IPTG a escala de miligramos (IPTG-INTI, Figura 2). Todos los intermediarios de reacción y producto final fueron caracterizados por RMN (resonancia magnética nuclear) y EM (espectrometría de masa).

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se desarrolló un proceso sintético innovador, escalable y efectivo para la producción de IPTG de alta calidad (escala miligramo).

- El IPTG obtenido no presenta diferencias significativas en una comparación de inducción *in vivo* de la GFP, respecto producto comercial de alta calidad generalmente utilizado en la industria biotecnológica.

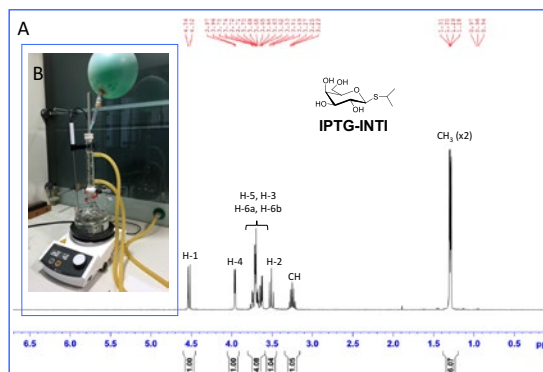


Figura 2: A. Espectro RMN ¹H (400 MHz, D₂O) de IPTG-INTI. B. Equipamiento de laboratorio utilizado para el paso final de síntesis de IPTG-INTI.

Evaluación del IPTG

En INTI Biotecnología se comparó el IPTG sintetizado (IPTG-INTI) con un producto comercial de eficacia probada (IPTG-Comercial) mediante la inducción de la expresión de proteína verde fluorescente (GFP) en una cepa de *E. coli* transformada con el plásmido pET23(b): GFP para la expresión de proteína verde fluorescente bajo control de operón lactosa (*E. coli*-GFP). La determinación de la GFP se analizó mediante fluorimetría de los sobrenadantes de extractos celulares (λ_{EX} 490 nm; λ_{EM} 509 nm) obtenidos a partir de células cultivadas aeróbicamente en medio rico (LB), inducidas con 0,1 mM (nominal) de los IPTGs a diferentes tiempos (1, 2, 3 hs), Fig. 3.

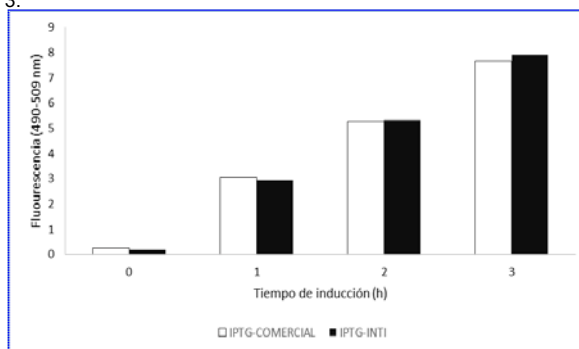


Figura 3: A. Evaluación comparativa de IPTGs mediante la inducción de la expresión de GFP en *E. coli* a diferentes tiempos de inducción.

- Se creó una red de trabajo que permitió un abordaje interdisciplinario del objetivo como parte del Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Farmaquímica.

- El proceso desarrollado, la calidad del producto obtenido y la efectividad probada del mismo sugieren la posibilidad de efectuar un proceso de transferencia de dicha tecnología para cubrir la demanda regional de este producto tanto para aplicaciones en investigación como industriales.

DESARROLLO DE UN AGENTE DE TRANSFECCIÓN BASADO EN LÍPIDOS CATIONICOS

E. Elhalem (1), J. Morrone (1), S. Reidel (2), M. Ciarlanti (1), R. P. Gauna (1), V. Zannoni (1), L. Gandolfi Donadio (1), L. Pozo (3), V. Cesa (4), L. Matos (2), M. Blasco (2), M.V. Defain Tesoriero (1), M.J. Comin (1)

Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Fardoquímica
(1) INTI Química, (2) INTI Biotecnología, (3) INTI Gerencia de Desarrollo, (4) INTI Economía Industrial

eelhalem@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Objetivo general: Desarrollo de productos con potencial de transferencia para aplicaciones de investigación científico-tecnológica (básica, aplicada, clínica) e industria farmacéutica.

Objetivo específico: Desarrollo de un agente de transfección basado en DMRIE (bromuro de 1,2-dimiristiloxipropil-3-dimetilhidroxietilamonio, Fig.1).

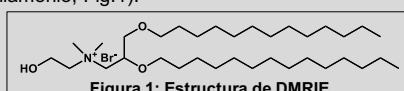


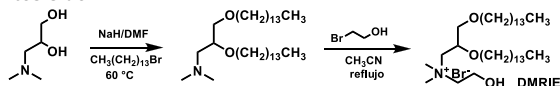
Figura 1: Estructura de DMRIE

2. Descripción del Proyecto

Introducción

DMRIE es un lípido cationico utilizado en formulaciones liposomales para la transfección de ácidos nucleicos (ADN, ARN). Es comercializado por un único proveedor como una suspensión liposomal acuosa de concentración no informada de una mezcla 1:1 (m/m) de DMRIE con colesterol bajo el nombre comercial DMRIE-C. Sirve tanto para aplicaciones *in vitro* como para terapia génica. Con el advenimiento de nuevas tecnologías de edición génica, se posiciona como un reactivo de alto potencial comercial, por lo que resulta de gran interés su desarrollo.

Síntesis de DMRIE



Esquema 1: Síntesis de DMRIE-INTI

Se sintetizó DMRIE en dos pasos a partir de materiales de partida y reactivos comercialmente asequibles (Kasireddy *et al.*, 2004; Arpicco *et al.*, 2004). Para ello, se optimizaron variables como la temperatura, el tiempo, el solvente, los equivalentes de cada reactivo y el orden de agregado. Se llevó a cabo en escala multigramo (potencialmente escalable) con un rendimiento global del 30%. DMRIE se caracterizó por espectroscopía de RMN y Masa. La pureza se determinó por técnicas de RMN.

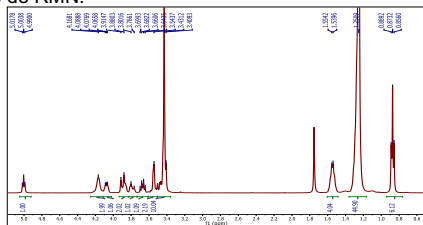


Figura 1: Espectro RMN-¹H (400 MHz) de DMRIE

Preparación y caracterización de liposomas cationicos

Se prepararon liposomas empleando una mezcla de DMRIE y colesterol (relación molar 1:1) en un rango de concentración de 5-40 mM. Las suspensiones se caracterizaron por el diámetro medio de tamaño de partícula (Z-Ave), que fue aproximadamente de 100 nm y el índice de polidispersidad (Pdl), que resultó ser bajo (Pdl < 0,1). También se determinó que el potencial Z (PotZ) fue mayor a 30, valor que se correlaciona con su estabilidad física en fase acuosa.

Tabla 1: Caracterización fisicoquímica de los liposomas cationicos

| Z-Ave (nm) | Pdl Width (nm) | Pdl | Pot Z (mV) |
|------------|----------------|---------------|------------|
| 138 (5) | 35 (5) | 0,068 (0,038) | 50 (15) |

La morfología de los liposomas cationicos se estudió por Microscopía de doble haz FIB/SEM.

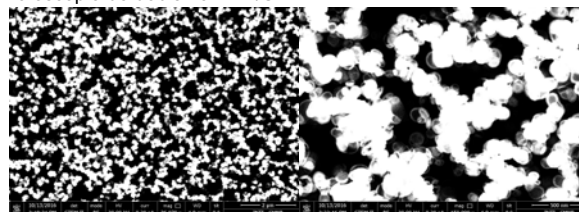


Figura 2: Imagen de microscopía de doble haz FIB/SEM de liposomas cationicos con una magnificación de 37.000 (Izq.) y 150.000 (Der.).

Preparación y evaluación *in vitro* de Lipoplex

La preparación del lipoplex (complejos liposomas-DNA) se realizó según el protocolo DMRIE-C Reagent ThermoFisher® utilizando combinaciones de liposoma:ADN para un experimento factorial completo cuyos factores fueron cantidad de liposomas (6 o 12 μ L), de ADN (0,4 o 0,6 μ g) y tamaño de liposomas (100 o 400 nm). La evaluación cualitativa del efecto citopático, utilizando una tabla (ISO 10993-5:2009) que relaciona características citopáticas observadas al microscopio con grados de reactividad, indicó que el factor "tamaño de liposomas" fue el que presentó el mayor efecto (90%). La transfección de las células CHO fue realizada con el plásmido pEGFP C1 (Clontech) y analizada mediante microscopía de fluorescencia luego de 24 hs. de cultivo. Si bien la transfección resultó positiva para GFP en todas las condiciones evaluadas, la eficiencia de transfección aparente resultó baja (Figura 3).

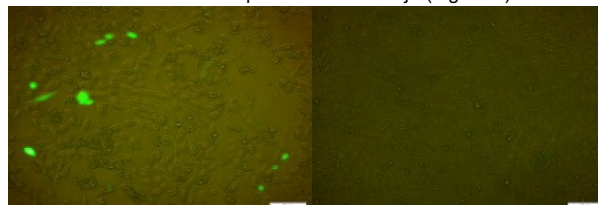


Figura 3: Izq. Campo claro + fluorescencia de DA-0,6-12-100. Der. Campo claro + fluorescencia del control negativo (ADN (-) Liposoma 0,168 mM (+))

3. Logros y resultados del Proyecto

- ✓ En el Laboratorio de Síntesis Orgánica (INTI-Química) desarrollamos un procedimiento de síntesis eficiente y robusto que nos permitió obtener DMRIE con buenos rendimientos y pureza. El Laboratorio de Sistemas de Liberación Controlada (INTI-Química), a cargo de la preparación y caracterización fisicoquímica y morfológica de los liposomas cationicos, obtuvo suspensiones de DMRIE:colesterol con un diámetro medio de partícula de 100 nm. En el Centro de Investigación y Desarrollo en Biotecnología (CIDBI-INTI) se prepararon los complejos liposomas-DNA (Lipoplex) y se realizó su evaluación biotecnológica (citotoxicidad y eficiencia de transfección).
- ✓ Los liposomas obtenidos resultaron efectivos en la transfección de células CHO. La proyección de este desarrollo es aplicar un diseño experimental para optimizar la combinación de factores para maximizar la eficiencia de transfección. Adicionalmente, se propone evaluar las variables críticas del proceso de síntesis de DMRIE y preparación de liposomas para realizar cambio de escala.
- ✓ Este proyecto nos permitió establecer una **red de trabajo** entre el Centro de Química y el Centro de Biotecnología, aprovechando las capacidades existentes dentro del INTI, que nos permitirá encarar otros proyectos interdisciplinarios.

DISEÑO Y SÍNTESIS DE INHIBIDORES DE INTERACCIÓN PROTEÍNA-PROTEÍNA COMO POTENCIALES AGENTES ANTITUMORALES

M. Ciarlantini (1), L. Defelipe (2), L. Gandolfi Donadio (1), E. Elhalem (1), A. Turjanski (2), S. Rotemberg (3), J. Ramirez (2), M. J. Comin (1)

(1) INTI Química, (2) FCEN-UBA, (3) CUNY-USA

matiasco@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Las Interacciones Proteína-Proteína (PPIs) son centrales en los procesos biológicos y están a menudo desreguladas durante las enfermedades, en los últimos años han cobrado relevancia como blancos moleculares a pesar de que representan un desafío mayor para el diseño de drogas que los blancos tradicionales.

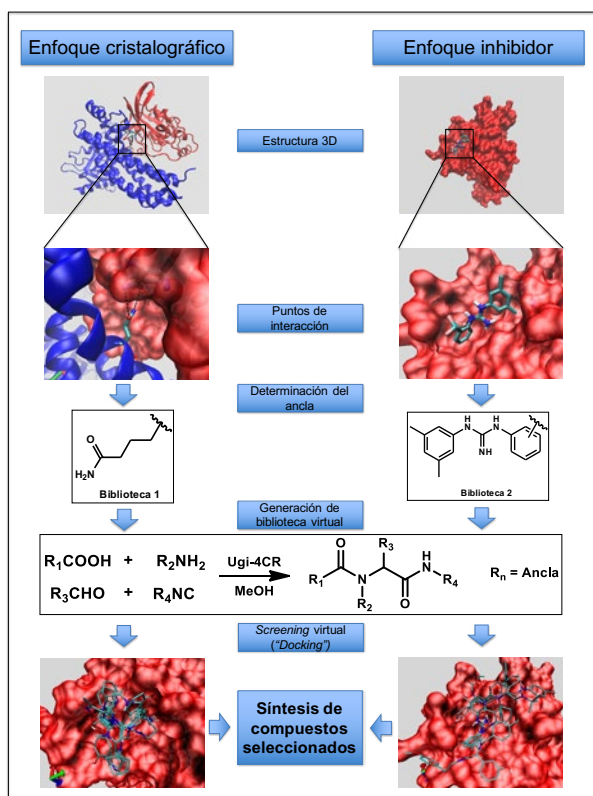
En trabajos previos describimos el diseño y la síntesis de nuevas diarilguanidinas que inhiben la interacción entre Rac1 y sus activantes GEFs. Actualmente se encuentran en estudios pre-clínicos para el tratamiento de gliomas agresivos (Laboratorio ELEA SA-UNQ), hepatocarcinoma y otras enfermedades hepáticas (Universidad Austral).

Objetivo general. Mediante un enfoque multidisciplinario se pretende generar nuevos candidatos a drogas para el tratamiento del cáncer y patologías relacionadas.

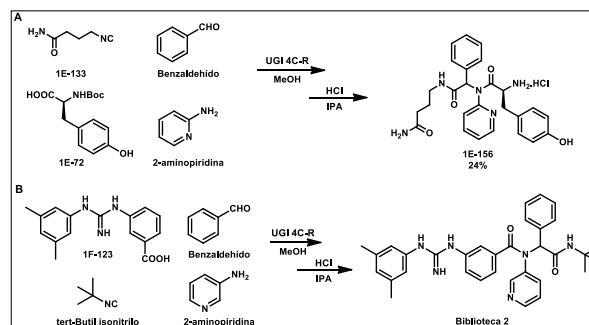
Objetivo específico: Síntesis de pequeñas bibliotecas de moléculas empleando reacciones multicomponente (RMC) para la búsqueda de nuevos inhibidores de PPIs, entre Rac1 y sus activantes (GEFs), que presenten actividad antitumoral.

2. Descripción del Proyecto

El esquema 1 se describe el proceso general partiendo de dos enfoques distintos: El "enfoque cristalográfico" a partir de la estructura de Rayos X de la proteína interactuando con una de sus proteínas activantes; y el "enfoque inhibidor" en el que se parte del *Docking* de un inhibidor, desarrollado previamente por nosotros, sobre la superficie de Rac1 involucrada en la interacción con sus activantes. El proceso continuó con la determinación de las anclas como fragmentos capaces de interactuar con la proteína en la zona de interés. Empleando la reacción de Ugi, decidimos generar bibliotecas virtuales donde al menos uno de los grupos R1, R2, R3 o R4 de la estructura general mostrada en el esquema 1 fuera un ancla. Para el resto de los grupos se eligieron distintos componentes que pudieran otorgar diversidad a las bibliotecas. Se generaron dos bibliotecas virtuales (Biblioteca 1= Enf. cristalográfico, Biblioteca 2 = Enf. inhibidor) que fueron filtradas computacionalmente por *docking*. Se seleccionaron los compuestos con mejores resultados computacionales de cada biblioteca para ser sintetizados y evaluados biológicamente en busca de actividad.



Esquema 1. Proceso general para la búsqueda de nuevos inhibidores.



Esquema 2. Estrategia sintética para A: biblioteca 1 y B: biblioteca 2

En el esquema 2 se pueden observar las estrategias para sintetizar los compuestos seleccionados. Se obtuvieron 19 moléculas novedosas de la biblioteca 1 y actualmente estamos trabajando en la síntesis de la biblioteca 2.

En la figura 1 se muestran ensayos de proliferación celular sobre la línea de cáncer de mama MDA-MB-231 para una fracción de compuestos de la biblioteca 1.

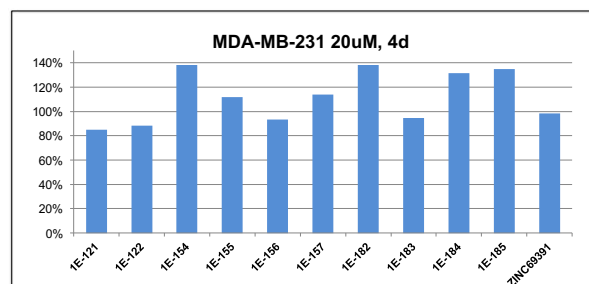


Figura 1. Ensayo de actividad antiproliferativa de algunos compuestos de la biblioteca 1 comparados con el inhibidor conocido ZINC69391.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se diseñaron bibliotecas virtuales de compuestos novedosos empleando la reacción de Ugi y anclas convenientes para generar diversidad molecular y así aumentar la probabilidad de hallar un Hit.
- Se sintetizaron 19 nuevas moléculas prometedoras pertenecientes a la biblioteca 1 que están siendo testeadas en ensayos *in vitro* en células.
- En los ensayos antiproliferativos sobre células MDA-MB-231 mostrados en este trabajo, algunos compuestos de la biblioteca 1 presentan comportamiento similar al inhibidor conocido ZINC69391 y aún deben ser evaluados en otras líneas celulares. Este resultado establece un buen punto de partida para el desarrollo de nuevos inhibidores más efectivos.

EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO SOBRE LA SENSIBILIDAD DEL GUSTO EN PERSONAS CIEGAS Y DISMINUIDAS VISUALES PERTENECIENTES A UN PANEL SENSORIAL

G. Roldán, G. Aranibar, H. Montero
 INTI Lácteos
 groidan@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Comparar el umbral de reconocimiento de cuatro gustos básicos como medida de la sensibilidad del gusto en tres grupos de personas compuestos por: 7 ciegos y disminuidos visuales entrenados en un panel sensorial; 6 ciegos y disminuidos visuales no entrenados y 6 videntes no entrenados.



Figura 1: Prueba de familiarización con los gustos básicos Panelista ciego entrenado (izquierda) y persona vidente no entrenado (derecha).

2. Descripción del Proyecto

El sentido de la vista no sólo es importante para la identificación y selección de los alimentos, sino también en la modulación del gusto. La visión desempeña un gran papel en la integración multisensorial, creando expectativas específicas sobre el sabor, la viscosidad, la textura y los sonidos asociados con la ingesta de alimentos.

A diferencia de otros sentidos que son constantemente invadidos por sonidos ambientales, estímulos visuales y olores, el gusto depende en gran medida del acto voluntario de ingestión de alimentos por parte del individuo.

Las señales olfativas a menudo incitan a probar un alimento y las señales visuales también juegan un papel importante. El color y la forma de una fruta desconocida o el envase de un nuevo producto pueden convencernos de probarlos.

Contrariamente, debido a que las señales visuales no son accesibles para las personas ciegas, ellos se encuentran expuestos a una variedad más limitada de estímulos gustativos, lo que podría explicar su menor sensibilidad al gusto y menor activación de la corteza primaria gustativa, tal como lo menciona Gagnon et al. (2013 y 2015).

No se conoce por el momento qué ocurre cuando las personas ciegas se encuentran entrenadas en un panel sensorial y, en consecuencia, expuestas a una mayor estimulación del sentido del gusto. Es por ello que este proyecto se propuso comparar umbrales de reconocimiento de gustos básicos en tres grupos distintos.

Para la familiarización con los gustos básicos y para la evaluación de los umbrales de reconocimiento, se siguieron los lineamientos de dos normas IRAM (20004 y 20020, respectivamente). Además, se utilizaron los cuestionarios de Ansiedad Estado-Rasgo y Depresión de Beck para evaluar ansiedad y depresión, dos condiciones que pueden afectar la sensibilidad del gusto. Se calculó además el índice de masa corporal (IMC) de cada participante, siendo otro de los factores que pueden afectar la sensibilidad del gusto.

3. Logros y resultados del Proyecto

Los resultados generales muestran que los ciegos y disminuidos visuales entrenados en un panel sensorial, tienen mayor sensibilidad del gusto en comparación con los otros dos grupos de no entrenados. Figura 2

Por otra parte, se ha encontrado que sólo para el gusto ácido los ciegos y disminuidos visuales entrenados muestran menor sensibilidad que los otros dos grupos, siendo el grupo con mayor índice de masa corporal y niveles de ansiedad.

Los sujetos ciegos no entrenados mostraron menor sensibilidad que los videntes no entrenados, siendo concordante con los estudios previos mencionados.

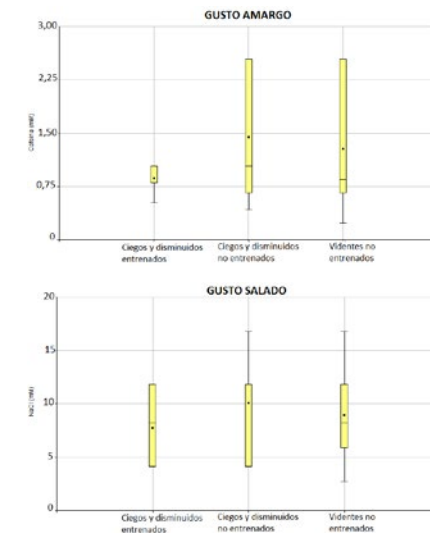
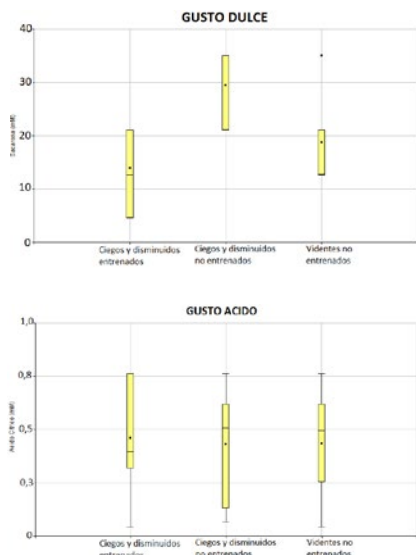


Figura 2. Resultados umbrales gustos básicos

El entrenamiento en un panel sensorial puede contribuir a mejorar la sensibilidad del gusto en personas ciegas y disminuidas visuales. Así como sucede con otras modalidades sensoriales, y en relación con la neuroplasticidad, el sistema gustativo también puede modificarse en función de la experiencia.

Al igual que investigaciones previas, **éste trabajo ha encontrado que el índice de masa corporal y la ansiedad podrían ser factores que afecten la sensibilidad para el gusto ácido, aún en personas entrenadas en un panel sensorial.**

Sería conveniente profundizar estos estudios con un mayor número de integrantes en cada grupo.

ESTADO DEL ARTE EN DROGAS USADAS EN CANCER TARGETED THERAPIES

L. Pozo, A. Guerbi, J. Comin

INTI Gerencia de Innovación y Desarrollo, Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Farmaquímica

1. Objetivo del Proyecto

Las terapias dirigidas aparecieron en los últimos años como alternativa o acompañando a las quimioterapias que, hasta el momento, no eran efectivas en el control del crecimiento de las células tumorales.

Sin ser completamente efectivas en todos los tratamientos, estas moléculas mejoraron significativamente la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes.

Una estrategia para fortalecer a la industria farmaquímica es la de insertarse en nichos de mercado en la producción de IFAs de alto costo y baja escala de producción, este es el caso de los químicos molecular target, enfocándonos en los Inhibidores de Tirocin Kinasas y moléculas asociadas; los "-nib".

El objetivo se resume en identificar aquellas moléculas sobre las cuales se consideraría pertinente el esfuerzo en desarrollar métodos de síntesis, en la actualidad, de manera de anticipar el momento en que aquellos IFAs se encuentren en el mercado y que cuenten con las aprobaciones necesarias, de tal modo de poseer capacidad de innovación y material para la toma de decisiones.

2. Descripción del Proyecto

El complejo farmacéutico, en un esquema simplificado, está compuesto de: las industrias farmaquímicas, que realizan síntesis química de IFAs, las industrias farmacéuticas, que formulan medicamentos, las droguerías y farmacias que se ocupan de la distribución y comercialización respectivamente.

Argentina cuenta con una industria farmacéutica local bien establecida que abastece el mercado local y exporta a la región medicamentos de alta calidad. Estas empresas cuentan con una política de I+D+i importante al nivel de nuevas formulaciones; sin embargo el nivel de desarrollo de la industria farmaquímica es deficitario para la demanda de la farmacéutica local, debiendo esta última importar IFAs desde China e India (quienes abastecen a nivel global de IFAs genéricos a muy bajo costo y en grandes cantidades).

INTI-Química

El laboratorio de síntesis orgánica del centro INTI-Química ha desarrollado y sigue desarrollando procesos sintéticos novedosos para la obtención de moléculas pequeñas, siendo su especialidad la síntesis de Principios Activos Farmacéuticos (IFAs), de esta manera se inserta como un eslabón fundamental en la cadena de generación de valor con su aporte en la Investigación Desarrollo e Innovación.

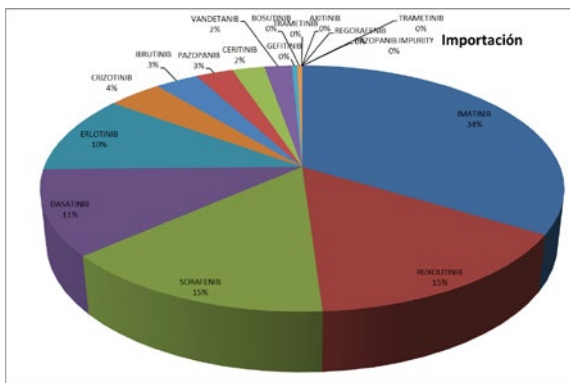
En este contexto y dada la competencia con el mercado chino e indio, se hace necesario establecer una estrategia de desarrollo de IFAs con los compuestos citostáticos (alto valor y baja escala de producción) Dentro de estos compuestos se hallan la subfamilia de sustancias químicas que son inhibidores de señales intracelulares que desencadenan en la proliferación descontrolada de las células tumorales.

Búsqueda Bibliográfica

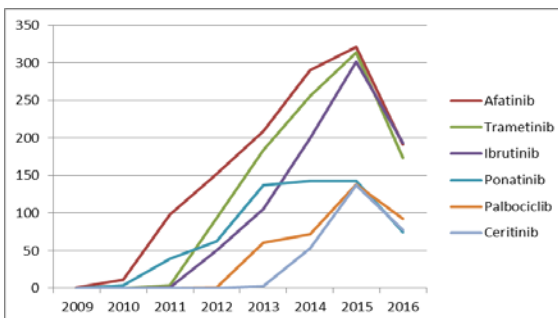
Se efectuaron para este estudio distintas búsquedas de información empleando para una de ellas una base de datos bibliográfica, Scopus. Fueron determinadas las palabras clave, identificando así, en fuentes de información relevantes, las diversas denominaciones e identificaciones de las principales sustancias farmacológicas con la característica de inhibición de las proteínas tirosina-kinasa. Para mayor exhaustividad se recurrió a una estructura de lenguaje controlado (NCI Thesaurus -NCIt-) del US National Cancer Institute. Como resultado de esta indagación se aislaron 39 nombres e identificadores de sustancias TKI con las que se corrieron las búsquedas en la base de datos bibliográfica.

Moléculas

Se trabajó con 39 moléculas encontradas en la bibliografía y se estudió el mercado en Argentina sobre la base de importaciones, la cantidad de publicaciones al año, para medir la relevancia y los estudios clínicos que tienen en curso para evaluar su potencial uso en diversos tratamientos.



Importaciones 2015 de Inhibidores



Publicaciones referidas a Inhibidores seleccionados en los últimos años

3. Logros y resultados del Proyecto

Las gráficas de publicaciones en función de los años y las importaciones muestran que los IFAs más destacados son Sorafenib, Lapatinib, Erlotinib, Imatinib y Dasatinib, entre otros. Al parecer los mismos no demuestran ser de interés, pues su inserción en el mercado es elevada.

Drogas candidatas a ser monitoreadas con especial atención, dado que demuestran un auge en el período de investigación y publicación, asimismo en la cantidad y variedad de tratamientos en el estado de estudio clínico para su posible aprobación: Afatinib, Trematinib, Ibrutinib, Ponatinib, Palbociclib, Ceritinib. Recomendación; dar tratamiento de factor crítico de vigilancia

tecnológica en una unidad de estas características. Proseguir el estudio de estas sustancias con los estudios clínicos en progreso de cada uno, particularmente.

Existe un consenso suficientemente expandido sobre la importancia de la inteligencia estratégica como planes para el incremento de la competitividad en esta industria. La práctica ha comenzado a desarrollarse tempranamente en este sector. Dentro de las buenas prácticas de Gestión de la Innovación se halla la Vigilancia Tecnológica y la multidisciplinariedad de los equipos de trabajo, éste es el comienzo del fortalecimiento de las capacidades del INTI como la interacción entre distintas áreas en la concreción de proyectos de I+D+i.

ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y APLICACIÓN INDUSTRIAL DE IMPLANTES BIODEGRADABLES EN ARGENTINA

L. Ojeda (1), JM. Labanca (1), E. Pérez (2,3)
(1) INTI Mecánica, (2) CONICET, (3) INTI Plásticos
eperez@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo general es desarrollar tecnologías para la salud aplicadas a la producción de implantes traumatológicos biodegradables en el país. En particular, se analiza el impacto y las múltiples dimensiones del proceso de I+D+i necesarias para la producción nacional de los materiales e implantes propuestos.

2. Introducción

Los desarrollos con alta densidad en I+D+i requieren una articulación multidisciplinaria entre los sectores intervinientes. En consonancia con esto, se aborda el proceso de desarrollo de implantes traumatológicos biodegradables desde una perspectiva sistémica o *socio-técnica* de la tecnología involucrando aspectos legales, económicos y sociales, además de los aspectos científico-técnicos específicos. Con este enfoque se trabajará articulando actores e instituciones públicos y privados de los ámbitos de la salud, la investigación científica-tecnológica y la producción juntos a los usuarios. Esta metodología de trabajo potencia los procesos de I+D+i, las sinergias en la producción tecnológica y la satisfacción de necesidades de la sociedad con una utilización adecuada de recursos.

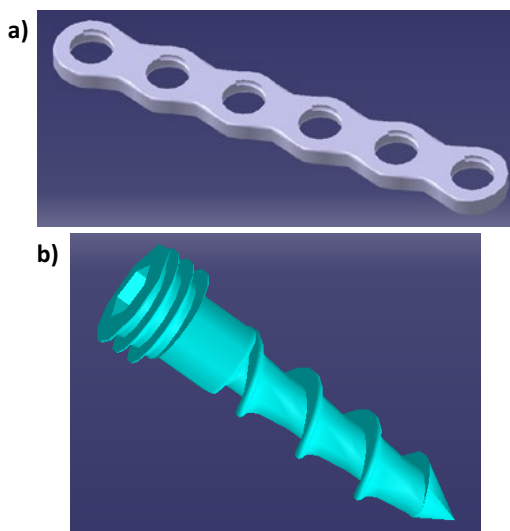


Figura 1: Sistema de implante maxilofacial
a) mini-placa, b) mini-tornillo.

3. Descripción del proyecto

Se parte de un diagnóstico que integra diversos aspectos. En la actualidad, los implantes se utilizan para asistir la cicatrización de huesos dañados y son fabricados, generalmente, con materiales metálicos debido a su respuesta favorable. Sin embargo, en usos temporarios conllevan la desventaja de requerir una segunda intervención quirúrgica para su remoción. Desde un aspecto científico-técnico, los implantes basados en polímeros biodegradables (ácido poliláctico (PLA), ácido poliglicólico (PGA), entre otros) representan una alternativa superadora ya que al ser reabsorbidos evitan nuevas cirugías.

Estos productos aún no se fabrican en nuestro país, aunque contamos con una serie de condiciones y recursos favorables para su desarrollo local mediante un trabajo interdisciplinario articulado. Estudios en CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) dan cuenta del alto índice de fracaso de iniciativas científicas con alto potencial de aplicabilidad al momento de la "transferencia", no logrando trascender las fronteras de los ámbitos académicos. En consonancia con esto, se entiende que la factibilidad del proyecto de desarrollo y producción de implantes biodegradables en Argentina supone incorporar otras dimensiones del hacer tecnológico. Todo esto enmarcado en un mercado global en constante crecimiento y altamente interesado en este tipo de mejoras que impactan en la salud. De implementarse, el país podría pasar del rol de importador al de productor de tecnologías de punta y potencial exportador.

Materiales compuestos e implantes

Materiales compuestos: ácido poliláctico (PLA) reforzado con fosfatos de calcio.

Producto médico: implante maxilofacial biodegradable.

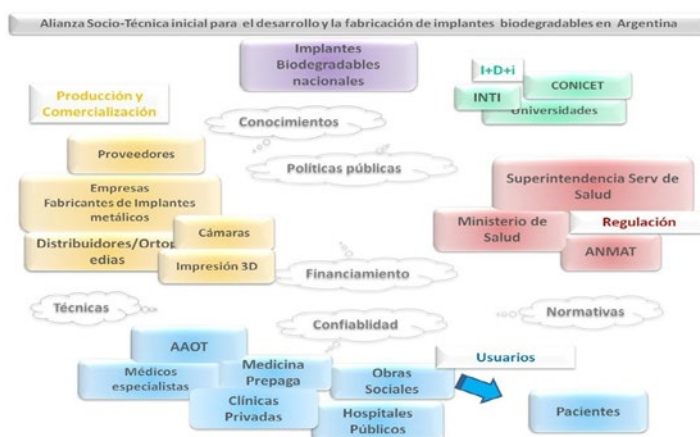


Figura 2: Diagrama de la alianza socio-técnica.

4. Logros y resultados del Proyecto

Los avances en pruebas de laboratorio hasta el momento indicaron desempeños mecánicos favorables de los materiales y del diseño preliminar del implante. Por otro lado, se aspira a que el desarrollo del proyecto genere impactos positivos en todos los aspectos involucrados, a saber: i) en la ampliación del uso de los implantes biodegradables a sectores de la población que hoy no acceden por razones de costos, con la consiguiente mejora para la salud, ii) en la diversificación y el fortalecimiento tecnológico de la producción argentina, elevando los estándares de valor agregado y iii) en el fortalecimiento de la articulación entre el sistema científico-tecnológico público (a través del CONICET y el INTI), el sector productivo nacional y los usuarios como metodología de I+D+i.

Conclusiones

Se plantea un proyecto de innovación tecnológica tanto en sus resultados como en su metodología. Esto implica la articulación de saberes de distintas disciplinas y ámbitos científico-tecnológicos para su abordaje en forma integral. Comprende desde las etapas de investigación, desarrollo y testeo de la formulación del material y el diseño de implantes hasta la generación y gestión de estrategias de intercambio con actores y diálogo tecnológico que permita su fabricación y utilización. Para esto se prevén actividades vinculadas a la capacitación y puesta a punto a escala industrial de los desarrollos propuestos.

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE PLOMO SOBRE PINTURAS DEL MERCADO NACIONAL

D. Banega
INTI Procesos Superficiales
dbanega@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Realizar un estudio sobre el contenido de plomo en esmaltes sintéticos y anticorrosivos comercializados en Argentina.
- Corroborar el estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre el uso de pigmentos a base de plomo en pinturas de Hogar y Obra.



Figura 1: Variedad de colores disponibles de esmaltes sintéticos utilizados en hogar y obra.



Figura 2: Determinación de plomo en pinturas

2. Descripción del Proyecto

Los esmaltes sintéticos y anticorrosivos son productos de amplio uso en el ámbito de hogar y obra. Dentro de los pigmentos utilizados en este tipo de pinturas podemos citar cromatos, óxidos, molibdatos y sulfatos de plomo, actualmente sustituidos por pigmentos más amigables con el medio ambiente. Durante el proceso de repintado de superficies cubiertas con este tipo de recubrimientos de elevado contenido de plomo, donde es necesario realizar un lijado, el polvo generado en esta operación es una fuente de contaminación para el pintor, pudiendo causarle daño a su salud. Por ello se establece como 0,05 mg/m³ (miligramos sobre metro cúbico) como la concentración máxima admisible para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas.

Por otro lado los niños tienen el hábito de llevarse los objetos a la boca y son conocidos los casos de intoxicación por ingestión de pinturas antiguas con alto contenido de plomo.

La regulación sobre el contenido de plomo en pinturas en Argentina, comenzó a través de la Resolución 7/2009 impulsada por el Ministerio de Salud de la Nación.

En el año 2013 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) difundió un estudio en relación a los altos niveles de plomo en el que figuraban algunas pinturas para uso hogareño comercializadas en Argentina. El informe mostró que se superaban los límites establecidos por la Resolución, que establece que las pinturas, lacas y barnices no pueden contener más de 600 ppm (partes por millón) de plomo.

En el año 2014 el Programa de Desempeño de productos realizó una evaluación de 77 (setenta y siete) muestras de pintura del tipo “esmaltes sintéticos y anticorrosivos” correspondientes a 28 (veintiocho) marcas, con el fin de verificar el contenido de plomo en el mercado local y compararlo con el estudio realizado en el año 2009.

Ensayos realizados

La determinación de plomo, ensayo que realiza el centro INTI-Procesos Superficiales dentro de su oferta tecnológica, se realizó mediante la técnica de espectrometría de absorción atómica por llama.

El contenido de plomo en masa no volátil de pintura se determinó según la siguiente ecuación:

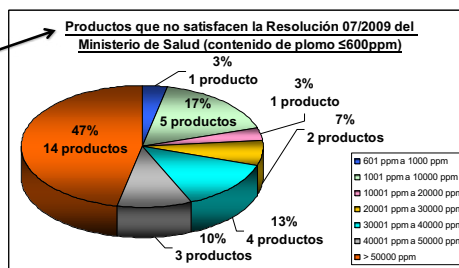
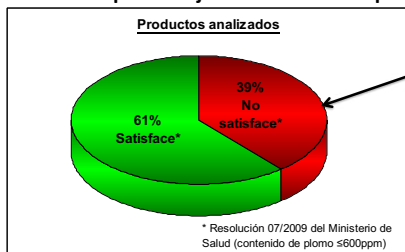
$$Pb_{NV} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot Pb_{50}}{M}$$

Pb_{NV}: contenido de plomo en gramos cada 100 gramos de materia no volátil.

Pb₅₀: concentración de plomo en 50 ml de solución nítrica analizada por espectroscopía de absorción atómica (µg/ml).

M: masa del film de pintura tomada en gramos.

Resultados en porcentaje del muestreo de pinturas



3. Logros y resultados del Proyecto

- A partir de los resultados obtenidos se pudo verificar la tendencia a sustituir los compuestos de plomo por otros productos alternativos en las formulaciones actuales.
- Asistir a la industria nacional en la mejora de la calidad de los productos y en la de sus procesos productivos, de manera de cumplir con la Resolución 07/2009.
- Colaborar en la educación del consumidor para que se convierta en parte activa del proceso de mejora continua de la industria nacional.

Conclusiones

- De los productos analizados el 39% no satisface la Resolución 07/2009 del Ministerio de Salud.
- El 46% de las marcas analizadas posee al menos una presentación que no satisface la Resolución 07/2009 del Ministerio de Salud.
- De los 30 (treinta) productos que no satisfacen la Resolución 07/2009 del Ministerio de Salud, 14 (catorce) superan las 50.000 ppm.

LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LA INTELIGENCIA COMPETITIVA APLICADA AL DESARROLLO DE EXOSQUELETO PORTABLE DE MIEMBRO INFERIOR

R. Gudiño (1), J. Aued (2), R. Rousset (2)
 (1) INTI Tecnología para la Salud y Discapacidad, (2) INTI Entre Ríos
rgudino@inti.gob.ar; jaued@inti.gob.ar; rrousset@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Realizar un informe de VT aplicado al desarrollo de exoesqueletos portables de miembro inferior que presente un diseño ergonómico, que se ajuste al cuerpo del usuario y que sea usado por personas que presentan una discapacidad. A pedido de un usuario.

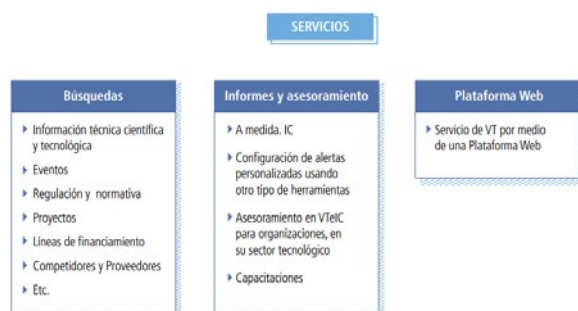


Figura 1: Cartera de servicios de la unidad

2. Descripción del Proyecto

Desde el grupo de trabajo conjunto de los Centros INTI-Entre Ríos e INTI-Tecnologías para la Salud y Discapacidad, se ha implementado la Unidad de Vigilancia Tecnológica para el sector de Tecnología Médica, brindando el servicio a las empresas, universidades, centros de investigación, emprendedores e instituciones de salud como Ministerios, Colegios Profesionales, cámaras que conforman el sistema de salud y que requieran hacer uso de la vigilancia en el área de la Tecnología Médica.

Teniendo en cuenta los servicios (fig.1) que se brindan desde la unidad se realizó un informe a medida a solicitud de un cliente.

La Unidad de Vigilancia de Tecnología Médica trabaja teniendo a la norma UNE 166006:2011 como guía al momento de realizar un servicio de VT. Teniendo en cuenta el proceso de VT/IC y siguiendo el mapa de procesos de la unidad, se hizo una planificación de la búsqueda a realizar, luego se realizó dicha búsqueda y se recolectó la información utilizando las herramientas disponibles. A partir de los resultados se hizo un breve análisis y una representación gráfica de los mismos, se validó y se realizó el informe a medida para el usuario.

De acuerdo a las necesidades de información del usuario, se realizó la búsqueda de información en los siguientes tipos de fuentes: Patentes, publicaciones científicas, grupos de investigación y proyectos, empresas, ferias y exposiciones.

Se utilizaron herramientas de búsqueda disponibles, tanto web como de escritorio, libres y de pago. Aprovechando el acceso institucional a la Biblioteca del MinCyT.

Los resultados que se presentaron al solicitante incluyeron, además de los listados depurados y ordenados en un archivo, los canales RSS, para que pueda continuar el seguimiento de la información.

Las Figura 2 y 3, a modo de ejemplo, muestran fragmentos de la información entregada.

3. Logros y resultados del Proyecto

Un Informe de VT; entregado al usuario solicitante; cuyo contenido incluye:

Listado de las empresas que más solicitan patentes en la temática.

Listado de las universidades que más solicitan patentes en la temática.

Países que más patentes concedidas tienen en la temática.



Figura 2: Solicitudes de patentes país y por año

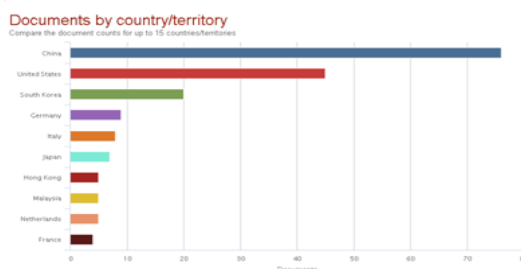
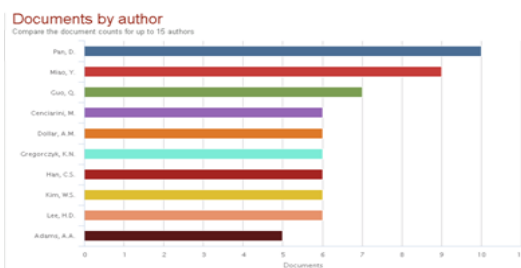


Figura 3: Publicaciones, principales autores y países

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que:

Utilizando las herramientas disponibles en internet se puede obtener información especializada de alto valor estratégico para la toma de decisiones relacionadas al desarrollo de nuevos proyectos de investigación como así también de nuevos productos.

El acceso a la información le permitirá al solicitante disminuir los riesgos al momento de la toma de decisiones.

Por último, la utilización de la herramienta de canales RSS, permitirá el seguimiento de la evolución de los resultados y la posterior evaluación del proyecto de interés en relación a los cambios en el entorno tecnológico.

Países que más publicaciones tienen presentadas en la temática.

Listado de eventos, ferias y las últimas noticias relacionadas al sector.

Listado de proyectos y grupos de investigación.

Listado de datos los datos y enlaces para el acceso a la información.

NEUROMODULACIÓN TRANSCRANEAL POR ULTRASONIDO PULSADO: NUEVO ENFOQUE PARA EL TRATAMIENTO DE TRASTORNOS NEUROLÓGICOS

F. Acquaticci (1,2), S.N. Gwirc (1), S.E. Lew (2)

(1) INTI Electrónica e Informática, (2) IIBM-UBA. Lab. de Neuroingeniería
 facqua@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Con la finalidad de impulsar el desarrollo de tecnologías no invasivas para neuroestimulación mediante el uso de ultrasonido, se investigó la influencia del ultrasonido pulsado de baja intensidad sobre la activación de circuitos cerebrales. Se efectuaron diversos experimentos biofísicos, tanto in vitro como sobre el cerebro intacto de animales de laboratorio. Se puso énfasis en el desarrollo de nuevas técnicas de focalización del haz ultrasónico para mejorar la resolución espacial y especificidad de la estimulación a través del cráneo, incluso en áreas profundas del cerebro. De este modo el INTI junto al Instituto de Ingeniería Biomédica (IIBM) de la Universidad de Buenos Aires, se posicionan como referentes a nivel Nacional en el desarrollo de dispositivos y estrategias no invasivas para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, trastornos cognitivos y de comportamiento, además de otras aplicaciones relacionadas con la ingeniería de nuevas interfaces cerebro-máquina con base en la tecnología de ultrasonido.

MÉTODOS ACTUALES DE NEUROESTIMULACIÓN CEREBRAL

Intelectivo, Baja resolución espacial, Cósmico, Requiere de alteraciones genéticas.

Aplicaciones terapéuticas de la neuroestimulación: Esclerosis de Parkinson, Lesiones cerebrales, Depresión, Epilepsia, Corea.

Activación transcranial de la corteza motora. (A) Sin estimulación. (B) Con estimulación.

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

Conector BNC, Encapsulado PVC, Conexión, O-Ring, EVA, PVC, Acero Inox., PZT-4, PDMS, EVA, Lente PDMSEpoxy.

El estímulo resulta de modular el ultrasonido con un tren de ondas utilizando un generador de funciones y un amplificador lineal de RF.

Simulación del haz ultrasónico focalizado por una lente axicónica sobre la corteza somatosensorial del cerebro humano.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Las técnicas actuales de estimulación cerebral han demostrado ser muy eficaces para el tratamiento de ciertos trastornos neurológicos pero tienen fuertes limitaciones (Ressler y Mayberg, 2007). Los métodos farmacológicos carecen de especificidad y demandan un gran gasto metabólico. Los métodos eléctricos de estimulación permiten alcanzar una alta especificidad, pero requieren de la implantación de electrodos profundos. Los métodos no invasivos, como la estimulación magnética transcranial (TMS) y por corriente continua (TDCS) tienen baja resolución espacial. Actualmente la optogenética promete una resolución sin precedentes, pero requiere la manipulación genética de los canales iónicos voltaje-dependientes (Szobota y Zhang 2007). Teniendo en cuenta estas limitaciones, resulta de interés desarrollar mejores métodos de estimulación cerebral con posibilidades clínicas.

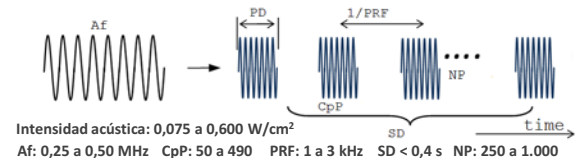
Modelo Neuromecánico

Hay evidencia de que el ultrasonido (US) pulsado de baja frecuencia y baja intensidad produce efectos mecánicos sobre la visco-elasticidad de la membrana neuronal y en el flujo extracelular lo que altera la conductividad iónica. Por lo tanto, se puede determinar la frecuencia e intensidad de las ondas de presión que resultan de la propagación y absorción del ultrasonido a través de las diferentes interfaces celulares, buscando alterar la excitabilidad neuronal sin efectos térmicos. Cada estímulo queda definido por la frecuencia acústica (Af), el número de ciclos (CpP), la frecuencia de repetición (PRF) y su duración (SD).

Metodología

Para la generación del ultrasonido se emplearon transductores piezoeléctricos de PZT-4 entre 0.3 y 0.5 MHz. Se construyeron y caracterizaron dispositivos no focalizados, colimados y focalizados utilizando lentes acústicas axicónicas diseñadas por simulación numérica con un método pseudoespectral mediante la herramienta de código abierto K-Wave para Matlab®. A fin de validar los diferentes dispositivos y estrategias de neuroestimulación por ultrasonido, se montó un banco experimental en el Laboratorio de neurofisiología del Instituto de Investigaciones médicas Lanari, el cual permite la realización de diferentes experimentos in-vivo utilizando coordenadas estereotáxicas estándar. Los modelos experimentales utilizados son ratones cepa CF-1 anestesiados con Ketamina-Xilacina. La actividad cerebral se registra por medio de la inserción de electrodos. Los patrones de actividad motora se registran por electromiografía.

Forma de onda de un estímulo



3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados experimentales

La modulación por ultrasonido de la conectividad córtico-talámica disociada por la Ketamina redujo aproximadamente a la mitad el tiempo de recuperación de la conciencia. Este es un hallazgo importante que tiene posibles implicaciones en el tratamiento de estados de pérdida y mínima conciencia. También fue posible activar individualmente áreas funcionales de la corteza motora sobre el hemisferio derecho del cerebro, evocándose respuestas motoras aisladas de diferentes grupos musculares, siendo el volumen cortical activado de aproximadamente 3 mm³. La sonicación no focalizada durante 5 segundos con onda continua provocó inducción de actividad epileptiforme.

Discusión

La introducción de lentes axicónicas permitió alcanzar una resolución 5 veces superior que las principales tecnologías de estimulación no invasiva.

En base a los resultados obtenidos el ultrasonido posee un gran potencial para desarrollar mejores técnicas de modulación de la actividad subcortical de circuitos del cerebro y de mapeo cortical, y avanzar en terapias orientadas a la neurología clínica.

Más información

- SAN2014. Fabián Acquaticci et al., "Transcranial ultrasound modulates Ketamine-Xylazine effects in mice": <http://www.saneurociencias.org.ar/congreso-2014/>
- SAN2015. Fabián Acquaticci et al., "Transcranial ultrasound axicon-driven activation of the motor cortex in anaesthetised mice": <http://www.saneurociencias.org.ar/xxx-congreso-anual-san-2015-30-anos/>

OPTIMIZACIÓN DE PROCESO Y ESCALADO DE VIREST. UN NUEVO PRINCIPIO ACTIVO PARA EL TRATAMIENTO DE CONJUNTIVITIS VIRALES

L. Gandolfi, D. Fischer, C. García, E. Elhalem, M. Córdoba, M.J. Comin
INTI Química
gandolfi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Desarrollo de un proceso simple, escalable, eficiente y robusto para la producción de VIREST en escala multigramo.
- Generar lotes de VIREST para la realización de ensayos preclínicos en animales.



Figura 1: El novedoso compuesto actúa contra los virus que causan la mayoría de las conjuntivitis virales, para las cuales no hay tratamiento específico.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Virest es un **nuevo compuesto con actividad antiviral** y antiinflamatoria desarrollado por investigadores de la Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UBA. La sustancia fue patentada en la Argentina, USA y UE, y su desarrollo como medicamento lo realiza el Instituto Massone, una empresa farmacéutica de capitales nacionales. Este nuevo principio activo se presenta como una opción efectiva para tratar la conjuntivitis viral, para la cual aún no existe tratamiento específico, evitando el uso de corticoides y sus efectos adversos.

La metodología sintética desarrollada a escala laboratorio (1-2 g) por los investigadores de FCEyN-UBA involucraba dos pasos a partir de un análogo del estigmatano comercial (**MPC**, Figura 2), con un rendimiento global de 54% y pureza de producto final $\geq 99\%$. Las condiciones utilizadas no eran compatibles con un cambio de escala. El rol del INTI fue el desarrollo de un proceso de síntesis a escala que permitió obtener material suficiente para la realización de ensayos preclínicos en animales.

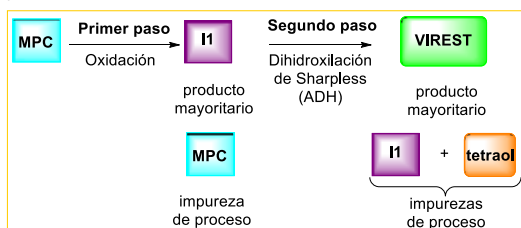


Figura 2: Representación esquemática de la síntesis de VIREST. MPC: material de partida comercial, I1: intermediario 1

3. Logros y resultados del Proyecto

- ✓ Se transformó el procedimiento de laboratorio original en un proceso robusto, escalable y reproducible para la producción de VIREST.
- ✓ Se desarrolló un método analítico que permitió controlar el proceso y la calidad del producto obtenido.
- ✓ El proceso desarrollado permitió producir un lote de 20 g de VIREST con 98.1% de pureza (HPLC) y un rendimiento global de 37 % que le permitió avanzar a la empresa Massone en los estudios preclínicos de la droga.

Metodología y resultados

Partiendo del procedimiento informado por el solicitante, se diseñó una serie de ensayos (escala 1-2 g) que nos permitieron detectar las variables claves de proceso y optimizarlas hasta llegar a un procedimiento sencillo, eficiente y fácil de escalar. En cada caso se comparó la relación del producto mayoritario de reacción vs. las impurezas principales de proceso de cada crudo obtenido por RMN ^1H . Cada uno de los pasos fue optimizado independientemente de manera de maximizar el rendimiento y minimizar los costos de proceso e impurezas de proceso.

El proceso global optimizado se escaló primero a 10 g y luego a 100 g.



Figura 3. Optimización de proceso y escalado. Principales mejoras.

Control de Proceso

Hasta el momento no existía método de análisis HPLC de VIREST. Se desarrolló un método de cuantificación de pureza por HPLC-DAD (240nm) contra patrón secundario de VIREST sintetizado en el laboratorio, que permitió analizar la pureza de los lotes de VIREST producidos.

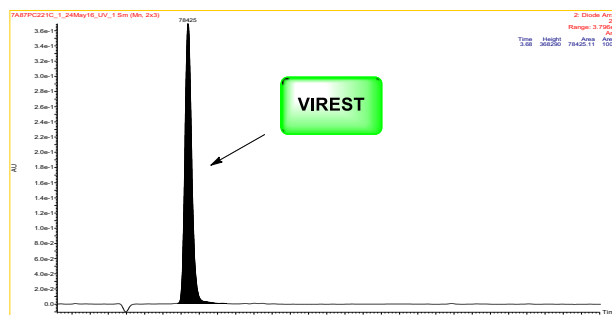


Figura 4. Cromatograma de VIREST lote 20 G con detección UV a 240nm

- ✓ Ensayos preclínicos demostraron que actúa contra la mayoría de las conjuntivitis virales y reduce la inflamación sin generar los efectos colaterales de los corticoides.
- ✓ Actualmente la droga también está siendo estudiada en otras aplicaciones.
- ✓ Este proyecto es uno de los pioneros en el país para el desarrollo de un fármaco "de novo" con capitales nacionales que surge de la conexión entre grupos de investigación de instituciones públicas y la Industria Nacional.

SIMULACIÓN COMPUTACIONAL EN EL DESARROLLO DE NUEVAS TÉCNICAS DE CIRUGÍA OFTALMOLÓGICA. QUERATECTOMÍA CRESCIENTE ASISTIDA POR LASER (CLAK)

C. Carriazo (1), M.J. Cosentino (2), G. Elvira (3), P. Zitelli (3), A. Pascuzzi (3), F. Lanfranchi (3)
 (1) Centro Oftalmológico Carriazo, Colombia, (2) Instituto de la Visión, Argentina, (3) INTI Mecánica
 gustavo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- ✓ Introducir una nueva técnica y tecnología para el tratamiento de casos de queratitis: la Queratectomía Crescente Asistida por Láser (CLAK).
- ✓ Desarrollar modelos computacionales que describan el comportamiento de la técnica y sirvan como herramienta al oftalmólogo.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Actualmente, según su clasificación, la ectasia corneal presenta diferentes tipos de cirugías: reticulación, segmentos corneales, queratoplastia lamelar y queratoplastia penetrante.

La técnica presentada se está desarrollando para producir cambios topográficos de una manera más predecible, a diferencia de los segmentos que aumentan el engrosamiento corneal. Tal técnica se basa en la reducción de las aberraciones ópticas corneales de una manera más fisiológica para no aumentar el espesor corneal y realizar este tratamiento en una zona óptica mayor que la utilizada en los segmentos. Esta técnica ha sido diseñada para remodelar la estructura de la ectasia corneal, disminuyendo su curvatura por medio de queratectomías crescentes de acuerdo con la etapa de la ectasia.

Se usará la Simulación Computacional para evaluar resultados de diferentes configuraciones de cirugías (diámetros, aberturas y anchos) y su capacidad predictiva.

Metodología

Luego del anestesiado se coloca un espéculo y una máscara de 8mm de diámetro, que se centra con la pupila del paciente (Figura 1). Un software de control interpreta los valores corneales y los incorpora al láser excimer que realiza la ablación a través de la máscara. Finalizada, se retira la máscara y se usan puntadas interrumpidas para cerrar los bordes del área eliminada. Se realizaron arcos de 90-180-270 y 360.

Simulación Computacional

Se partió de un modelo de ojo (Figura 2) que incluye las asimetrías de forma, propias de la patología a tratar.



Figura 1: esquemas de cirugías (180° y 360°)

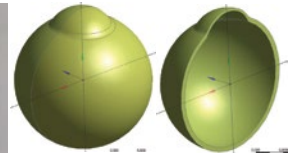


Figura 2: geometría de ojo enfermo (pre cirugía)

En las Figura 3 y 4 se presenta el modelo original (pre cirugía) al que se le practicó la extracción de tejido, la cual representa la cirugía circular y creciente. Se modelaron cirugías que incluyen diferentes variantes de ángulos (90°, 180°, 270° y 360°), distintos diámetros (6 mm y 8 mm) y varios anchos máximos (150, 250, 500, 750 y 1000 μm).

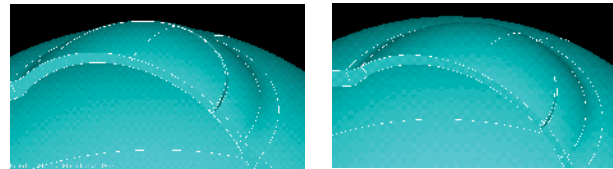


Figura 3 y 4: cirugías 8 mm, 150 μm, 360° y 90°

Modelado del proceso de Cirugía

Pasos de análisis, 1º se sometió al ojo a su presión ocular y se calculó la respuesta. 2º, ya identificado el material a ablacinar (Figura 5), se lo “retira del análisis”, representando así su extracción física, dando inicio a un nuevo cálculo debido a la presión ocular. 3º, se cierra la cirugía mediante el pegado apropiado de las caras de la zona intervenida y se vuelve a repetir el cálculo, llegando así a la configuración post cirugía.

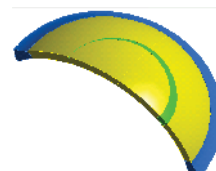


Figura 5: sector creciente a ablacinar (cuña verde 360°)



Figura 6: modelo de elementos finitos post ablación.

3. Logros y resultados del Proyecto

La figura 6 y Tabla 1 muestran representaciones esquemáticas y valores del aplanamiento corneal y la disminución de la cámara anterior que se produce cuando se realiza este tipo de procedimiento, con su nuevo radio más plano y una cámara con menor profundidad.

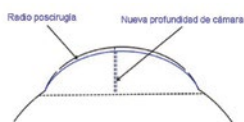


Figura 6: geometría post cirugía

| | Antes | Después | Antes | Después |
|---|---------|---------|---------|---------|
| Radio post-cirugía | 7.25 mm | 7.25 mm | 7.25 mm | 7.25 mm |
| Nueva profundidad de cámara | 3.20 mm | 3.20 mm | 3.20 mm | 3.20 mm |
| K1 | 44.23 D | 42.23 D | 47.48 D | 46.23 D |
| K2 | 44.23 D | 42.23 D | 47.48 D | 46.23 D |
| Km | 44.23 D | 42.23 D | 47.48 D | 46.23 D |
| Q | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qm | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd - Qmax - Qmin - Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmax - Qmin - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qmin - Qmax - Qavg - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qavg - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax - Qmin - Qstd - Qmax | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Qstd | | | | |

SÍNTESIS DE HIDRATOS DE CARBONO PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS Y TEST DE DIAGNÓSTICOS PARA LEISHMANIASIS

C. Touloumdjian, E. Elhalem, M.J. Comin, L. Gandolfi Donadio
Programa de Fortalecimiento de la Cadena de Valor de la Industria Farmacéutica y Farmoquímica
INTI Química
ctoulou@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Sintetizar una amplia librería de oligosacáridos antigénicos presentes en la superficie del parásito a fin de identificar un epítopo específico mediante un *screening* contra sueros infectados como base para el desarrollo de vacunas y/o test de diagnóstico para la enfermedad. La síntesis química forma parte de una estrategia de diseño racional de los mismos (Figura 1).

Se presenta la síntesis de los compuestos **1** y **2** que forman parte de la estructura interna de glicoconjugados antigénicos de *Leishmania*.

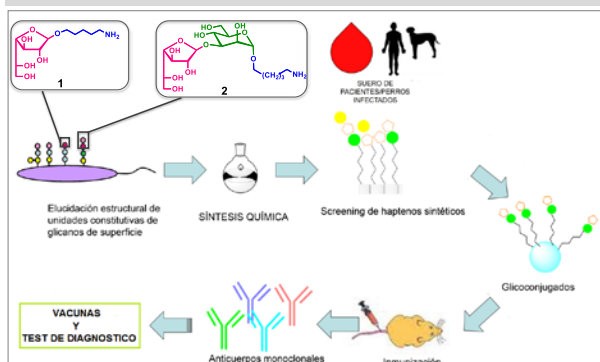


Figura 1. Diseño racional de vacunas y test de diagnóstico en base a oligosacáridos sintéticos.

2. Descripción del Proyecto

Según la OMS, la leishmaniasis se encuentra entre las enfermedades más desatendidas con incidencia predominantemente en los países tropicales y subtropicales más pobres. Son un problema creciente de salud pública en el mundo, debido al aumento de la cantidad de afectados como consecuencia de la mayor exposición de las personas a los vectores de la enfermedad (Figura 2).



Figura 2. Incidencia de la leishmaniasis a nivel mundial.

3. Logros y resultados del Proyecto

Se sintetizó por primera vez el glicósido **1** y se avanzó en la síntesis del compuesto **2**, unidades constitutivas de los glicoconjugados presentes en la superficie de *Leishmania*. Esto representa un avance en la lucha contra esta enfermedad, ya que la pobreza que caracteriza a la población infectada genera una falta de interés de la industria farmacéutica por avanzar en el desarrollo de nuevas terapias. En este contexto, el Estado debe impulsar políticas que permitan erradicar la enfermedad y este proyecto es un ejemplo de esa participación desde el INTI.

En Argentina la leishmaniasis tegumentaria americana (LTA) es endémica en el norte del país y puede producir lesiones graves en la piel y en las mucosas de la boca y sistema respiratorio.

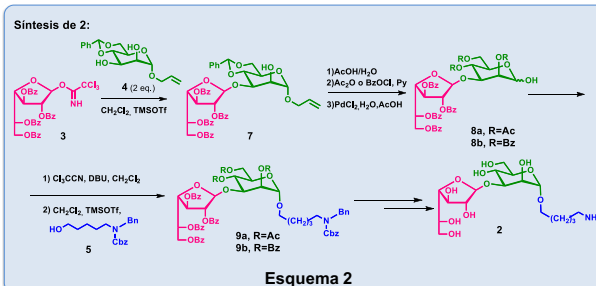
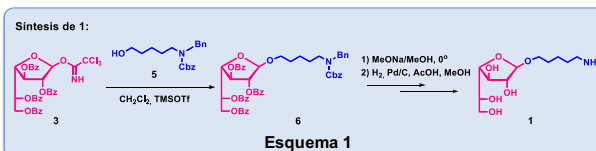


Metodología de trabajo

La síntesis de **1** y **2** forma parte de un proyecto de desarrollo del Laboratorio de Síntesis Orgánica que pretende sintetizar una amplia librería de oligosacáridos constitutivos de glicoconjugados de la superficie del parásito en estudio a fin de identificar un epítopo específico mediante un *screening* contra sueros infectados.

En primer lugar, se sintetizaron los bloques constructores **3** y **4**, precursores de las unidades de galactofuranosa (fucsia) y manopiranososa (verde) respectivamente, según métodos descriptos. A su vez, se sintetizó el compuesto **5** para introducir un *linker* (azul) que servirá para inmovilizar los azúcares en una superficie adecuada o unirlos a proteínas como parte de las pruebas que se realizarán a los productos finales.

La estrategia de síntesis utilizada se describe en los Esquemas 1 y 2. Cada uno de los intermediarios de síntesis fue aislado, purificado y luego caracterizado estructuralmente por RMN, lo que permitió confirmar el curso planteado de la síntesis.



El abordaje de este trabajo se realiza de manera interdisciplinaria: la síntesis de los nuevos oligosacáridos está a cargo del Laboratorio de Síntesis Orgánica (INTI-Química) mientras que la evaluación de la inmunogenicidad de los galactofuranósidos estará a cargo de los Centros INTI-Procesos Superficiales y de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario.

VALIDACIÓN DEL PROCESO DE LIMPIEZA EN DISPOSITIVOS METÁLICOS IMPLANTABLES

B. Parodi, N. Carrizo
INTI Mecánica
belen@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Los dispositivos metálicos implantables son productos destinados a interactuar con el organismo. El proceso de limpieza es una de las últimas etapas en el proceso productivo y es de gran importancia ya que puede condicionar el éxito o fracaso de los dispositivos. Asimismo, la limpieza, es un proceso que necesita ser validado ya que no es plausible de controlar pieza por pieza.

La implementación de un proceso de limpieza adecuado es un tema complejo que requiere conocimientos multidisciplinares tanto del proceso productivo involucrado, las características de los dispositivos a limpiar y la fisicoquímica asociada a los productos y metodologías aplicadas.

En este marco, se pretende desarrollar una metodología que permita la evaluación del proceso de limpieza a través del estudio de posibles contaminantes en la superficie del producto final.

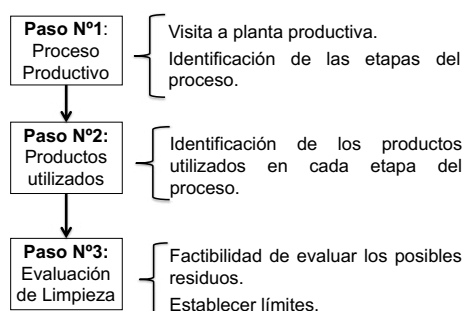


Figura 1: esquema reducido de la metodología utilizada para la validación de limpieza.



Figura 2: imagen de una de las muestras evaluadas.

2. Descripción del Proyecto

En forma general se presentan las etapas del modelo desarrollado.

Etapa N°1: Conocimiento del proceso productivo. Se analizan todos los procesos a los que es sometido el dispositivo.

Etapa N°2: Identificación de los posibles contaminantes. Se relevan todas las sustancias que entran en contacto los dispositivos.

Etapa N°3: Estudio de las características de los posibles contaminantes. Se recopila toda la información disponible sobre las características fisicoquímicas de los posibles contaminantes.

Etapa N°4: Definición de sustancias a analizar y elección de los métodos de análisis. Se analiza la toxicidad de los posibles contaminantes, su probabilidad de permanencia en la superficie de los dispositivos y las técnicas de análisis asociadas.

Etapa N°5: Desarrollo de los métodos de extracción. Existen métodos de extracción **directos** (determinación de los posibles contaminantes directamente sobre la superficie de la pieza) e **indirectos** (determinación de los posibles contaminantes en un líquido de extracción). Debido a la geometría, tamaño de los dispositivos a analizar y compatibilidad con los métodos de análisis disponibles se trabaja con el método indirecto. La realización de las diferentes soluciones de extracto se realizan siguiendo los lineamientos de la Norma ISO 10993-12 - Biological evaluation of medical devices. Sample preparation and reference materials

Etapa N°6. Análisis de resultados. Los resultados se contrastan con la información disponible sobre distintas calidades de agua.

Caso Práctico

Se evaluó la presencia de posibles contaminantes en implantes dentales fabricados por una empresa del medio local (Figura 2). La identificación de los posibles contaminantes fue realizada por el solicitante: aceites de corte, detergente alcalino, óxido de aluminio e ión nitrato.

Se evaluaron las características fisicoquímicas, los posibles métodos analíticos y la metodología de extracción más eficiente para los posibles contaminantes. Dichos extractos se realizaron de acuerdo a los lineamientos establecidos en distintas partes de la Norma ISO 10993.

Determinación de los aceites de corte: Se realizaron extracciones en hexano. Este solvente es compatible con la columna cromatográfica del equipo de GC-MS.

Determinación de detergente alcalino: Se abordó mediante dos técnicas. Una en el Centro de INTI-Ambiente por la técnica SRAO (Sustancias Reactivas a la Ortotoluidina) y otra en INTI-Química por GC-MS.

Determinación de aluminio: Se utilizó al ácido cítrico como medio de extracción.

Determinación de nitrato: Se utilizó el agua desionizada como medio de extracción.

Los resultados obtenidos para el aceite de corte, la determinación de aluminio y de nitrato se encuentran por debajo de los límites de detección de los métodos utilizados. En el caso de la determinación de detergente no se consiguió el desarrollo efectivo del método de detección y cuantificación.

3. Logros y resultados del Proyecto

El modelo conceptual desarrollado para validar el proceso de limpieza fue aplicado de forma eficaz a un caso real.

Se verificó que es posible aplicarlo con un grado de intervención de acuerdo a la necesidad. En el caso presentado el solicitante poseía el conocimiento de sus posibles contaminantes y el modelo tomó esta información y se desarrollaron las etapas posteriores.

Durante el desarrollo de los distintos trabajos se presentan oportunidades de mejora que permiten realizar un aporte extra. Por ejemplo el desarrollo de proveedores confiables, es decir, al analizar la información que los distintos proveedores presentan de los productos que comercializan es posible realizar un aporte para la mejora de la calidad de la información que presentan.

Asimismo cabe destacar la importancia de la realización de ensayos de citotoxicidad que sustentarian la elección de límites de aceptación de la concentración de contaminantes presentes en los dispositivos.



Seguridad



A close-up photograph of a person's torso and arm, wearing a black safety harness with reflective stripes. The person is also wearing a silver metal bracelet and a grey work glove. A large silver metal carabiner is attached to the harness. The background is blurred, suggesting an industrial or construction setting. The image is overlaid with a large, semi-transparent pink circle.

Seguridad Industrial y Pública

Índice

Seguridad Industrial y Pública

| | | |
|----|---|-----|
| >> | Nuevo código, nuevos aires | 381 |
| | Propuesta de actualización del código de edificación de la CABA en seguridad contra incendios | |
| | Peligros asociados a atmósferas explosivas de polvos de colores | 382 |
| | Rediseño de un electroestimulador muscular de fabricación nacional | 383 |
| | Sistema de seguimiento satelital seguro para camiones cisterna de combustible | 384 |
| | Transporte automotor. Comportamiento ante el fuego de los materiales incluidos en el interior de los vehículos automotores | 385 |

NUEVO CÓDIGO, NUEVOS AIRES

PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CÓDIGO DE EDIFICACIÓN DE LA CABA EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

G. Charreau, V. Casella, M.E. Corso, P. Cheheid
INTI Incendios y Explosiones
vcasella@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del trabajo fue generar una propuesta que establezca una nueva estructura y lineamientos generales de las condiciones de seguridad contra incendios (SCI) que se incorporaría al nuevo código de edificación que se encuentra en preparación.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La propuesta se enmarca en el planteo previsto de generar un nuevo código de edificación (CE) por "Objetivos", siguiendo la tendencia actual a nivel mundial.

En tal sentido, los códigos de edificación más modernos han tomado el modelo de la jerarquía de código de edificación del Código Nórdico de Edificación. Fig.1.

Este modelo establece que todo CE debe basarse en unos principios que están en la cúspide y corresponden al objetivo básico de la sociedad. Luego continúa con el establecimiento de requisitos funcionales o prestacionales que a su vez se apoyan en un método de verificación. Por último debe prever un conjunto de soluciones aceptables, que en muchos casos, son las soluciones adoptadas en los códigos prescriptivos.

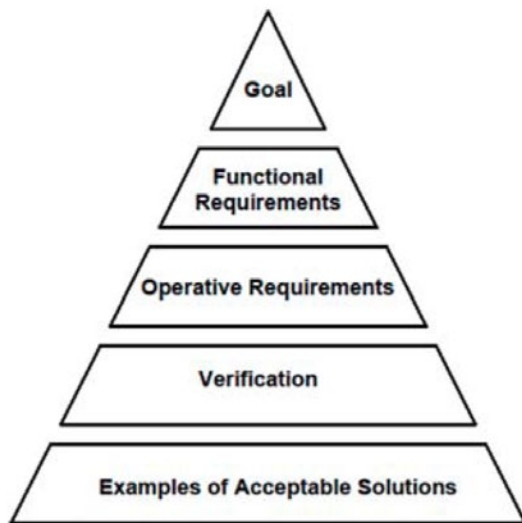


Fig. 1: Estructura Jerárquica del Código de Edificación (Modelo Nórdico)

Resultados

Los objetivos a cumplimentar en materia de seguridad contra incendios (SCI) se plantearon de acuerdo a la lógica temporal del desarrollo del incendio, siguiendo la propuesta del CE Español:

- Limitación del riesgo de propagación interior
- Limitación del riesgo de propagación exterior
- Medios de salida y programas de evacuación
- Instalaciones de protección contra incendios
- Intervención de los bomberos
- Resistencia al fuego de las estructuras

3. Logros y resultados del Proyecto

La actualización de la reglamentación en materia de edificación es especialmente necesaria dado que es uno de los principales sectores económicos. Este sector tiene además fuertes implicancias en el conjunto de la sociedad y los valores culturales que entraña el patrimonio arquitectónico.

La propuesta de actualización se realiza para dar respuesta a la sociedad argentina, cada vez más preocupada por la calidad de los edificios, la seguridad, el bienestar, el ahorro energético y la protección del medio ambiente.

El trabajo, que fue presentado ante los responsables de la CABA de la Reformulación del Nuevo Código de Edificación, implica llevar la reglamentación de la Ciudad de Buenos Aires a niveles técnicos internacionales.

Los códigos por objetivos en los que se basa esta propuesta, favorecen las soluciones innovadoras que no encuentran lugar en los enfoques prescriptivos, rígidos y cerrados a la innovación. Por otra parte, las soluciones prescriptivas previstas en la propuesta prevén mecanismos para asegurar su permanente actualización.

La propuesta presentada prevé que los objetivos se puedan alcanzar de dos maneras:

- *Por la vía prescriptiva*, siguiendo las indicaciones previstas en los Documentos Técnicos Complementarios (DTC), establecidos a las diferentes tipologías clasificadas de edificaciones.
- *Por vía de las soluciones alternativas (o diseño por desempeño)*, para los casos no previstos en los DTC.

La propuesta prescriptiva se plantea con una mirada diferente y más moderna respecto de la actual. Prevé la incorporación de los nuevos materiales, los nuevos usos, el diseño innovador y las nuevas tecnologías de respuesta ante los incendios. Se propone una revisión periódica del DTC, realizada por parte de un Comité Técnico Asesor con representantes de Organismos e Instituciones referentes en la temática. Para casos de edificaciones o partes del edificio especiales se prevé el análisis particular, con la propuesta de soluciones alternativas que deberán estar debidamente justificadas, demostrando que permiten alcanzar los objetivos de SCI planteados.

El DTC de SCI clasifica los edificios en tres grandes grupos para definir los parámetros que determinan el Riesgo:

- Uso residencial
- Uso no residencial (comercial, hospitalario, educativo, etc.)
- Uso industrial

En el caso de los edificios de uso residencial y no residencial, los parámetros relevantes que caracterizan el riesgo son: el número y tipo de ocupantes y la volumetría de la edificación (vinculado a la facilidad o complejidad de la evacuación).

En el ámbito industrial, los parámetros relevantes para catalogar el riesgo, son la volumetría edilicia y su relación con el entorno, el riesgo intrínseco propio de la actividad de la industrial (carga de fuego) y la superficie y altura de los procesos y almacenamientos. Por tal motivo se propone separar el análisis y los requerimientos de SCI para los edificios industriales de los otros usos (residenciales y no residenciales)



Fig. 2: Los nuevos diseños y las nuevas tecnologías implican nuevos riesgos

PELIGROS ASOCIADOS A ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS DE POLVOS DE COLORES

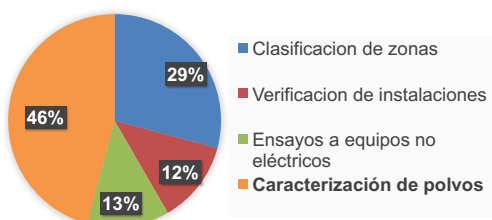
F. Ferdeghini, C. Seralvo, J. Enriquez, F. Gallardo
INTI Incendios y Explosiones
 fgf@inti.gob.ar

1. Objetivos

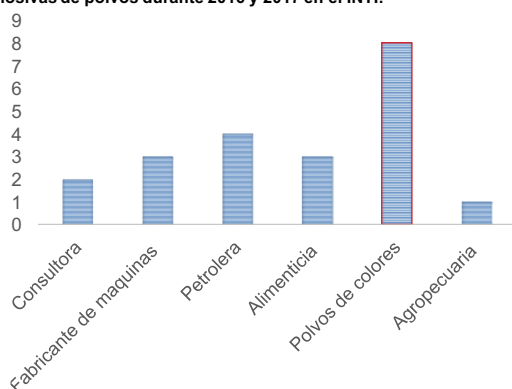
Estudiar la explosividad de diferentes polvos de colores o holi powders. Estos polvos son muy usados en fiestas o eventos en todo el mundo, pero presentan un gran riesgo para las personas dado que pueden ser combustibles y en ambientes cerrados generar atmosferas explosivas. Sin embargo, cuando son utilizados en ambientes abiertos, el riesgo de explosión es limitado, pero no así la posibilidad de que se produzca una deflagración o llamaradas que se propagan por la nube en suspensión afectando a personas e instalaciones. A continuación, se detallan los objetivos del trabajo:

- Difusión en medios de comunicación y la comunidad de los peligros asociados en el uso de polvos de colores en eventos con concurrencia masiva de personas.
- Evaluación de la combustibilidad de polvos de colores de disponibles en el mercado nacional.
- Definir criterios para delinear nuevas reglamentaciones en Argentina.

Consultas recibidas durante 2016 y 2017 en el INTI referidas a atmosferas explosivas de polvos:



Detalle de los sectores industriales que consultaron sobre atmosferas explosivas de polvos durante 2016 y 2017 en el INTI:



2. Descripción del Proyecto

Como parte de los objetivos del proyectos, se evaluó la combustibilidad de polvos de colores disponibles en el mercado local para uso recreativo, cuyos componentes base fueron: almidón de maíz, arroz e inorgánico (dolomita) considerando la granulometría de cada producto en su versión de aplicación o uso final. Este factor es muy relevante en estas pruebas. Previo al ensayo se hizo un acondicionamiento de las muestras a temperatura ambiente 24°C durante 24h. Los ensayos fueron repetidos para cada colorante.

El equipo usado en este ensayo fue el tubo de Hartman. También empleado para determinar energía mínima de ignición según norma EN 13821. Cuenta con una cámara de acrílico, una resistencia calefactora hasta los 800 °C y una bomba de aire para suspender la muestra de polvo. Ver figura 1.

Se depositó 1 gr de polvo en el fondo de la cámara. Luego se incrementó la temperatura de la resistencia calefactora hasta los 500 °C. Se seleccionó esta temperatura dado que para la mayoría de las mezclas aire-polvo de cereal, la temperatura necesaria para lograr la ignición se encuentra ente los 300 a 600 °C.

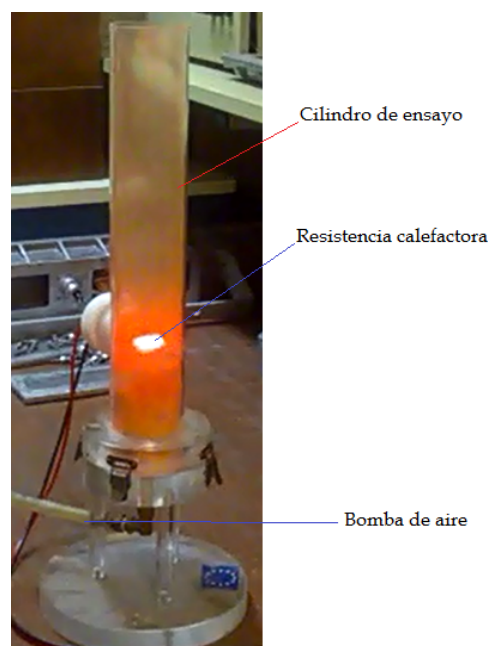


Figura 1. Tubo de Hartman

3. Logros y resultados del Proyecto

- Se difundió la problemática en medios de comunicación argentinos: TN, Telefe, A24, radios y medios gráficos.
- Se organizó un Seminario para abordar la temática de los riesgos asociados a los polvos de colores. Se contó con la participación del Dr. Carlos Fernández Ramón, referente internacional y Director del Laboratorio Oficia Madariaga (España)
- Se brindó asesoramiento técnico para la redacción de la **Ordenanza N° CM 17** que establece: "La prohibición del uso en eventos públicos o privados y la comercialización de polvos holi o polvos de colores", en Bariloche.

Los resultados de los ensayos combustibilidad de los polvos realizados en el INTI se detallan en la tabla 1.

| OT | Tipo | Combustión |
|---------|------------------|------------|
| 131-011 | Fécula de maíz | Si |
| 131-096 | Almidón de arroz | Si |
| 131-102 | Sin datos | No |
| 131-111 | Sin datos | No |
| 131-280 | Inorgánico | No |

Tabla 1. Resultados de prueba de combustión para cada orden de trabajo (OT) a 500°C.

REDISEÑO DE UN ELECTROESTIMULADOR MUSCULAR DE FABRICACIÓN NACIONAL

L. Lago, A. Méndez, S. Díaz Monnier
INTI Electrónica e Informática
silviadm@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Asistir técnicamente al fabricante de un electroestimulador muscular en la adecuación del diseño a las últimas versiones de las normas internacionales de seguridad.

El electroestimulador muscular es un equipo electromédico utilizado para realizar tratamientos de electroestimulación y electroanalgésia de modo no invasivo. Los equipos electromédicos para poder ser comercializado en Argentina deben estar autorizados por ANMAT - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica – o por las autoridades de salud provinciales. Dicha autorización contempla aspectos de seguridad básica y funcionamiento esencial, además de otros. En la serie de normas IEC 60601 figuran los requisitos mínimos de seguridad básica y funcionamiento esencial que este equipo debe cumplir.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Adecuar un equipo a las exigencias de las normas no es un proceso intuitivo, requiere el análisis de extensos documentos y la implementación de medidas específicas sobre el diseño y fabricación del equipo.

Las normas IEC 60601-1 tercera edición e IEC 60601-2-10 segunda edición con las que se evalúa al electroestimulador muscular pretenden reducir el riesgo de lesiones y daños debido a los siguientes peligros:

- choque eléctrico;
- mecánicos y de construcción;
- de radiación excesiva o indeseada;



Electroestimulador muscular

- de temperatura excesiva;
- de fuego y calor excesivo
- por condiciones de fallas;
- por mezclas anestésicas enriquecidas en oxígeno;
- por compatibilidad electromagnética;
- por errores en el software;
- salidas peligrosas;
- por falta de información al usuario;
- por pérdida o degradación del funcionamiento esencial;
- y por cualquier peligro que surja del análisis de riesgo realizado por el fabricante.

Desarrollo

La asistencia constó de las siguientes etapas:

- 1- la realización de la totalidad de los ensayos y análisis indicados en las normas IEC 60601-1 tercera edición e IEC 60601-2-10 segunda edición, de donde surgieron los desvíos;
- 2- asistencia al fabricante en la interpretación de la normativa en los puntos donde había que realizar modificaciones en el electroestimulador muscular para cumplir los requerimientos de las normas;
- 3- evaluación, por parte del fabricante, de las distintas opciones para el rediseño, selección de las opciones que se consideraron más adecuadas, e implementación de las modificaciones en un equipo a modo de prototipo;
- 4- repetición de los ensayos y análisis que resultaron con desvíos en la etapa inicial, y de aquellos cuyos resultados pudieron verse afectados por las modificaciones del equipo; en esta etapa los resultados fueron significativamente más satisfactorios, pero surgieron aún algunos desvíos menores;
- 5- evaluación por parte del fabricante de las modificaciones a implementar para lograr subsanar los últimos desvíos y lograr un diseño del electroestimulador muscular que cumpla con los requisitos normativos.

Requisitos mejorados

Los puntos donde surgieron desvíos durante la asistencia fueron los siguientes:

- gestión de riesgos;
 - marcado del equipo y sus accesorios;
 - manual de instrucciones;
 - requisitos de esterilización y limpieza;
 - requisitos de aislación entre las partes aplicables;
 - biocompatibilidad de los materiales utilizados en contacto con el usuario;
 - selección de los materiales utilizados en la construcción del equipo.
- Luego de las modificaciones, el electroestimulador cuenta con un diseño que satisface las condiciones de seguridad de producto según las normas consideradas.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

La comercialización del equipamiento electromédico en el mercado nacional y el ingreso a otros mercados regulados exige el cumplimiento de normativa de seguridad.

Las asistencias técnicas a los fabricantes nacionales en estos aspectos ayudan a que se incorporen buenas prácticas de seguridad en el diseño de los equipos, lo que conlleva a la producción de equipamiento seguro con capacidad de competir con equipos de otros orígenes, y posibilitando tanto la sustitución de importaciones como su exportación.

El trabajo de asistencia al fabricante realizado desde el laboratorio de seguridad eléctrica del INTI, dio como resultado un diseño mejorado del electroestimulador muscular y la capacitación del fabricante. Siendo un proceso iterativo aún faltan considerar algunos aspectos , estando en una etapa de ajuste final.

Utilizando esta experiencia, el fabricante realizará la adecuación de distintos modelos de electroestimuladores musculares que conforman su familia de productos a los requisitos normativos.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO SATELITAL SEGURO PARA CAMIONES CISTERNA DE COMBUSTIBLE

F. Ferdeghini
INTI Incendios y Explosiones
fgf@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Mejorar los sistemas de seguimiento satelital para camiones cisternas de combustible para que puedan trabajar en presencia de una atmósfera explosiva en todas las etapas: carga, transporte y descarga de combustible de forma segura



Figura 1. Carga de un camión cisterna de combustible



Figura 2. Sistema de seguridad intrínseca en válvulas de descarga



Figura 3. Envoltura antideflagrante

2. Descripción del Proyecto

Los sistemas de seguimiento satelital para camiones cisterna permiten determinar la posición del vehículo y el estado de todos sus sensores. De esta forma se logra tener control del camión, pudiendo determinar cualquier situación anormal durante su carga, transporte y descarga. Cuando estos vehículos transportan sustancias combustibles, los vapores generados por dicho combustible al entrar en contacto con el aire generan una atmósfera explosiva. Debido a que el objetivo de todo sistema de seguimiento satelital es detectar y registrar cualquier evento producido en el vehículo, ya sea en condición de carga, transporte o descarga, el mismo debe estar siempre activo pudiendo convertirse en una posible fuente de ignición.

Prevención de la fuente de ignición

En presencia de una atmósfera explosiva en el vehículo, es necesario que no exista energía disponible que pueda generar la ignición de la misma. Existen dos alternativas:

- **Desenergizar todo material eléctrico** y electrónico presente. Opción no factible dado que el sistema de rastreo satelital debe estar siempre activo.
- **Proteger el material para que no produzca la ignición.** Se procedió a desarrollar esta alternativa.

Sistema de estudio y propuesta de mejora

Un sistema de seguimiento satelital estándar está compuesto por:

- Módulos de rastreo GPS y módulo de comunicación GPRS. Instalación en una **envoltura antideflagrante**, que es un modo de protección conforme con la norma **IRAM-IEC 60079-1**. Dicho modo de protección se basa en que una ignición producida en el interior de una envoltura no se propague a la atmósfera explosiva que la rodea y que soporte la presión desarrollada durante la explosión.
- Antenas GPS / GPRS. **Encapsular las antenas con una resina epoxi**, conforme con la norma **IRAM-IEC 60079-18**. Dicho modo de protección permite que el material no desarrolle interferencias en la propagación electromagnética.
- Sensores de contacto seco. Proteger con **seguridad intrínseca** reglamentado por la norma **IEC 60079-11**. La protección consiste en instalar una barrera de seguridad intrínseca en el interior de la envoltura antideflagrante, de esta forma se limita la energía máxima que puede recibir cada sensor en condición de falla.

3. Logros

Desde el **Laboratorio de Atmósferas Explosivas del INTI – Incendios y Explosiones** se logró mejorar los sistemas de seguimiento satelital estándares de camiones cisternas de combustible para que los mismos sean aptos para trabajar en presencia de atmósferas explosivas, permitiendo mantener las prestaciones de los mismos y a su vez lograr que no sean capaces de generar la ignición de la atmósfera explosiva donde estén instalados.

Resultados

A partir de este trabajo el INTI es capaz de realizar:

- ✓ **Certificación** de sistemas de seguimiento satelital de camiones que transportan combustibles.
- ✓ **Auditar la instalación** de sistemas de seguimiento satelital de camiones que transportan combustibles de acuerdo a la norma **AEA IEC 90079-14**.

Se espera que en el futuro todas las empresas que transportan combustibles cumplan con los requisitos mínimos de seguridad planteados en el presente trabajo.

TRANSPORTE AUTOMOTOR COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS MATERIALES INCLUIDOS EN EL INTERIOR DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES

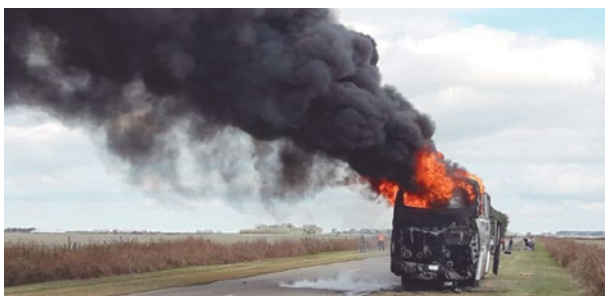
G. Charreau, M. E. Corso, V. M. Casella, M.P. Cheheid

INTI Incendios y Explosiones

cheheid@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Revisar la metodología establecida por la Secretaría de Transporte para la evaluación del comportamiento ante el fuego de los materiales destinados a ser utilizados en el interior de los vehículos automotores para el transporte de pasajeros.

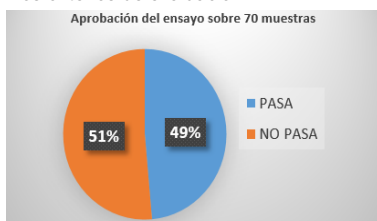


2. Descripción del Proyecto

La Resolución de la Secretaría de Transporte 72/93 y su modificatoria (175/2000) establece como campo de aplicación los siguientes espacios interiores en: vehículos, remolques destinados al transporte de personas, caja para equipajes (bodega) de los vehículos destinados al transporte de personas, compartimento de mercaderías de vehículos utilitarios, cuando esté en comunicación con el espacio interior. El objetivo de esta reglamentación es la medición de la velocidad de propagación en cualquiera de los materiales que quedan en contacto con el ambiente interior del habitáculo, considerando el inicio del fuego con una fuente de ignición equivalente a una pequeña llama (cigarrillos, fallas eléctricas, etc.).

Las empresas de carrocerías deben exigir la aprobación de este ensayo a todos sus proveedores. Asimismo, la Comisión Nacional de Regulación del Transporte realiza anualmente un muestreo de los materiales de los coches en circulación, para hacer control de calidad. En los últimos dos años, este control fue otorgado al INTI. En 2016 se evaluaron setenta muestras de las cuales surgieron algunas observaciones vinculadas al comportamiento al fuego del material más allá del parámetro evaluado en la reglamentación, Aproximadamente la mitad de las muestras recibidas aprobó el requerimiento.

Se plantean las observaciones realizadas sobre estas muestras aprobadas, respecto a otras características importantes del comportamiento ante el fuego, no tenidas en cuenta en el método de ensayo ni en los criterios de evaluación.



Porcentaje de muestras que aprobaron el requerimiento.

3. Logros y resultados del Proyecto

A partir de la implementación del requerimiento exigido en la Res. 75/93 de la Secretaría de Transporte, se han producido mejoras en los materiales utilizados en el interior de vehículos. No obstante, habiendo observado cualitativamente casi la totalidad de materiales utilizados en el mercado en la actualidad, consideramos necesario realizar ensayos complementarios al actual, que permitan continuar optimizando el desempeño de los mismos. La normativa europea actual (UNECE Regulation N° 118/12), presenta un avance al respecto, incorporando al ensayo descrito, un ensayo de inflamabilidad vertical aplicable en los casos de materiales que se utilizan en dicha posición, destinado también a

- **Posición del material.** Se evalúan materiales en posición horizontal, siendo que los mismos son utilizados en posición vertical. La horizontalidad de la probeta impide observar el real comportamiento a la llama en materiales que serán utilizados en posición vertical, habitualmente más desfavorable, como ser el caso de cortinas, paneles laterales, cinturones de seguridad, etc.
- **Duración de la llama.** Muchos de los materiales ensayados presentan un buen comportamiento al fuego respecto a la velocidad de propagación de la llama, dado que, por su conformación o por su tratamiento, impiden el avance rápido del frente de llama. No obstante, esto no siempre implica que la llama se extinga, sino que muchas veces continúa ardiendo sin avanzar,
- **Materiales que funden.** Algunos materiales se funden, y desprenden fragmentos que continúan ardiendo en la superficie sobre la cual se depositan. Presentan un riesgo similar al caso anterior, debido a la permanencia duradera de llamas.



Posición del material y duración de la llama



Material que funde

- **Generación de humos tóxicos.** El 15% de los materiales que cumplen con el requerimiento del ensayo, generan humos. Si bien en un transporte de estas características la evacuación es rápida, y la acumulación del humo en el interior no suele ser crítico para los ocupantes, puede darse el caso de que la evacuación se vea impedida y la toxicidad de los humos comience a afectar a las personas. Por otra parte, la generación de humos puede obstaculizar la actuación de los bomberos, y alterar el entorno circundante y el medio ambiente.



Generación de humos tóxicos y materiales que funden



medir velocidad de propagación de la llama. En este caso, la muestra de la probeta es de dimensiones mayores en largo y ancho, pero el requerimiento de aprobación es el mismo: 100 mm/s. También agrega un procedimiento para evaluar las características propias de los materiales que funden, obligatorio para materiales que se utilicen en cualquier posición (vertical u horizontal), ubicados por encima de los 500 mm de la superficie horizontal de los asientos. El criterio de aceptación de este ensayo, indica que, si el material funde, no cumple con el requerimiento. Este es el procedimiento que se presentará como propuesta de mejora ante las autoridades de la Secretaría de Transporte.



Tecnologías de Gestión



Tecnologías
de Gestión

Índice

Tecnologías de Gestión

| | | |
|---|---|-----|
| » | Aproximación metodológica a encuentros de concertación de negocios entre industrias fasoneras/maquiladoras y tomadoras de servicios | 391 |
| | Boletín sobre conservación y restauración del papel | 392 |
| | Certificación de producción orgánica en la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas. | 393 |
| | Desarrollo de capacidades emprendedoras en contexto de encierro carcelario | 394 |
| | El cuero en las empresas de diseño | 395 |
| | El impacto del desorden en la productividad | 396 |
| | Ensayo experimental de una clasificación comercial post-cosecha. Muestra de tomate de árbol (chilto) en yunga jujeña | 397 |
| | Fortalecimiento de la comercialización depto. Cruz del Eje. Técnicas de elaboración y BPM | 398 |
| | Fortalecimiento de las escuelas técnicas y agrotécnicas de la provincia de San Luis | 399 |
| | Grupos Kaizen en Tahersa SA. | 400 |
| | Herramientas para desarrollo de proveedores | 401 |
| | Impacto del diseño en la productividad de la empresa | 402 |
| | Implementación de plan de mejoras del sistema de B.P.M. en empresa acopiadora de granos | 403 |
| | Implementación de un sistema de costos en Nitrometal S.A. | 404 |
| | La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva en el sector de equipamiento médico | 405 |
| | Mejora de las capacidades productivas en empresas metalmecánicas de Tierra del Fuego | 406 |
| | Mejora de productividad en empresa de reparación de hidrolavadoras industriales | 407 |
| | Mejora de productividad en fábrica de estuches de madera | 408 |

| | |
|--|-----|
| Mejora de productividad en Pymes de Santiago del Estero y formación de consultores | 409 |
| Métrica de capacidades tecnológicas. "Sector fabricación de muebles de madera" | 410 |
| Modelo tecnológico de gestión de intervenciones territoriales | 411 |
| Optimización del Área de Recursos Humanos en una Pyme familiar de la ciudad de Tandil | 412 |
| Rediseño de procesos productivos de la empresa recuperada Hilancril | 413 |
| Relevamiento de empresas fabricantes de maquinaria agrícola y agropartes de la Provincia de Buenos Aires | 414 |
| Simulación de proceso para aumentar la productividad | 415 |
| Sistema de gestión de Unidad Técnica Compatibilidad Electromagnética | 416 |
| Sistema de gestión integrado (SGI) INTI - Córdoba | 417 |
| Sistema de gestión y trazabilidad de ensayos | 418 |
| Un diagrama de Ishikawa por cada diagnóstico | 419 |
| Vigilancia tecnológica e información industrial "Unidad de VT orientada a la maquinaria para la industria alimenticia" | 420 |

APROXIMACIÓN METODOLÓGICA A ENCUENTROS DE CONCERTACIÓN DE NEGOCIOS ENTRE INDUSTRIAS FASONERAS/MAQUILADORAS Y TOMADORAS DE SERVICIOS

D. Biagetti (1), M. Melaragno (1), M. Possetto (2)
(1) INTI Desarrollo de Cadenas de Valor, (2) INTI San Luis
biagetti@inti.gob.ar

1. Objetivo

Desarrollar una metodología de facilitación intermediada para la concertación de negocios entre empresas fasoneras/maquiladoras y tomadoras de estos servicios para sus cadenas de agregación de valor.

2. Descripción

Introducción

El desarrollo parte de problematizar un escenario hipotético de intervención estatal –Ministerio de Producción de la Nación– en el cual empresas industriales oferentes de fason y/o maquila, solicitan asistencia para migrar, diversificar o maximizar la colocación rentable y competitiva de sus servicios. En tal sentido se ideó una metodología experimental –tecnología blanda– a ser aplicada por un equipo técnico ad hoc, que guiado por un procedimiento facilitador procura la concertación de acuerdos negociados entre oferentes y tomadores de servicios para sus cadenas de agregación de valor. La aplicación tiene como destino su transferencia a equipos técnicos estatales intervinientes en la problemática anticipada.

Condicionantes del diseño metodológico

Situados en el escenario anticipado se especificaron los condicionantes de diseño: simplicidad interpretativa y de implementación; pragmatismo; mínimo subsidio externo; inmediatez aplicativa; resultado (materialización de negocios) a corto plazo. Figura 1.



Figura 1. Condicionantes del diseño

3. Logros y resultados

Aunque la metodología no ha sido aún aplicada no obstante haber partido del requerimiento devenido de una situación real - no expuesta por cuestiones de confidencialidad- a priori se puede concluir, que la facilitación es necesaria al menos para reunir a las partes. En definitiva aquello que intenta resolverse es el desencuentro oferta-demanda. Entonces la idea clave emergente es procurar un encuentro empresarial virtuoso. En este sentido la implementación metodológica, como una acción del Estado, se constituye en una herramienta para promover la consolidación y desarrollo del tejido industrial.

Secuencia procedimental

Regidos por los condicionantes planteados se estableció una secuencia procedimental de actividades con consignas específicas, que van delineando un camino crítico: identificación y selección de oferentes foco (fasoneros / maquileros); caracterización, armonización y formateo de ofertas de servicios para cada uno; identificación de potenciales tomadores de las ofertas de servicios y caracterización de demanda y demandante; selección de demandantes objetivo; catalogación de ofertas/oferentes y demandas/demandantes; anticipación de información catalogada a las partes; convocatoria estimulada a un encuentro facilitado de concertación de negocios (ronda de negocios); estimulación económica genérica y ad hoc a las partes para la concreción de acuerdos de negocios; facilitación de proceso de acoplamiento oferta/demanda hasta materialización y estabilización del vínculo.

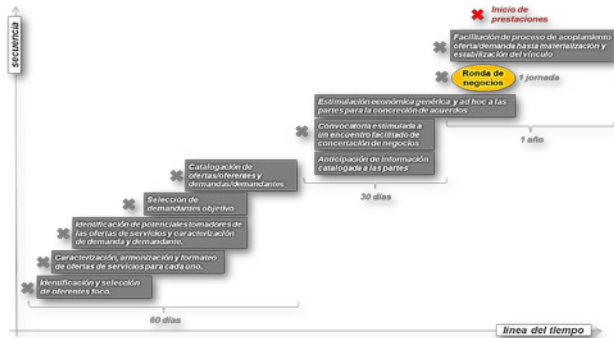


Figura 2. Secuencia procedimental

Ideograma de la metodología

Como resultante se obtuvo una metodología, que cumple con los condicionantes establecidos y cuya representación gráfica se compone en el ideograma subsiguiente (Figura 3). Este integra de manera figurada la dinámica de las acciones y las partes concurrentes.



Figura 3. Ideograma de la metodología

También resulta esencial en el método la concepción de estímulos externos para superar impedimentos determinantes, a saber: logísticos; de capital de trabajo; tecnológicos; de garantías; de inversiones adaptativas.

En estos aspectos puntualizados será imprescindible considerar mecanismos subsidiarios estatales especializados. También será necesario, que el proceso de facilitación se extienda más allá del acuerdo contractual y prosiga hasta estabilizar el vínculo con una meta precisa de flujo oferta-demanda, que represente un hito para el equilibrio competitivo.

BOLETÍN SOBRE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PAPEL

J. F. Araujo
INTI Tecnologías de Gestión, Biblioteca
Programa Restaurar
faraujo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

La meta de este Boletín consiste en divulgar (de forma gratuita y accesible al público en general) información técnica sobre la conservación y la aplicación de soluciones tecnológicas para el tratamiento y restauración del patrimonio cultural en soporte papel (libros, documentos de archivo, planos, mapas, entre otros). Debido a la ausencia de una publicación especializada en esta temática dentro del país, el Boletín se planteó como objetivo principal constituirse en una herramienta comunicativa que permitiera divulgar información técnica de calidad a partir de los artículos publicados, principalmente por profesionales del INTI y colaboradores externos con alto reconocimiento y trayectoria (tanto a nivel nacional como internacional) dentro de la temática.

2. Descripción del Proyecto

Orígenes y desarrollo del Boletín

El Boletín de **Conservación y Restauración del Papel** comenzó a ser editado en **julio del año 2008** de forma conjunta inicialmente entre los Centros INTI-Tecnologías de Gestión, Biblioteca e INTI-Celulosa y Papel. El diseño fue generado a partir del editor de boletines y publicaciones de la empresa *Microsoft Publisher* y, posteriormente, comenzó a ser diseñado internamente por el Área de Comunicaciones del INTI. El Boletín tuvo en sus inicios una periodicidad de cuatro números al año (marzo, julio, septiembre y diciembre). La distribución del mismo se pensó de forma electrónica (vía e-mail) a partir de la confección de una base de datos de suscriptores. Las **secciones** principales que se incluyeron en sus comienzos fueron las siguientes: una **editorial**, otra referida a la **historia de la fabricación del papel** y otra que incluyese un **artículo de investigación sobre la conservación y/o restauración del papel**.

A partir del año 2013, el diseño del Boletín experimentó una importante transformación debido a la colaboración del Área de Comunicaciones, anteriormente mencionada. Se respetaron los diseños institucionales establecidos y se agregaron nuevas secciones como **Experiencias y Divulgación**. En la sección *Experiencias*, los diferentes especialistas en la temática de la conservación relatan las distintas formas de resolver y abordar los problemas que se les presenta cotidianamente en sus lugares de trabajo. También se agregó la sección *Divulgación* donde se vuelca información referida a la participación de los profesionales y técnicos del INTI en diferentes asesoramientos a bibliotecas, archivos, museos e instituciones que resguarden el patrimonio cultural y documental de la Argentina.

Anuario y edición impresa

Debido a que el Boletín durante más de ocho años se publicó exclusivamente en formato digital, en el año 2008 se ideó el **Anuarios del Boletín sobre Conservación y Restauración**. Dicho anuario tuvo el **objetivo de reunir todos los boletines publicados** entre los años **2008-2010** en una única compilación editada en **formato papel**. Esto permitió a los lectores contar con un suplemento que recopilase todas las notas anteriormente editadas en ese lapso de tiempo. Se encuentra actualmente en proceso de confección un **nuevo anuario** que incluirá las notas del período **2011-2015**.

También hubo otro hito importante en el desarrollo del Boletín que surgió a partir del año 2016. Allí se sumó al tradicional formato electrónico, un nuevo soporte en papel. A contramarcha de la mayoría de las publicaciones seriadas que empiezan en papel y emigran después al soporte digital, en este caso ambos formatos coexisten actualmente con iguales contenidos y son también distribuidos de manera totalmente gratuita.

Cantidad y origen de los suscriptores del Boletín

Los suscriptores provienen de distintos lugares geográficos dentro del país y el exterior (**España, Italia, Chile, México, Guatemala, Paraguay, Estados Unidos, Uruguay, Perú, etc.**). Al 2017 se contabilizan en nuestra base de datos más de **1500 suscriptores**.



Arriba: portada del **Anuarios del Boletín sobre Conservación y Restauración (2008-2010)**.

Izquierda: portada del **último número publicado-diciembre 2016**.



Portada del año 2014

Nota técnica

3. Logros y resultados del Proyecto

La publicación del Boletín tuvo entre sus logros principales el posicionarse como **una herramienta comunicativa de referencia en el área de la conservación del papel**. Esto permitió alcanzar aquel objetivo inicial trazado en el año 2008: divulgar información de calidad sobre la conservación del patrimonio en soporte papel. El aval técnico y profesional del INTI ha permitido también que el Boletín tenga una autoridad de respaldo. A partir de la creación del **Programa Restaurar**, el INTI se ha posicionado como un referente tecnológico dentro de la conservación y puesta en valor del patrimonio, no sólo en soporte papel, sino también en sus más variados formatos como ser:

pinturas, maderas, edificios, textiles, piedra, etc. Otro de los resultados positivos que ha tenido la publicación fue **acercar a diversos profesionales y responsables del cuidado del patrimonio documental al INTI**. Gracias al impacto del Boletín en los lectores, el INTI se ubicó como un lugar técnico de consulta y respuesta ante las demandas surgidas por parte de los diversos actores involucrados en la puesta en valor de sus colecciones. Ante este nuevo panorama, el Boletín se inserta dentro del **Programa Restaurar**, ámbito institucional que surge como una respuesta metódica ante esa demanda, canalizando la misma de forma interdisciplinaria entre los distintos Centros del INTI abocados a esta temática.

CERTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LA PLANTA PILOTO DE INTI CEREALES Y OLEAGINOSAS

V. Gulivart, E. Sánchez, N. Apro
INTI Cereales y Oleaginosas
 gulivart@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El consumo de alimentos orgánicos crece en el mundo debido a la progresiva preocupación de los consumidores por acceder a productos saludables.

La salud del medio ambiente y de los consumidores es beneficiada por este tipo de producción, ya que no se utilizan pesticidas o fertilizantes de síntesis química ni semillas genéticamente modificadas. Además, son alimentos trazables, mediante un sistema de normas y fiscalización reconocido internacionalmente.

En la actualidad hay alrededor de 31 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente en 120 países, principalmente en naciones en vías de desarrollo. Argentina está entre los primeros productores orgánicos del mundo. En el año 2016 se cosecharon 83.754 hectáreas, constituyendo un record desde el inicio de la actividad orgánica en la Argentina. Los principales cultivos orgánicos cosechados pertenecen al grupo de los cereales y las oleaginosas.

El destino principal de la producción orgánica es la exportación. Durante el año 2016 se exportaron 173,6 mil toneladas, siguiendo con la tendencia del 4% de crecimiento anual desde el año 2007 hasta la actualidad. Los principales destinos de los productos orgánicos son USA y la Unión Europea. Las exportaciones a USA representan el 53%.

Al aumentar la demanda de alimentos orgánicos, las innovaciones tecnológicas y el desarrollo de nuevos productos adquieren un valor primordial. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es la certificación de la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas para la producción orgánica, implementando el Programa OIA (AR – UE). Dicha certificación fortalece el sector productor de alimentos orgánicos, mediante la asistencia tecnológica y el desarrollo de nuevos productos.



Planta piloto de extrusión prensado de INTI Cereales y Oleaginosas.

3. Logros y resultados del Proyecto

La certificación de la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas permitió:

Contribuir al desarrollo del sector de producción orgánica, a través del agregado de valor de sus productos.

Permitir la apertura de los productores orgánicos a nuevos mercados de exportación.

Desarrollar productos con alto valor agregado, nutritivos, saludables y certificados.

Beneficiar la salud del medio ambiente y de los consumidores.

Favorecer la sustentabilidad de los sistemas de producción y el cuidado de los recursos naturales.

2. Descripción del Proyecto

Diseño del proyecto.

El proceso de certificación comenzó con la reunión entre el productor orgánico de la firma Ferrari Cristhian Daniel y el personal de INTI Cereales y Oleaginosas. Dicho productor cultiva gran variedad de cereales, oleaginosas y pseudocereales en la provincia de Buenos Aires y cuenta con la certificación de producción 100% orgánica, otorgada por la Organización Internacional Agropecuaria (OIA). Se realizó el planeamiento inicial del proyecto a certificar, de acuerdo al mercado de exportación del productor, se concluyó en la certificación del Programa OIA (AR – UE), el cual respeta las exigencias del Reglamento 834 / 2007 que regula la producción y etiquetado de productos orgánicos / biológicos / ecológicos en la Unión Europea.

Implementación del Programa OIA AR - UE.

Se efectuó la implementación de dicho Programa, el cual abarcó:

Diagnóstico inicial del cumplimiento de los requisitos de la norma en la planta piloto.

Capacitación del personal de la planta piloto en los requisitos y fundamentos de la producción orgánica.

Adaptación de los Procedimientos, Instructivos de trabajo y Registros de la planta piloto al proceso de ensayos con productos orgánicos, gestionando la trazabilidad y preservación de la identidad orgánica.

Verificación in situ, corrección e implementación de los documentos.

Adaptación de las instalaciones de la planta piloto para gestionar el cumplimiento de la norma correspondiente. Entre las mejoras se destacan la determinación de zonas exclusivas para el almacenamiento de materias primas, insumos y productos terminados orgánicos. También se ajustaron el control de plagas y los procesos de higienización, para evitar contaminación cruzada entre ensayos con productos orgánicos y convencionales.

Retiro de insumos químicos utilizados en la planta piloto, los cuales no están permitidos por la norma de producción orgánica.

Entrega de documentación a la certificadora.

Se realizó el intercambio de documentación e información requerida entre el INTI Cereales y Oleaginosas y la empresa certificadora. Se solicitó la certificación de harinas y subproductos, sémolas, aceites, extrusados, popeados, granos descascarados y granos pelados de cereales, oleaginosas y pseudocereales.

Primera inspección.

Se concretó la primera inspección por parte de la empresa certificadora. Al finalizar, el auditor preparó un informe del cual no surgieron no conformidades.

Certificación del Programa OIA AR - UE.

Se extendió la certificación a la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas el 15 de Julio de 2016, luego de un informe positivo con ausencia de no conformidades.

La gran diversidad productiva que tiene nuestro país permite la exportación a diferentes destinos. La demanda de productos orgánicos requiere innovaciones tecnológicas y desarrollo de nuevos productos con alto valor agregado.

La certificación de la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas significó la adquisición, por parte del INTI, de una herramienta fundamental de asistencia tecnológica y desarrollo de nuevos productos para los productores orgánicos de la República Argentina.

DESARROLLO DE CAPACIDADES EMPRENDEDORAS EN CONTEXTO DE ENCIERRO CARCELARIO

P. De Pari, C. Andrés, G. López, J. Cabrera, V. Canalis
INTI Salta
 pdp@inti.gob.ar

1. Objetivos del Proyecto

- Desarrollar capacidades emprendedoras en los internos del Instituto Penitenciario Federal de Salta N° 16 – Señor y Virgen del Milagro a fin de que, a su salida, puedan generar proyectos de autoempleo.
- Brindar los conocimientos básicos de formulación y evaluación de proyectos de inversión.
- Empoderar a los internos.

2. Descripción del Proyecto

El proyecto

La vinculación con el mundo del trabajo trae aparejada una suerte de conflictos para muchos sujetos, en tanto están presentes barreras sociales que estigmatizan y buscan diferenciar (negativamente) a los sujetos privados de libertad. La posibilidad de reinserción laboral en la sociedad luego de cumplir condena, se reduce ampliamente y con ella, aumenta la reincidencia.

Como respuesta a las escasas oportunidades que resultan exitosas ante la intermediación laboral a un puesto de trabajo formal, se realizó una propuesta integral que relacionó la formación y desarrollo de capacidades emprendedoras con las necesidades de los sujetos privados de libertad a sus potenciales contextos socio-ocupacionales, promoviendo entre los internos, aquellas habilidades para el desarrollo de proyectos de autoempleo.

Metodología

Se llevó a cabo un programa formativo compuesto de 6 (seis) módulos que recorrió de manera sistemática, los pasos a seguir a la hora de encarar un emprendimiento, como así también el desarrollo y autodescubrimiento de las capacidades personales de los participantes.



Figura 1: Módulos del programa formativo para el Desarrollo de capacidades emprendedoras en contexto de encierro carcelario.

La metodología empleada fue teórico-práctica (Talleres de sensibilización, Exposiciones magistrales, Role Playing, Dramatizaciones, Actividades lúdicas) haciendo foco en el armado de un proyecto personal real que les permitió visualizarse fuera del contexto carcelario y proyectar un futuro a corto y mediano plazo.



Figura 2: Equipo de Profesionales de INTI Salta y Ministerio de Trabajo de la Provincia de Salta – Talleres de sensibilización.

Los encuentros

Durante los meses de junio y julio, se mantuvieron encuentros semanales de 4 horas de duración. Los talleres se llevaron a cabo en las instalaciones del Instituto Penitenciario Federal N° 16 de la localidad de Cerrillos, provincia de Salta. Estuvieron a cargo de distintos especialistas INTI según la temática abordada oportunamente. Como corolario de los encuentros se utilizó la metodología de video pitch (no pudiéndose grabar por la normativa interna del penal) para exponer los modelos de negocios (Canvas) resultantes.

Lo que se espera

Los escasos antecedentes de trabajos teóricos y obras que desarrollan esta problemática, no hablan de un desinterés hacia la misma sino más bien de una falta de sistematización y registro de actividades similares. Esperamos que la propuesta para la reflexión y la acción que aporta el estudio de casos, contribuya a visibilizar buenas prácticas formativas, vitalicen compromisos personales e institucionales y consoliden buenas prácticas en la formación de jóvenes y adultos en contexto de encierro.

3. Logros y resultados del Proyecto



Figura 3: Acto de finalización de las capacitaciones – Cerrillos, Salta.

El resultado de los trabajos evaluativos finales muestra claramente que los contenidos fueron comprendidos y asimilados correctamente por los participantes. Los proyectos presentados dan cuenta de que los conocimientos adquiridos podrían llevarse a la práctica exitosamente.

De los 25 internos que participaron de los diferentes talleres de formación y sus respectivos proyectos; surgieron al menos 5 ideas de negocio factibles de concreción.

Denotamos que el 40% de los participantes, a lo largo del programa de capacitación, pudieron descubrir su potencial emprendedor. El 60% restante, logró desarrollar sus capacidades emprendedoras preexistentes.

EL CUERO EN LAS EMPRESAS DE DISEÑO

C. Cenzano (1), R. Bogado (2)
(1) INTI Chaco, (2) INTI Formosa
cenzano@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Articular sectores productivos afines que se desarrollan en el ámbito local, para vincular las empresa de diseño con las materias primas regionales (cuero en esta primera etapa) logrando de esta manera, productos de calidad y afinidad regional.

Promover un nivel de competitividad adecuado a los estándares del mercado nacional de diseño actual (textil, marroquinería, industrial)

Desarrollar actividades de capacitación y tutorías guiadas para las empresas de diseño locales con trayectoria en el mercado, fortaleciendo el sector en conocimientos teóricos y prácticos.

Sensibilizar la mirada de las empresas de diseño, para que puedan rescatar recursos genuinos de su entorno, filtrarlos con una mirada propia y proyectarlos en productos desarrollados para mercados nacionales e internacionales, con **identidad propia**.



Figura 1: capacitaciones teóricas



Figura 2: experiencias guiadas - curtiembre industrial

2. Descripción del Proyecto

Articulación de cadena de valor y desarrollo territorial

Fueron seleccionadas 12 empresas de la provincia luego de una convocatoria abierta con requisitos especificados, en la cual se detallaba claramente que este proyecto estaba dirigido a diseñadores y emprendedores con experiencia en el mercado textil, cuero e industrial que pretenda aportar innovación, originalidad y buen desarrollo técnico a sus productos, incorporando de manera comprometida, materia prima nativa (cuero en esta primera etapa).

Las pieles son el subproducto de la industria de la carne, industria estratégica en el desarrollo de la región NEA. La cadena productiva del cuero en la región NEA es un sector en el cual, por razones de carencia técnica y administrativa, no se explota el potencial para generar puestos de trabajo, tanto directos como indirectos. Se plantea esta vinculación tecnológica y proyectual, de los distintos sectores dinámicos de diseño de la región con el sector del cuero, los productores primarios de ganado menor, artesanos, talabarteros, marroquineros y curtidores pequeños y medianos, para el futuro desarrollo económico y técnico de estas; generando desarrollo e innovación en todas las áreas involucradas. Cada empresa trabajó sobre cuatro áreas distintivas en cada uno de los tipos de cueros que se aborden: área tecnológica, proyectual, comercial y comunicacional; en diferentes partes de la cadena de valor como curtiembres, confección e intervenciones en el sector cueros (industrial y artesanal), durante 4 meses

Metodología basada en incubadora de empresas

La metodología se centra en cinco actividades principales: 1) Seis capacitaciones teóricas abiertas a toda la comunidad de los rubros involucrados, 2) Coaching y capacitaciones prácticas personalizadas a las 12 empresas seleccionadas, sobre cada uno de los temas tratados en las capacitaciones teóricas, 3) Experiencias guiadas en el territorio provincial, explorando vivencialmente los distintos eslabones de la cadena de valor del cuero, con sus actores y contextos reales. Esta actividad se realizó con las empresas seleccionadas, 4) Coaching y asistencia técnica a las empresas seleccionadas, en la tarea de incorporar el cuero nativo a sus propuestas de productos de diseño de temporada, 5) Asistencia técnica en comunicación de marca (fotografía y catálogo) de los productos resultantes de este proyecto, de las empresas seleccionadas

Fortalecimiento de vinculación entre centros INTI regionales

Uno de los hitos más importantes de la misión es el fortalecimiento de la vinculación de los centros INTI presentes en las provincias que componen la región, con las empresas del sector, generando así, una relación, donde los servicios de esta institución, basadas en investigación y desarrollo, estarán al alcance de las empresas que lo dispongan. En 2015 se realizó en Chaco y para 2017 está planificado replicar este Proyecto en Formosa y Corrientes, teniendo en cuenta las particularidades de cada provincial, en relación a los rubros involucrados

3. Logros y resultados del Proyecto

Articulación de circuito productivo provincial

Las empresas involucradas, realizaron propuestas de diseño innovadoras con esta materia prima nativa, resolviendo un circuito productivo que utiliza recursos humanos de la provincia y conectando los distintos actores de la cadena de valor del cuero en la región.

Identidad regional hacia en mundo

Se promovió la comercialización de productos en el mercado nacional e internacional, incorporando esta materia prima nativa, sus diferentes actores y sus contextos.

Capacitación y formación instalada

Se logró la formación teórica abierta de empresas textiles, marroquinerías y afines, en los siguientes temas: Macrotendencias en la industria mundial del cuero, Contextos básicos regionales y nacionales, del rubro cuero en el mercado, Universo de consumo afines al rubro cuero. Matriz FODA del rubro cuero en la región, Control de calidad integral en el rubro cuero, Costos, sistemas de fijación de precio y valoración de un producto en el rubro cueros, Planificación de desarrollo y producción en el rubro cueros

EL IMPACTO DEL DESORDEN EN LA PRODUCTIVIDAD

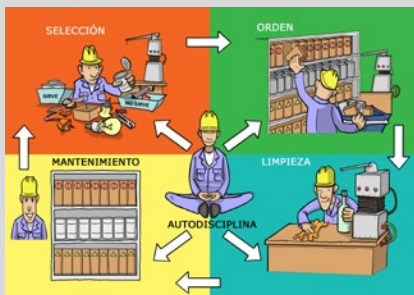
M. Rodríguez, M. Baraschi, J. Rosso
 INTI Tecnologías de Gestión
marcos@inti.gob.ar; baraschi@inti.gob.ar; jrosso@inti.gob.ar

1. Objetivo

Cuantificar el impacto del desorden al momento de realizar una tarea, a su vez comprender la opinión de las personas con relación a la metodología 5S.

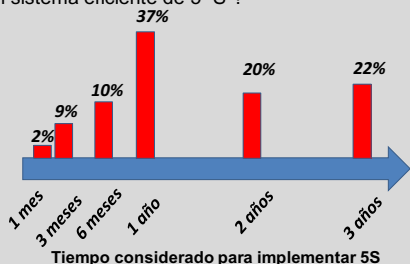
2. ¿Qué opinamos sobre el desorden?

Durante el congreso de SAMECO 2015 (Sociedad Argentina Pro-Mejoramiento Continuo) se entrevistaron a 224 participantes con cinco preguntas de opción múltiple con el objeto de relevar sus opiniones sobre el impacto del desorden en los puestos de trabajo. Luego, con tres actividades prácticas, se pusieron a prueba los resultados de las opiniones. Como punto de partida preguntamos: ¿Cómo considera que su organización tiene implementadas las 5 "S"? Recordemos que la Metodología 5s apunta a mejorar las condiciones de orden y limpieza en los espacios productivos.



Los pasos de la Metodología 5S

El 64% de los encuestados indicó que la realizó la implementación de manera parcial, y tan sólo un 5% ha logrado implementarla completamente, un 22% nunca lo intentó y un 9% fracasó al intentarlo, dejando en evidencia lo dificultoso que es llevar adelante esta metodología en las organizaciones de la Argentina. Otra pregunta de interés fue: ¿cuánto tiempo consideran que es razonable para la implementación completa de un sistema eficiente de 5 "S"?



Si se compara los resultados de ambas preguntas, en la que el 64% dice haberlo aplicado parcialmente, se puede estimar que el tiempo de implementación completa de las 5"S" es de **más de un año**, como opinan el 75% de los presentes. Puede también relacionarse con la perseverancia y cambio de mentalidad necesarios para la implementación del método.

Otro dato interesante es que el 70% de los participantes indicaron que es mas fácil implementar cambios en escenarios donde hay mucho desorden, ya que se notan los logros. Otro dato interesante es que el 70% de los participantes indicaron que es mas fácil implementar cambios en escenarios donde hay mucho desorden, ya que se notan los logros.

3. Actividad práctica, tiempos con y sin orden

Diseño de la actividad para validar una teoría

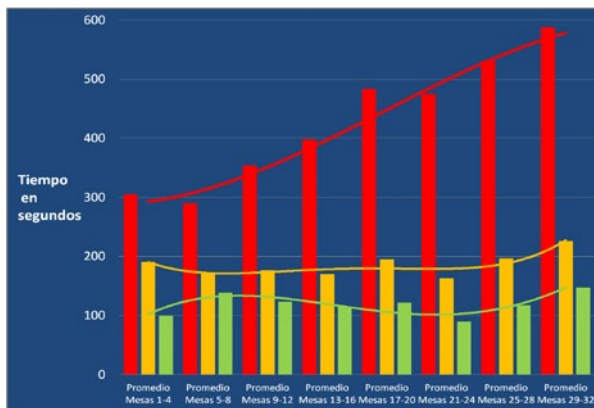
Se diseñó una actividad práctica, la cual pretende demostrar cómo el desorden aumenta radicalmente el tiempo necesario para ejecutar una tarea. Validando entonces que a mayor desorden, mayor improductividad tendremos en los puestos de trabajos (a mayor desorden menos productivos seremos).

A los participantes de la actividad se les solicitó la tarea de armar 5 productos iguales con la siguiente configuración:

Un tornillo, dos fichas azules, dos amarillas, dos rojas y una tuerca.



En la primer actividad, las fichas estaban contenidas en cajas, donde los materiales estaban mezclados, con fichas de color verde, piezas defectuosas y tuercas malas, dificultando la tarea al momento de realizarla. **La segunda actividad** consistió en retirar los materiales defectuosos e innecesarios de las cajas que los contenían. Se realizó nuevamente la actividad de armado de 5 productos, registrando el tiempo implicado en ello. **La tercer actividad** consistió en determinar un orden para los elementos necesarios, y realizar la actividad en este escenario, validando el tiempo en su ejecución.



Curva en rojo: es el tiempo promedio de cada grupo que aumenta a medida que aumenta la cantidad de materiales defectuosos. El tiempo improductivo llega a ser del 80% en el grupo de mayor cantidad de defectuosos (Actividad 1).

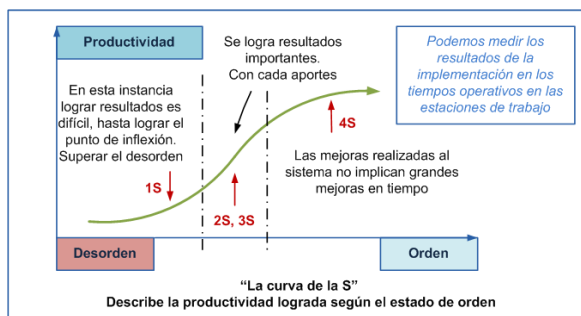
Amarillo: se observa una mayor paridad entre todas las muestras y una disminución general en los tiempos debido a la eliminación de elementos innecesarios (Actividad 2).

Verde: se define un orden y se realiza nuevamente la actividad. Existe una disminución general de los tiempos. Se considera ésta como la condición ideal y de mayor productividad, como punto de referencia (Actividad 3).

3. Construcción de la curva de la S

Con la información relevada durante la actividad, logramos construir la curva de la S, la cual denominamos de esta manera por su forma. Se observa que en el desorden somos muy poco productivos, pero a medida que aplicamos las 5S los resultados son significativos aumentando la productividad radicalmente, hasta llegar a un momento en donde estamos ordenados y somos muy productivos, y en donde agregar mayor orden no tendrá un impacto significativo en la productividad.

La actividad didáctica y las preguntas realizadas en el congreso nos permitió sensibilizar a los participantes y validar una teoría con relación a esta Metodología muy difundida como herramienta de Gestión.



ENSAYO EXPERIMENTAL DE UNA CLASIFICACIÓN COMERCIAL POST-COSECHA. MUESTRA DE TOMATE DE ÁRBOL (CHILTO) EN YUNGA JUJEÑA

M. Lloret (1), D. Biagetti (1), M. Melaragno (1), J.P. Moro (2), N. Schenone (2)
(1) INTI Desarrollo de Cadenas de Valor, (2) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
mlloret@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Ensayar una clasificación comercial de una post-cosecha muestral de Tomate de árbol (Chilto) de Yunga Jujeña.
Relevar términos de referencia objetivos para generar aproximaciones a la elaboración de un protocolo de clasificación comercial nacional post-cosecha.
Ensayar y ajustar un calibre fijo para clasificación por tamaño.
Experimentar un procedimiento de clasificación por tamaño y estado de maduración (incluyendo descarte comercial e industrial).

2. Descripción del Proyecto

Los frutos Chilto (Figura 1) fueron colectados por productores locales y personal de la Escuela Agrotécnica N° 13 de Valle Grande. Todos los frutos fueron identificados, etiquetados y agrupados por población de origen. Las poblaciones con las que se trabajó fueron A: El Bañado; B: Yerba Buena; C: Loma Pinal; D: La Candelaria; E: El Arrayanal y F: Potrero de las Colmenas. Los frutos de la población de La Candelaria provinieron del departamento Lesdema, mientras el resto de las poblaciones pertenecen al departamento de Valle Grande.



Figura 1. Ensayo clasificación sobre Tomate de árbol (Chilto)

Para la clasificación de los frutos se emplearon técnicas *subjetivas* y *objetivas*. Dentro de la primera se trabajó con cinco productores locales, los cuales poseían un conocimiento previo, adquirido en base a su experiencia. De acuerdo a esto, los frutos se clasificaron en clases de tamaño: Grande, Mediano y Pequeño; estado de madurez: Verde, Pintón y Maduro; y calidad: Standart, Premium y Descarte Total o parcial (Figura 1). Todas las mediciones se realizaron sobre el total de frutos por población y todos los registradores trabajaron con todas las poblaciones. En total, cada población fue medida subjetivamente en cinco oportunidades.

Paralelamente, se tomaron registros del tamaño y madurez de los frutos. Esta medición fue denominada *objetiva* y para su realización se emplearon balanzas (precisión 0.1g) y calibres (precisión 0.1mm) digitales. La medición se realizó una sola vez por cada población. Los criterios de registro fueron el diámetro mayor, longitud mayor, peso y color. También se realizaron registros permanentes de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica.

Posteriormente se seleccionaron al azar un grupo de 40 frutos por cada población y se los colocó en un sólo recipiente, de esta manera se obtuvo una muestra representativa de todo el pool de frutos. Sobre esta selección se realizó nuevamente una clasificación subjetiva. En este caso se hizo una puesta en común entre todos los registradores. Los criterios empleados fueron los mismos: Tamaño del fruto, madurez del fruto y calidad del Fruto.

Durante dicha clasificación se fueron ensayando de manera paralela, las distintas versiones prototípicas de calibres fijos (Figura 2) funcionales al ensayo, factibles de ser producidos nacionalmente en pequeñas series con baja barrera tecnológica y económica.

- Los tipos de calibre ensayados fueron:
- Calibre Fijo de Anillas articuladas en plano.
 - Calibre Fijo de Plantilla.



Figura 2. Diseño Calibres para clasificación por tamaño y maduración



3. Logros y resultados del Proyecto

Al finalizar la jornada se obtuvieron mas 800 ensayos subjetivos y objetivos para la clasificación de Dichos frutos que fueron parte de análisis por el área de Mercadotecnia del Programa Cadenas De Valor. Por otro lado la capacitación a los productores y el desarrollo de experiencia de difusión y comercialización de los mismos.

Este desarrollo permite avanzar con la aplicación del protocolo de clasificación post-cosecha.
Los calibres diseñados, fueron sometidos a distintas pruebas funcionales, constituyendo una experiencia inédita en la cadena de agregación de valor del Tomate de Árbol. Este desarrollo permite avanzar con la aplicación del protocolo experimental de clasificación post-cosecha.

FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN EN DEPTO. CRUZ DEL EJE TÉCNICAS DE ELABORACIÓN Y BPM

S. Vignau, L.F. Rueda, S.E. Molina Ortiz
INTI Córdoba, Unidad de Extensión Cruz del Eje
svignau@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Objetivo

Aplicación de técnicas para el fortalecimiento de la economía social y regional a través de canales de comercialización, ferias de productores - agricultores familiares

objetivos técnicos:

- Capacitar en BPM a los productores – elaboradores locales
- Generar procesos de habilitación de los productos.
- Establecer criterios de calidad y comercialización acordes con las normativas y parámetros vigentes

y objetivos sociales:

- Promover el desarrollo local a través del intercambio productivo.
- Fortalecer los canales de comercialización de los productos de la Agricultura familiar.
- Promover la articulación inter- institucional local y regional.

2. Descripción del Proyecto

La comercialización de productos primarios de la agricultura familiar en Cruz del Eje se realiza principalmente por dos vías; la venta a intermediarios y a comercios. Un alto porcentaje de productores se encuentran en zona rural distante y con difícil acceso a la ciudad y quedando al margen tecnológica, productiva y comercialmente. Por esta razón instituciones técnicas con trabajo de la región (INTI, INTA, SAF, Secretaria de Agricultura de la Provincia) han realizado un primer diagnóstico, del que surge la necesidad de articular las experticias técnicas para dar respuesta a esta necesidad productiva local. El trabajo interinstitucional sumado al de la Municipalidad de Cruz del Eje ha permitido crear e instalar una feria de productores – elaboradores., garantizando los espacios públicos y el acompañamiento del equipo de Bromatología del municipio.

El trabajo que viene desarrollando el INTI es el acompañamiento en los procesos de buenas prácticas de elaboración y de comercialización y seguimiento en el proceso de habilitación junto con el equipo bromatología de la municipalidad. Se han realizado talleres en BPM y se realizan visitas a los espacios de elaboración además del acompañamiento y asistencia en cada feria.

Resultados

- ✓ La participación de los productores se ha incrementado un 200% en 13 ferias (ver gráfico 1). Se comercializan productos de 7 localidades del departamento de Cruz del Eje
- ✓ Se creó un canal de comercialización que permite a familias productoras de hortalizas incrementar de 30 a 70% sus ingresos al comercializar de forma directa. En el caso de los panificados y azucarados, la comercialización en la feria les permite incrementar de 30 a 50% el ingreso por la venta de sus productos.
- ✓ Se acompaña técnicamente tanto en producción primaria como en valor agregado a 21 productores de los cuales un tercio son elaboradores. El INTI ha realizado capacitación en BPM y se encuentra monitoreando los procesos de elaboración y comercialización.
- ✓ Se ha confeccionado una ordenanza Municipal para formalizar la **Feria de productores de la Agricultura Familiar de Cruz del Eje**, la cual es el resultado de reuniones periódicas con la Secretaria de Producción del Municipio.
- ✓ Se garantiza a los consumidores el acceso a productos inocuos, regionales y a un precio accesible. Se establecen acuerdos periódicamente con los productores para definir los precios que respondan a beneficios tanto de productores como consumidores.
- ✓ La feria en el comienzo fue visitada en promedio de 70 personas y hoy asciende a 200 personas. Un productor inicialmente vendía 100kg de hortalizas y actualmente comercializa un promedio de 300kg en 4 horas.
- ✓ Se ha conformado una Mesa interinstitucional constituida por INTA, INTI, SAF en la que se trabaja mensualmente sobre aspectos de producción y comercialización, articulando e integrando aspectos técnicos específicos de cada institución. Además se vincula con otros actores como Cámara de Comercio de Cruz del Eje, representantes comunales del departamento de Cruz del Eje, otros.

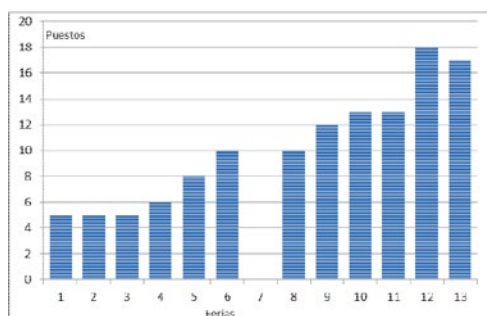


Gráfico: Cantidad de puestos Feria de Cruz del Eje



Foto 1 Venta de Hortalizas



Foto 2 Taller elaboración conservas



Foto 3: Feria de Productores de la Agricultura Familiar de Cruz del Eje

3. Logros del Proyecto

El trabajo articulado de instituciones técnicas junto al municipio local posibilitó la creación de un espacio de comercialización, único en el Departamento de Cruz del Eje, que incluye un sector que estaba por fuera en los procesos comerciales. Al mismo tiempo está permitiendo fortalecer las cadenas productivas locales y regionales contribuyendo de esta manera al desarrollo regional a través de la transferencia, asistencia técnica y organizativa en procesos productivos, técnicos, de generación de valor agregado y técnicas de comercialización.

La Feria de productores de la Agricultura Familiar de Cruz del Eje, funciona con una frecuencia quincenal y participan promedio de 18 productores elaboradores que comercializan verduras, hortalizas, conservas y panificados.

Desde INTI se continúa trabajando con el municipio en la construcción de normativas específicas, en las habilitaciones correspondientes de todo el sector productivo y en la realización de capacitaciones en los procesos técnico productivos y de comercializaciones apropiadas y acordes a las normativas bromatológicas-.

FORTALECIMIENTO DE LAS ESCUELAS TÉCNICAS Y AGROTÉCNICAS DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS

M. Posseto, W.M. Gastaldo, M. Fernández
INTI San Luis,
 gastaldo@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

Fortalecer la formación, el desarrollo educativo/académico de los docentes y estudiantes de las Escuelas Técnicas/Agrotécnicas de la Prov. de San Luis, para su mayor inserción, desarrollo y proyección como futuros actores dentro de la industria local y nacional.

Objetivos específicos:

- Proveer a los docentes de herramientas teóricas y prácticas de: *Tecnologías de Gestión, Ambiental, Calidad, Metrología básica y Procesos alimentarios.*
- Promover el desarrollo de aptitudes en los estudiantes para la resolución de los problemas.
- Aportar contenidos a la malla curricular de Escuelas Técnicas de San Luis

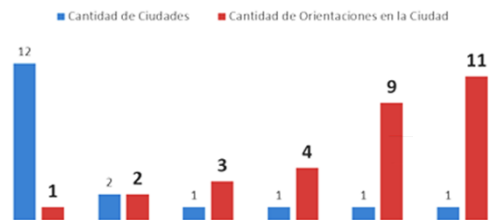
2. Descripción del Proyecto

La necesidad de favorecer la formación de futuros profesionales capaces de enfrentar los desafíos de la industria de hoy y del mañana requiere de los egresados de las escuelas Técnicas/Agrotécnicas un aprendizaje que esté a la vanguardia de la industria nacional.

| MATRIZ FODA | |
|---|--|
| Fortalezas | Debilidades |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experticia aplicada ▪ Competencias técnicas ▪ Inclusión al ámbito laboral ▪ Aprendizaje externo ▪ Valores | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compartimientos estancos ▪ Falta Diálogo ▪ Indicadores ▪ Capacitaciones técnicas ▪ Inversión |
| Oportunidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Articulación entre organismos públicos ▪ Interés mutuo ▪ Vinculación tecnológica ▪ Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensiones organizacionales ▪ Desconfianza ▪ Resistencia al cambio ▪ Falta de comunicación |

El contacto de las escuelas técnicas con las empresas, les permitirá mejorar su oferta tecnológica, en especial en temáticas vinculadas al ámbito productivo. Asimismo, las empresas, revitalizarán su vínculo con la comunidad en la que están inmersas, impactando directamente sobre la trama social y productiva.

Oferta Académica por Ciudad



Por último, los futuros egresados contarán con más oportunidades y una visión más amplia para decidir sobre su futuro en el corto y mediano plazo.

3. Metodología y Alcance Período 2016 - 2019

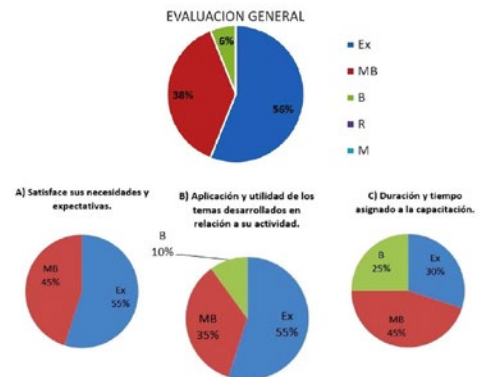
| | |
|------------------|---|
| ❖ Capacitaciones | ❖ 18 Capacitaciones con puntaje docente |
| ❖ Seminarios | ❖ 6 Jornadas |
| ❖ Jornadas | ❖ 2000 docentes |
| ❖ Talleres | ❖ 8000 alumnos |



Imagen 1: docentes resolviendo juegos didácticos.

4. Resultados

- Los docentes se apropiaron de las herramientas teóricas y prácticas fortaleciendo el desarrollo educativo y académico.
- Las prácticas áulicas favorecieron el interés de los estudiantes redundando en una mejor actitud frente a la resolución de problemas.
- Se aportaron contenidos a la malla curricular.
- Se establecieron vínculos y compromisos con las empresas locales.



5. Conclusiones

- ❖ Fueron las primeras capacitaciones con puntaje docente de INTI San Luis y despertaron una enorme expectativa aumentándose en 33 % las horas cátedras.
- ❖ El número de inscriptos en el año 2017 se incrementó un 250 % respecto al 2016.
- ❖ Está a la firma en el Ministerio de Educación provincial un Convenio para institucionalizar la propuesta.



Imagen 2: entrega de certificados

GRUPOS KAIZEN EN TAHERSA S.A.

P. Cabodevila, M. A. Rubio.
 INTI Unidad de Extensión Tandil
 pamelac@inti.gov.ar - marubio@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Tahersa S.A. es una compañía productora de bienes de capital para otras empresas, con gran expertise en la fabricación de moldes, matrices y herramientas para la industria del plástico, neumático y fundición.

Fue asistida por el INTI en el marco del proyecto: "Formación de consultores para mejora de la productividad en Pymes metalúrgicas y metalmeccánicas de Tandil" durante el período 2015.

Luego de identificar las principales oportunidades de mejora para el período siguiente, se propuso trabajar en la formación de grupos kaizen.

El objetivo general de la propuesta consistió en **implementar una metodología de tratamiento a las iniciativas de mejora propuestas por los operarios**. Para esto se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Capacitar al personal y directivos en la metodología kaizen.
2. Aumentar la generación de propuestas de mejora.
3. Aumentar la participación del personal en el tratamiento de propuestas de mejora.
4. Aumentar el porcentaje de implementación de las mejoras propuestas por el personal.
5. Transferir la metodología kaizen a Tahersa.

2. Descripción del Proyecto

Los principales problemas detectados fueron en el diagnóstico a la empresa:

- ☒ Resistencia al cambio.
- ☒ Iniciativas de mejora propuestas por personal descartadas por la dirección.
- ☒ Escasa participación de algunos empleados en la implementación de mejoras.
- ☒ Ausencia de canales de comunicación definidos para proponer y tratar mejoras.

La metodología de abordaje utilizada se resume en el siguiente esquema:

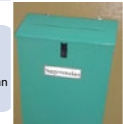


Dictado de un taller de capacitación

- Se realizó una capacitación dentro de la empresa en la metodología de grupos Kaizen. Participaron 15 personas, incluyendo a operarios, mandos medios y directivos.

Instalación de un buzón de problemas

- En el mismo, cualquier operario puede ingresar problemas que identifique en el área de producción, en las condiciones de seguridad e higiene, orden y limpieza, a fin de que luego sean abordados por grupos kaizen (ver Img 1)



Img. 1: Buzón Kaizen

Organización de la primera reunión general

- Se revisaron los problemas identificados en el buzón de sugerencias y se crearon grupos de 2 a 5 operarios para el tratamiento de cada uno. La participación en los mismos fue voluntaria.

Moderación de reuniones de grupos kaizen:

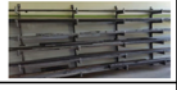
- Las asesoras moderaron las reuniones, asegurando que se siga una misma secuencia lógica en el abordaje y tratamiento de los problemas identificados.

Seguimiento de las mejoras implementadas:

- se realizaron recorridos por la planta monitoreando la efectiva implementación de las mejoras propuestas en los grupos Kaizen, teniendo en cuenta la asignación de tareas.

Elaboración de hojas de mejora y exposición en cartelera:

- como cierre de cada mejora implementada, se elaboraron de manera conjunta entre las asesoras y los grupos, resúmenes de los resultados obtenidos. Posteriormente, las mismas fueron expuestas en la cartelera de la empresa. En la imagen 1 puede observarse un ejemplo de una hoja de mejora.

| GRUPOS KAIZEN | | Fecha de Inicio: 28/06/2015 |
|--|---|--|
| | | Fecha de Fin: 15/11/2015 |
| Nombre de la mejora: Construcción de estanterías para almacenamiento de material metálico. | | Objetivo: Optimizar el almacenamiento del material metálico. |
| El Grupo Kaizen | Sector: Planta | Responsables de la mejora: Alejandro Olazabal - Lucio Lobos - Sebastian Castillo - Cesar Melotto - Andrés - Cuzzi - Franco - Klepalov - Hector - Daniel Santada - Adderly |
| Antes del Kaizen | | Después del Kaizen |
| <p>Problema: El material metálico recorre gran distancia dentro de la planta.</p> <p>Descripción de la causa a atacar: el material metálico no cuenta con un espacio definido para su almacenamiento, la búsqueda y el transporte de los mismos es incómoda e implica grandes esfuerzos físicos.</p> <p>M. recorridos en el abastecimiento de material → 52,5 m. M. recorridos totales (abastecimiento + traslado a bancos de trabajo) → 52,5 m + 10 m M. de espacio inutilizado → 6 m²</p> | | <p>Descripción de la mejora: se seleccionó un nuevo espacio y una nueva metodología de almacenamiento con el objetivo de minimizar la cantidad de metros recorridos.</p> <p>M. recorridos en el abastecimiento de material → 3 m. M. recorridos totales (abastecimiento + traslado a bancos de trabajo) → 30 m M. de espacio inutilizado → 0 m²</p>  |
| Costo de la mejora | Materiales: Hierros para estantes de la estantería. Horas de trabajo: 10 | Mejora verificada: <input checked="" type="checkbox"/> Se disminuyeron a menos de la mitad la cantidad de m recorridos |

Img 2: Hoja de mejora

Implementación del plan de acción:

Las asesoras realizaron visitas de asistencia técnica a la empresa de aproximadamente 2 horas de duración, cada 15 días durante 10 meses, en las que se cumplieron las actividades detalladas en el esquema siguiente:

3. Logros y resultados del Proyecto

- ✓ **Capacitar al personal y directivos en la metodología kaizen:** el 88% de los operarios y directivos fueron capacitados.
- ✓ **Aumentar la generación de propuestas de mejora:** se generaron 10 nuevas propuestas de mejora.
- ✓ **Aumentar la participación del personal en el tratamiento de propuestas de mejora:** el personal comenzó a participar en el tratamiento de las propuestas de mejora, proceso que antes no estaba formalizado. El 93% del personal capacitado participó en al menos un grupo de mejora y el 53% en al menos dos.
- ✓ **Aumentar la cantidad de mejoras implementadas:** se lograron implementar completamente 3 mejoras y parcialmente 2. Indirectamente, mejoraron aspectos de la gestión de stocks, y de condiciones de orden y limpieza y de seguridad e higiene tales como:
 - Disminución de tiempos de limpieza por construcción de un cobertor.
 - Disminución de un 100% de los m que recorría el material metálico dentro de la planta a partir de nuevo espacio de almacenamiento.
 - Disminución de un 70% de los m a recorrer realizando esfuerzo físico para retirar basura de la planta.
- ✓ **Transferir esta metodología de trabajo a Tahersa:** el cumplimiento de este objetivo se encuentra ligado a los resultados alcanzados en los anteriores. El porcentaje de personas capacitadas sobre el total y los porcentajes de participación, permiten inferir que la empresa ha comenzado a internalizar la metodología.

HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE PROVEEDORES

M. Rodríguez, S. Claros, R. Roa, M. Mogensen
INTI Gerencia de Proyectos Especiales
 marcos@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

- Diseñar herramientas que permitan articular las necesidades y demandas de las empresas con las capacidades específicas de producción nacional, incentivando la eficiencia y competitividad.
- Desarrollar una base de datos íntegra y dinámica que reúna la información de las empresas, para un uso estadístico y como punto de partida de futuros proyectos de desarrollo.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Metodología

Se diseñó e implementó el Programa de Desarrollo de Proveedores (PRODEPRO) con la siguiente metodología:

- Las empresas están invitadas a registrarse en la página web del PRODEPRO y completar una serie de formularios para acceder a créditos y asistencias técnicas respaldados por el gobierno: www.registroprodepro.gov.ar.
- La información cargada por las empresas se reúne en una base de datos privada donde se almacena y analiza.
- Analizada la información y en base a determinados criterios de selección, las empresas son relevadas técnicamente.
- Se elaboran informes de situación y pasan a otra etapa de análisis para su aprobación a un crédito gubernamental.



Figura 1: Portada de la página web del PRODEPRO.

Por otro lado, también se llevan a cabo RELEVAMIENTOS SECTORIALES, con el propósito de conocer las actuales capacidades productivas que satisfagan futuras compras nacionales. Esta actividad se desarrolla de la siguiente manera:

- Se definen sectores industriales de interés y se seleccionan las empresas más representativas del sector para llevar a cabo visitas técnicas con profesionales expertos del INTI.
- Posteriormente se confecciona un informe por empresa y otro con la evolución global del sector industrial.

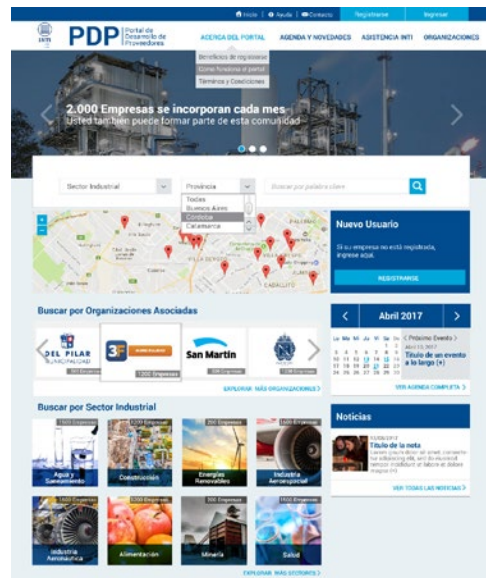


Figura 2: Portada de la nueva página web de proveedores.

Y por último, se diseñó la nueva plataforma web de proveedores, con la siguiente metodología:

- Se elaboró un documento con el diseño escrito de las características del sistema.
- Se procedió con el diseño y maquetado de la versión web, con las comprobaciones de funcionalidad.

Actualmente se está trabajando con la programación y validación de las funciones de la plataforma.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

A la fecha, se tienen los siguientes resultados:

- La plataforma PROPEPRO tiene inscriptas hasta el momento 1463 empresas.
- Se han relevado más de 80 empresas registradas, las mismas que presentaron una idea proyecto para ser desarrollada.
- Se tienen aprobados 24 proyectos que serán beneficiados con créditos del gobierno nacional.
- Participaron en los relevamientos 28 centros del INTI a nivel nacional.
- Solo el 15% de las empresas tiene alguna vinculación con el INTI.
- Se detectó a la estatal YPF como el cliente más mencionado por las empresas que se registraron, con un total de 79 proveedores. Le sigue la empresa Pan American Energy S.A., con 19 proveedores.

Partiendo de la importancia de YPF con éste último dato, se conformó una red productiva con sus 79 proveedores, los que se fueron extendiendo con ramificaciones de hasta nueve anillos. Solo analizar este dato permite apreciar como se puede impactar en el desarrollo de todo un entramado productivo si se fortalecen ciertos proveedores o sectores industriales

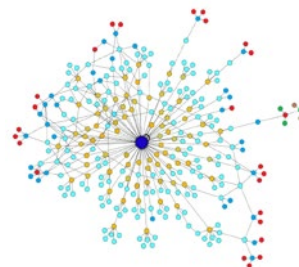


Figura 3: Red de los 79 proveedores identificados de YPF. Cada color representa un anillo.

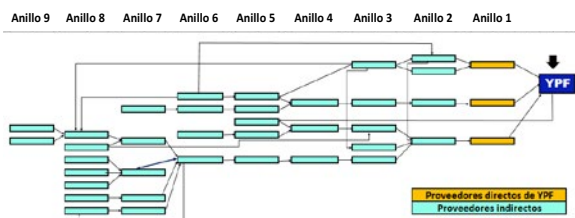


Figura 4: Cadena de 3 proveedores de YPF y sus ramificaciones de 9 anillos.

IMPACTO DEL DISEÑO EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA

A. Gariglio, J. Martínez, S. Baine
INTI Rafaela
 gariglio@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Los errores de diseño representan una de las 7 pérdidas de la productividad del sistema Toyota, por lo tanto se decidió demostrar la necesidad de incluir el diseño como filosofía de trabajo dentro de las empresas, pensándolo como un todo, no solo decir “hacemos diseño para que mi producto sea más lindo” o “aplicamos diseño para que mi producto no se rompa”.

En base a esto se plantea que el diseño correcto del producto podría:

- Reducir la relación costo – beneficio del producto
- Reducir la cantidad de gatos hidráulicos utilizados en el montaje (esto reduciría el tiempo del montaje)
- Demostrar como por “no diseño” tenemos mayores tiempos y costos

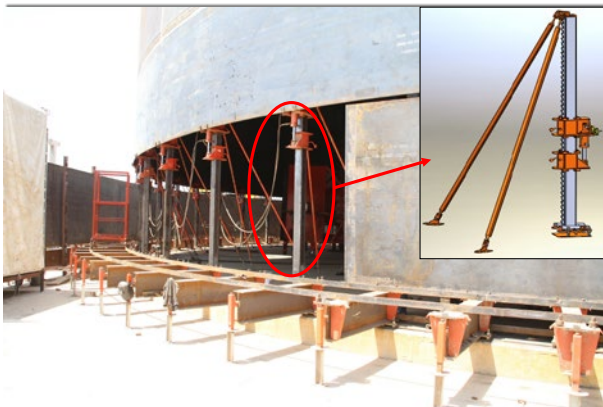


Imagen 1: Sistema de gato hidráulico

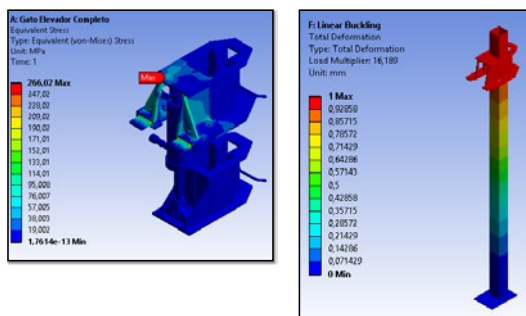


Imagen 2: Simulador de cargas y esfuerzos

2. Descripción del Proyecto

Introducción

La empresa “Cantoni grúas y montajes” se acercó a INTI Rafaela con el objetivo de “validar” uno de los componentes de su nuevo sistema de montaje y al comenzar el análisis de este componente se le surgió a la empresa la posibilidad de trabajar sobre el diseño del producto ya que considerábamos que se podían obtener resultados que generarían un alto impacto en la productividad de la misma.

Situación Inicial

La empresa trabajó sobre un nuevo método de montaje de los tanques pasando así en 2007 del montaje tradicional al montaje “Cantoni”.

La principal diferencia del método tradicional al método Cantoni radica en dejar de trabajar en altura para realizar el montaje y elevar el tanque por completo con un sistema de gatos hidráulicos (imagen 1) que permiten que las personas trabajen siempre en el piso sin necesidad de andamios o medios de elevación.

Pero el dimensionamiento del gato hidráulico llevó a la empresa a validar su diseño para evitar posibles accidentes por tener una resistencia de carga en kg inferior a la estimada.

Metodología

Inicialmente se relevó dimensionalmente la pieza, gato hidráulico, (imagen 2) y se utilizó:

- Software de diseño 3D: nos permitió modelar y parametrizar la geometría del equipo en análisis y modificarlo cuantas veces sea necesario hasta lograr el diseño óptimo.
- Software de simulación por elementos finitos: nos permitió calcular las tensiones y deformaciones que se generan en las piezas mediante el método de elementos finitos, lo cual nos permitió determinar si cumple o no con las solicitaciones planteadas.

Luego de relevar la cantidad de gatos hidráulicos utilizados en el montaje, interactuamos con la empresa en visitas realizadas a su planta y trabajo en oficina de INTI Rafaela y se presentaron propuestas con el fin de cumplir los objetivos pautados.

Implementación de Mejoras

A partir del diseño del equipo en 3D se realizó una corrida de simulación para determinar tensiones y deformaciones que ocurrían sobre la estructura del gato. De este modo, se pudo observar cuáles eran las zonas que estaban más afectadas.

A partir de ello, se realizaron nuevas y sucesivas corridas en las cuales se definieron en forma más concreta los parámetros de carga y malla con el objetivo de obtener las tensiones y deformaciones. El análisis de los resultados, arrojó que la pieza estaba sobredimensionada.

Con estos datos solo restó tomar decisiones en relación a:

- **Redimensionamiento:** redimensionar y estandarizar piezas para luego volver a realizar corridas de simulación y así verificar que estamos dentro de los límites definidos.
- **Aumento de la carga de trabajo.**

3. Logros y resultados del Proyecto

En base a los datos expuestos anteriormente, podemos concluir que con el rediseño de la pieza:

- Se redujo el multiplicador de pandeo en un 500% (aprox.). El mismo sigue cumpliendo con coeficientes de seguridad elevados.
- El peso de la estructura se redujo un 17%, lo cual equivale a casi 50 kg.
- Carga de trabajo original 7500 kg → Carga de trabajo admisible pese al redimensionamiento 10500 kg.
- A razón de lo anterior se reduce un 40 % la cantidad de gatos hidráulicos utilizados durante un montaje, pasando de 60 a 36.
- A raíz de lo anterior, el tiempo de montaje de gatos hidráulicos en obra se redujo un 60 % pasando de 14.400 hs a 5520 hs.

Conclusiones:

Acciones como éstas es común encontrarlas en muchas empresas, sin embargo solemos dar prioridad a herramientas más tradicionales como 5s, estudios de procesos, gestión de costos, etc. creyendo que allí está la solución a muchos de los problemas de las organizaciones con las que trabajamos a diario.

Los errores de diseño representan una de las 7 pérdidas de la productividad del sistema Toyota pero, por desconocimiento de la herramienta o del alcance de la misma no es usada con frecuencia en los procesos de mejora continua.

Dado los resultados de este trabajo, es inevitable reflexionar sobre el alto impacto que genera el correcto diseño de un producto en la productividad de una empresa.

IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEJORAS DEL SISTEMA DE B.P.M. EN EMPRESA ACOPIADORA DE GRANOS

G. Salazar, V. Puntieri, V. Gulivart.
INTI Cereales y Oleaginosas
gsalazar@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

La empresa Prunder S.A. solicitó al Centro INTI de Cereales y Oleaginosas, a través de su área de Asistencia Técnica en Gestión de calidad, implementar el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura en su planta de acopio, y por tanto ejecutar de forma correcta el Plan de Mejoras propuesto en función del Diagnóstico Inicial.



Sector de descarga de granos, y área circundante a la Empresa (cerco perimetral).



Sector de Descartes N°2, estado inicial y estado actual.

2. Descripción del Proyecto

Previo a la implementación del Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura se realiza, en todos los casos, un Diagnóstico Inicial con el objeto de saber cuál es el nivel de cumplimiento que posee la empresa respecto de lo exigido en la normativa vigente.

Como parte del Diagnóstico Inicial se realizó el Plan de Mejoras, con el fin de adecuar edificios e instalaciones de la empresa a los requerimientos del Reglamento Técnico MERCOSUR N° 80/96, al que debe ajustarse todo establecimiento en procura de la obtención de granos aptos para el consumo humano.

Este Diagnóstico Inicial y Plan de Mejoras fue elevado a las Autoridades de la empresa con el objetivo de dar a conocer las tareas, modificaciones y actividades a realizar.

Resultado del Diagnóstico Inicial

Se obtuvieron alrededor de 30 ítems en los que la empresa no cumplía con la Normativa a aplicar, entre los que se destacaron, el comedor y baño del personal, sector de descarga de granos, descartes, calles internas, taller y celda.

Una vez aprobado el Plan de Mejoras por parte de las Autoridades de la empresa se designó a un Responsable Interno de Calidad, y estos en conjunto llevan adelante el cumplimiento del Plan de Mejoras.

El personal de INTI Cereales y Oleaginosas realizó reuniones de capacitación del personal y se comenzó con la Implementación del Sistema de B.P.M.

Las reuniones se realizan mensualmente y en estas se dictan capacitaciones in situ, además en cada visita se recorrieron todos los sectores de la planta de acopio y se percibieron cambios de los sectores más comprometidos.

Sectores donde se aplicó el Plan de Mejoras

- Comedor y baño del personal: se realizaron distintas tareas de orden, limpieza y acondicionamiento edilicio, estas incluyeron la construcción de cielorraso, adecuación de las paredes y pintura de las mismas, colocación de sillas, instalación de anafe adecuado, ubicación de dispenser de agua fría y caliente.
- Celda: se realizaron tareas de orden, limpieza, se les dio destino a las semillas allí almacenadas, reordenamiento de equipos y materiales allí dispuestos, además el sector se comenzó a utilizar como apoyo del sector taller.
- Descarga: se realizaron tareas de limpieza y ordenamiento de herramientas utilizadas en el sector.
- Descartes 2: se reemplazó el carro y se construyó una cabina de material adecuado, el mismo cuenta con sistema de aspiración.
- Debido a las condiciones iniciales y el volumen de materiales acumulados dentro del sector Taller y sector fondo Celda se propuso aplicar el Plan SOL+VOS (5S) para cumplir con el Plan de Mejoras.

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

En la actualidad el Plan de Mejoras en la empresa Prunder S.A. se encuentra en un 70% de cumplimiento efectivo. El personal operativo tuvo rápida aceptación a todos los cambios y utilizan los sectores de forma más cómoda e higiénica. Las modificaciones realizadas dentro de los sectores de acondicionamiento de granos se traducen en una reducción de los riesgos de accidentes dentro del establecimiento y la probabilidad de ocurrencia explosiones.

Conclusiones

Implementar de forma correcta las Buenas Prácticas de Manufactura conlleva el cumplimiento previo de múltiples tareas, en este caso el Plan de Mejoras que se encuentra en funcionamiento y se estima que previo a la finalización del Sistema se encontrará finalizado.

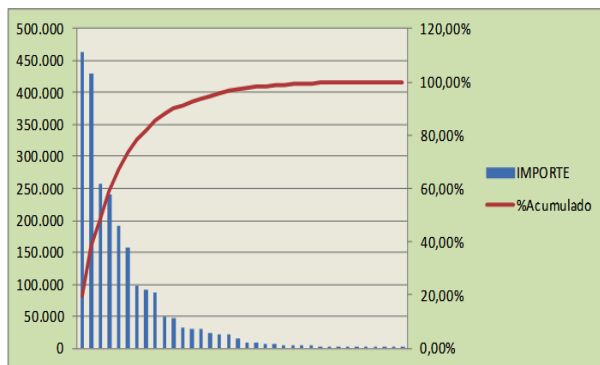
La rápida reacción de las autoridades por parte de la Empresa motivaron las acciones correctivas y esto da como resultado mejor respuesta del personal operativo de planta a los cambios realizados.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE COSTOS EN NITROMETAL S.A.

L. Supin, A. Llaría, M. Baraschi
INTI Tecnologías de Gestión
 lsupin@inti.gob.ar; allaria@inti.gob.ar; baraschi@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de la asistencia se basó en transmitir una herramienta de análisis y metodología de trabajo a la persona responsable de la Administración de Nitrometal S.A para armar mensualmente la Estructura de Costos de la empresa y un posterior análisis de resultados global y por línea de servicios. Dicho objetivo fue abordado por un equipo multidisciplinario de Tecnologías de Gestión junto a la persona responsable de la Administración de Nitrometal S.A. Como complemento a la transferencia de la metodología de trabajo, se propuso desarrollar una Planilla de Gestión de Costos Integral.



| ESTADO DE RESULTADOS VÁSTAGOS - 1º SEMESTRE 2016 | | |
|--|----------------|-------------|
| Ventas Línea Vástagos | 161.332 | 100% |
| -Costo del Nitruado de Vástagos | -122.025 | -76% |
| =Resultado Bruto Línea Vástagos | 39.307 | 24% |
| -Gastos de Comercialización Vástagos | -38.559 | -24% |
| -Gastos de Administración Vástagos | -28.711 | -18% |
| = Resultado Neto Línea Vástagos | -27.963 | -17% |

| ESTADO DE RESULTADOS VÁSTAGOS - SEP 16 | | |
|--|---------------|---------------|
| Ventas Línea Vástagos | 27.000 | 100,00% |
| -Costo del Nitruado de Vástagos | -13.770 | -51,00% |
| =Resultado Bruto Línea Vástagos | 13.230 | 49,00% |
| -Gastos de Comercialización Vástagos | -6.444 | -23,86% |
| -Gastos de Administración Vástagos | -3.666 | -13,58% |
| -Gastos de Financiación Vástagos | -346 | -1,28% |
| = Resultado Neto Línea Vástagos | 2.774 | 10,28% |

2. Descripción del Proyecto

Descripción de actividades

Se inició el trabajo solicitando a la empresa la información de costos y gastos correspondiente a los últimos 12 meses, realizando de esta manera el análisis y la clasificación de los costos reales incurridos en ese período, llegando a elaborar los cuadros de resultados de cada período y de esta manera conocer el punto de partida de la asistencia técnica.

Luego se desarrolló un sistema de acumulación de costos por procesos. El método utilizado para la determinación del costo de materias primas (sales) fue el de Precio Promedio Ponderado (PPP).

La metodología de costos fue implementada a través de una Planilla de Costeo Integral desarrollada ad hoc por el equipo de Tecnologías de Gestión.

Para ejecutar el trabajo se requirió información sobre el proceso productivo, tiempos de ejecución de cada proceso, cantidades procesadas por mes en detalle, rendimiento de la materia prima utilizada para el proceso, etc. Además, fue necesario contar con el detalle de las ventas realizadas durante el año 2015 y el primer semestre de 2016.

Para analizar la información de los ingresos por ventas, se aplicó el análisis de Pareto, verificándose que el 80% de las ventas se concentra en el 20% de los clientes.

Metodología

Para analizar la información correspondiente a los costos, se analizaron diversas bases de datos de la empresa, a saber: reportes del sistema de gestión, planillas de Excel de movimientos de materias primas, información del balance. Dado que la información provenía de diversas bases, los pasos necesarios para el análisis fueron:

- 1-Consolidación de bases de datos
- 2-Completar información faltante (amortizaciones, gastos no ingresados en el sistema, etc.)
- 3-Validación de información
- 4-Análisis de las cuentas de costos
- 5-Clasificación de costos
- 6-Cálculo del costo de materia prima
- 7-Distribución de costos por línea de servicios
- 8-Elaboración del Cuadro de Resultados Global y por Línea de Servicios

| ESTADO DE RESULTADOS VÁSTAGOS - OCT 16 | | |
|--|---------------|---------------|
| Ventas Línea Vástagos | 32.625 | 100,00% |
| -Costo del Nitruado de Vástagos | -15.329 | -46,99% |
| =Resultado Bruto Línea Vástagos | 17.296 | 53,01% |
| -Gastos de Comercialización Vástagos | -7.397 | -22,67% |
| -Gastos de Administración Vástagos | -3.644 | -11,17% |
| -Gastos de Financiación Vástagos | -382 | -1,17% |
| = Resultado Neto Línea Vástagos | 5.873 | 18,00% |

3. Logros y resultados del Proyecto

Se partió de una situación inicial donde no se contaba con información de gestión y se llegó a la elaboración de un Cuadro de Resultados global y por línea de servicios.

Se confirma la presunción del empresario sobre la línea de nitruado de vástagos: la misma había sido deficitaria en el período bajo análisis. A partir del trabajo realizado, la empresa cuenta con información objetiva y precisa para que el responsable de la empresa pueda definir cursos de acción tales como incremento del precio del servicio para esa línea o eliminación de la misma, entre otras alternativas, dependiendo la estrategia empresarial adoptada.

A partir de la asistencia, y tomando como base la nueva información generada de rentabilidad por línea de servicios, la empresa tomó la decisión de elevar el precio del servicio de nitruado de vástagos de \$37 a \$45 a partir del 1 de agosto de 2016, pasando a estar en equilibrio ese mes, y a partir de septiembre se observa que la línea de servicios de nitruado de vástagos vuelve a ser superavitaria. Podemos concluir que el objetivo inicial fue cumplido, dado que el equipo de Tecnologías de Gestión acompañó y supervisó durante los 4 meses siguientes el armado de la Estructura de Costos y el Cuadro de Resultados mensual de la empresa, global y para cada una de sus líneas de servicios.

LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LA INTELIGENCIA COMPETITIVA EN EL SECTOR DE EQUIPAMIENTO MÉDICO

R. Gudíño (1), J. Aued (2), R. Rousset (2), N. Perez (3)
 (1) INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad, (2) INTI Entre Ríos, (3) Programa VINTEC-MINCYT
rqudinio@inti.gob.ar; jaued@inti.gob.ar; rousset@inti.gob.ar; nperez@mincyt.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Difundir conceptos sobre la temática de Vigilancia Tecnológica y sus herramientas en el sector de salud.
 Crear una cultura de la actividad de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, destacando la importancia y beneficios de los recursos de información y conocimiento, para su aprovechamiento en la toma de decisiones, definir líneas estratégicas o áreas de investigación.
 Poner a disposición para el sistema de salud una herramienta que permita tener acceso a información actualizada y clasificada según el tipo de información y área temática dentro del árbol del sector de salud.



Figura 3: Modelo de I+D+i Modificado de la Norma UNE 16002:2006.

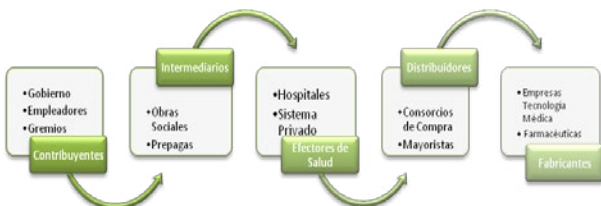


Figura 1: Cadena de valor del sistema de salud

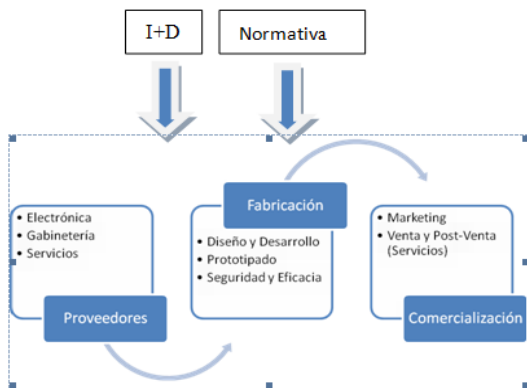


Figura 2: Cadena de valor de la producción de TM

2. Descripción del Proyecto

Desde la Unidad de Extensión Paraná, del Centro INTI-Entre Ríos y en conjunto con el Centro INTI-Tecnologías para la salud y discapacidad; se ha implementado la Unidad de Vigilancia Tecnológica de Tecnología Médica.

Para esto fue presentado un proyecto de inversión en el marco de la operatoria de Aglomerados Productivos, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, mediante el cual se obtuvo la financiación necesaria para la concreción de este proyecto idea; incorporar personal y realizar la compra de un software necesario para cumplir algunos de los objetivos (año 2012).

Para el desarrollo de los objetivos se contó con el apoyo del PROGRAMA VINTEC, de la Dirección Nacional de Estudios (DNE), del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

El sector de la tecnología médica es un sector dinámico, innovador y altamente regulado por lo que es necesario contar con un sistema de Vigilancia que mantenga actualizado al sector con diferentes tópicos como: patentes, publicaciones científicas, legislación nacional e internacional, financiamiento, licitaciones, noticias, mercado, eventos y proyectos que alimenten y sean de insumos a las actividades de cada uno de los integrantes del sistema de Salud.

La vigilancia tiene interacción con cada uno de los elementos de la cadena de valor del sistema de salud (Fig. 1) brindando información que se adecue a las necesidades que se presentan.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que:

La implementación de la Unidad de VT ha permitido identificar la necesidad de personal para la carga de la información en la plataforma de software.

Se puede replicar la implementación para otros sectores de interés y habilitarlos en la herramienta disponible, lo que permitiría disponer de un cúmulo de información de importancia para el sector, en particular. Cada sector que se incorpore a vigilar requerirá disponer de los recursos humanos, económicos y de infraestructura necesarios para el mismo.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Una Unidad de Vigilancia Tecnológica en Tecnología Médica funcionando.
- Una plataforma web con el sector de tecnología médica en proceso de carga y usuarios del sistema activos.
- Boletines periódicos para la difusión de la información generada.
- Difusión de alertas de información sensible.

- Una cartera de clientes tanto del sector privado como internos de INTI.
- Trabajo con otros Centros de INTI para la implementación de nuevos sectores tecnológicos a vigilar y como consultores para el sector de tecnología médica.

MEJORA DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS EN EMPRESAS METALMECÁNICAS DE TIERRA DEL FUEGO

R. Roca (1), A. Satler (1), H. Zorzi (2), I. Pirosanto (3)
 (1) INTI CHUBUT, (2) Unidad de Extensión Puerto Madryn, (3) INTI Mar del Plata
 iverp@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Transferir conocimiento a las empresas acerca de las mejores prácticas de producción y gestión de negocios, mediante la asistencia técnica in situ llevada adelante por profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Mar del Plata y Chubut, que actúan como facilitadores de las herramientas de mejora que surgen como propuesta del análisis del diagnóstico.

Generar conciencia para que las mejoras propuestas trasciendan la asistencia del equipo técnico de INTI, convirtiéndose en un hábito y sustento de la mejora continua (KAIZEN) buscada.

2. Descripción del Proyecto

El proyecto se elaboró en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Local y PYME-Ministerio de Industria e Innovación Productiva- de Tierra del Fuego, y se financió mediante aportes de las empresas participantes y fondos del Consejo Federal de Inversiones (CFI).

Las 3 (tres) empresas pertenecientes al sector metalmeccánico y afines que confiaron en el proyecto y decidieron formar parte son: Tornería Rolón, Imprenta del Valle y Poliser Calefacción .

Para cumplir con los objetivos propuestos se conformó un equipo de trabajo integrado por 4 (cuatro) profesionales de distintos centros del INTI, especializados en Tecnologías de Gestión, quienes llevaron a cabo visitas a las empresas con una frecuencia quincenal, durante las 21 semanas que duró el proyecto.

La metodología de abordaje consistió en una etapa inicial de diagnóstico, una de capacitación y otra de asistencia técnica.

Diagnóstico

Consistió en detectar los principales problemas u oportunidades de mejora en cada una de las empresas. Para ello se realizaron visitas a las tres instalaciones y se relevó información de todas las áreas de la organización. Paso siguiente, se consensuaron los temas de trabajo que se creían más convenientes para cada empresa y se planificó el abordaje de las actividades en el tiempo. En todas las empresas se encontraron problemáticas similares:

- ✘ Procesos poco estandarizados. Inexistencia de procedimientos de trabajo. Escasos registros de información. Deficiencia en control de calidad y respuesta a clientes.
- ✘ Inexistencia de un método de almacenamiento para materias primas, insumos y herramientas. Falta de rotulación. Exceso de material innecesario en la planta. Desorden general.
- ✘ Desconocimiento de cantidad de materiales almacenados en planta. Desconocimiento de ratios de consumo. Inexistencia de puntos de pedido y política de aprovisionamiento.
- ✘ Falta de planificación y control. Flujo de trabajo desorganizado e ineficiente.
- ✘ Problemas de comunicación interna.

3. Logros y resultados del Proyecto

Entre los principales beneficios o mejoras alcanzadas por las empresas, es posible destacar:

- ✓ Capacitación del personal en temas de mejora continua.
- ✓ Generación y organización de la información para la mejora en la toma de decisiones.
- ✓ Implementación de herramientas para el incremento de la eficiencia y productividad de las actividades involucradas en los procesos productivos.
- ✓ Mejora en la organización, orden y limpieza de los puestos de trabajo.
- ✓ Mejora en la calidad de los productos.

Capacitación

En base a los puntos a mejorar detectados durante los diagnósticos, se seleccionaron 5 temas de mejora, comunes a las 3 empresas: *7 pérdidas, Programa 5S, Calidad, Planificación de la Producción y Layout*. Se desarrollaron talleres teórico-prácticos en donde se capacitó al personal de las 3 (tres) empresas.



Asistencia Técnica

En cada empresa se fueron abordando los temas de mejora planificados al inicio del proyecto, a través de las visitas quincenales de los asesores. En todos los casos se fomentó la participación activa del personal, a fin de incrementar la probabilidad de éxito en el aprendizaje de las técnicas, herramientas y conocimientos transferidos.

Los temas desarrollados fueron: Programa 5S, Programación y Control de la Producción, Calidad, Gestión de Stock y Layout.



Cierre de proyecto

Al finalizar el proyecto se realizó una reunión con los directivos de todas las empresas y con los representantes de la Secretaría de Desarrollo Local y PYME-Ministerio de Industria e Innovación Productiva- de Tierra del Fuego, a fin de evaluar los resultados alcanzados en cada organización. Si bien no se llegó a abordar en profundidad la totalidad de los temas propuestos al inicio del proyecto, se obtuvieron buenos resultados en las 3 (tres) empresas.

- ✓ Mejora en la planificación y control de la producción.
- ✓ Reducción de costos, a través de la eliminación de tareas improductivas.

Además, resultó muy positivo el establecimiento de un vínculo entre diferentes instituciones provinciales y nacionales, combinando fortalezas y coordinando recursos y actividades para que el proyecto pueda ser llevado a cabo en tiempo y forma.

Es para destacar también la actitud de los representantes de las empresas, quienes demostraron interés y decidieron inscribirse a un proyecto para mejorar la eficiencia y productividad de sus procesos.

MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EMPRESA DE REPARACIÓN DE HIDROLAVADORAS INDUSTRIALES

C. Araujo, V. Urrutia
 INTI Neuquén
 vurrutia@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

El contexto de la actividad petrolera en la región conlleva a generar oportunidades para las Pymes, pero a su vez requiere que las mismas puedan adaptarse a un entorno más volátil y de mayor competencia.

Pensando en este contexto, se planteó como objetivo para la Empresa Group Valpob S.R.L. «Reducir el tiempo de ejecución de la reparación Convencional Tipo A, optimizando las prácticas productivas de la empresa»

Además, se planteó como reto la transferencia de conocimiento en tecnologías de gestión a fin de que la empresa se apropie de esta metodología, la replique en los diferentes sectores para poder adaptarse rápidamente al cambio y competir con más éxito.

2. Descripción del Proyecto

Metodología

Se relevó el proceso desde que el cliente solicita la reparación hasta que se entrega en la locación.

Luego se realizó una filmación del proceso para identificar las pérdidas, analizando:

- Tiempo de reparación.
- % de tareas que agregan valor (que producen transformación).
- % de Tareas que No Agregan Valor (que no producen transformación). Y dentro de estas las necesarias e innecesarias.
- Índice de productividad (reparaciones/operario x día).

De la filmación de los tiempos se identificó:

Tiempo total para una reparación = 6 hs. 13 min. 26 seg.

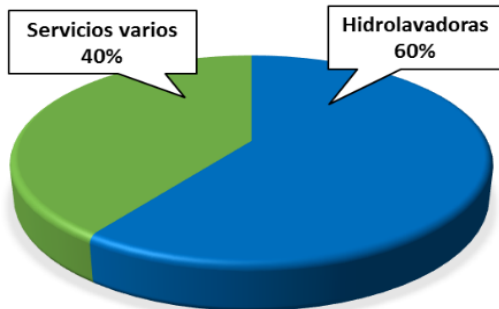
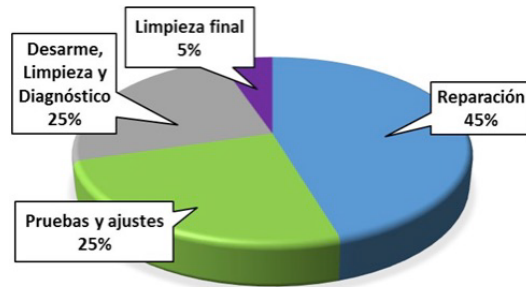


Figura 1: Demandas de Clientes



Para poder analizar causas y definir acciones de mejoras, se implementaron Círculos de Calidad en los que participaron los operarios de la empresa, utilizando diferentes técnicas de análisis.

A partir de la información relevada se propusieron acciones de mejora, tales como:

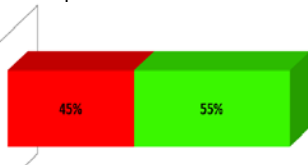
- | | |
|--|---|
| 1. Diseño y fabricación de un carro de herramientas. |  |
| 2. Implementación de 5'S |  |
| 3. Se elaboró un procedimiento de reparación para estandarizar el proceso. | |



Figura 2: Reparación Convencional

3. Logros y resultados del Proyecto

Luego de haber implementado las acciones de mejora propuestas se realizó una nueva filmación de un proceso de reparación, obteniendo una mejora del 55% en los tiempo de reparación.



Se redujo la distancia recorrida por los operarios durante el proceso de reparación. Se obtuvo un aumento de la productividad del 78%.



MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN FÁBRICA DE ESTUCHES DE MADERA

P. Lorenzo, R. Foglia
INTI Madera y Muebles
 palorenzo@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Poner en marcha un plan de mejoras, trabajar una propuesta de cambio apuntando a la mejora de los puntos observados:

- Clarificar la comunicación a producción, definir en detalle los productos a fabricar, establecer criterios y prioridades.
- Formar equipos de trabajo de mejora continua con personal de planta. Implementar nueva metodología de transporte. Aplicar y registrar indicadores. Analizar puntos críticos en procesos y producto, en particular en temporada de alta producción. Capacitar al personal en el nuevo sistema de trabajo.
- Implementación de un sistema de planeamiento, programación y control de la producción, enfocado a la mejora de la productividad.
- Mejorar la gestión de inventarios.

2. Descripción del Proyecto

INTRODUCCIÓN

El presente artículo trata de un trabajo de asistencia técnica implementado en la empresa Morsella envases de madera, a partir de visitas quincenales, en las cuales se trabajó en equipo conjunto con los dueños y operadores del proceso y los profesionales de INTI Madera y Muebles, esta metodología es la que utilizamos en el área de asistencia en Gestión y Procesos Productivos, basados en la utilizada por la red de Tecnologías de Gestión.

Su producción tiene marcadas características de estacionalidad y debido a su ineficiencia actual no alcanza a cubrir la demanda durante la temporada de mayores ventas.

El objetivo era mejorar su productividad.

Se encontraron varios problemas operativos y de planificación resultando en un sistema productivo ineficiente. Falta metodología para estimar costos. Los temas principales que debían corregirse en orden de importancia eran de gestión de la producción (fallas de comunicación, confusión al priorizar trabajos, contraflujos y cuellos de botella), de inventario (final y entre procesos) y de costos.

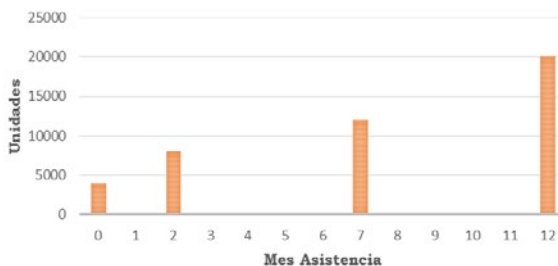
METODOLOGÍA

Se comenzó con una nueva orden de trabajo con información detallada del producto a fabricar. Se trabajó sobre la metodología de asignación de tareas al personal y la toma de conocimiento de lo que se está produciendo por la dirección. Se desarrolló un método para estimar costo integral. Se mejoraron los traslados de materiales incorporando tarimas y zorra hidráulica. Se organizó el mantenimiento de máquinas. Se desarrollaron en tres sectores: mecanizado, pintura y armado. Se estudió el flujo de la producción, listando procesos, distancias y esperas. Se definieron dos líneas de producción en base al tipo de unión (malletada y a tope), estableciendo diferencias de flujo de materiales, máquinas y etapas de procesos. Se implementó registro de indicadores y de accidentes de producción, para su posterior estudio y análisis. Se clasificaron los recortes reutilizables, apilándolos sobre pallets, identificándolos con carteles y reubicándolos. Se observó que en el área de pintura se presentaban falencias que afectaban la calidad de los productos, se consultó a INTI - Procesos Superficiales.

Se trabajó en Planificación y Control de Producción, eligiendo un líder por sector para organizar al personal, se implementaron reuniones semanales con los líderes donde se trata lo planeado para la semana siguiente, comunicándolo al personal a través de pizarras. También reuniones diarias para ver la evolución de los pedidos y analizar las acciones correctivas, de ser necesario.

El sistema de embalaje y despacho evolucionó, de cargar manualmente cajas apiladas sueltas, originalmente, se pasó a suncharlas, luego a palletizarlas y, por último, se las envolvió con film.

PRODUCCIÓN MENSUAL DE ESTUCHES



Antes



Después

3. Logros y resultados del Proyecto

RESULTADOS

En esta asistencia se abordaron los temas de comunicación, transporte de materiales, lay out, ordenamiento, costos, organización, planeamiento y control de producción.

Se observó que luego de la implementación de las primeras propuestas, se duplicó de 4.000 cajas que fabricaban por mes originalmente se alcanzó al completar esta asistencia las 20.000 cajas/mes pasando por etapas intermedias; se incrementó la producción un 500% con mejora de los estándares de calidad.

LOGROS

Se logró quintuplicar la producción en esta intervención, gracias al compromiso de los referentes de la empresa, particularmente de quien diagrama y participa en la Programación y Control de Producción.

MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN PYMES DE SANTIAGO DEL ESTERO Y FORMACIÓN DE CONSULTORES

A. López (1), G. Hoyos (2), G. Castiglione (2)
(1) INTI Mar del Plata, (2) INTI Santiago del Estero
amlopez@inti.gob.ar

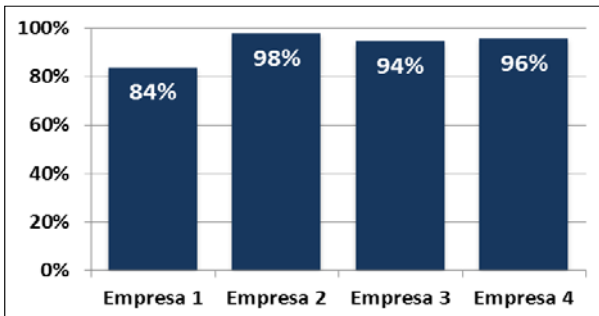
1. Objetivo del Proyecto

El proyecto tuvo dos objetivos principales que se complementan entre sí:

- Mejorar la productividad de las empresas santiagueñas mediante la implementación de Tecnologías de Gestión (TG).
- Formar un equipo de consultores locales especializados en TG para atender las demandas de las empresas de la región.



Asistencia técnica en una de las pymes participantes del proyecto



Porcentajes de cumplimiento de los planes de trabajo en las empresas



Seminario de cierre del proyecto. Presentación de los resultados.

3. Logros y resultados del Proyecto

Las cuatro pymes obtuvieron mejoras en sus procesos y capacitaron a su personal en la aplicación de TG.

Algunas mejoras fueron:

- Aumento de la productividad del personal.
- Organización de áreas de trabajo y recuperación de espacios.
- Reducción de errores administrativos y tiempos improductivos.
- Mejora de la distribución en planta o layout.
- Estandarización de procesos de producción.
- Detección de cuellos de botella y análisis de la capacidad.
- Implementación de sistemas de información para toma de decisiones.

2. Descripción del Proyecto

Antecedentes

La Red de Tecnologías de Gestión del INTI, creada en el 2006, asiste a pymes mediante herramientas, conocimientos y técnicas que ayudan a mejorar la productividad. Con el fin de desarrollar el nodo de Tecnologías de Gestión en Santiago del Estero se formuló un proyecto de asistencia técnica a pymes para fortalecer las competencias de los consultores locales mediante la tutoría de un consultor certificado de la Red perteneciente a INTI Mar del Plata.

Desarrollo del proyecto

El proyecto se desarrolló entre marzo y diciembre de 2016. Se realizaron las siguientes actividades:

Formación de los consultores locales

Se transfirió la metodología de trabajo a los consultores y se les brindó capacitaciones en temas específicos de TG. También se realizó el acompañamiento y la supervisión de los consultores durante la asistencia técnica a las empresas.

Asistencia técnica a empresas

La asistencia a las empresas involucró las siguientes etapas:

- Convocatoria y selección de empresas: se seleccionaron 4 empresas de diferentes rubros y tamaños.
- Diagnóstico de las empresas: se detectaron las oportunidades de mejora.
- Elaboración de planes de mejora: se definieron los temas de trabajo en cada empresa.
- Implementación de los planes de acción: trabajo en equipo con la empresa durante 6 meses.
- Evaluación de resultados: se evaluó el porcentaje de cumplimiento de los planes e indicadores de impacto.

Realización de seminarios

Se realizaron tres seminarios:

- Seminario de sensibilización: introducción a las TG, presentación de casos de empresas y presentación del proyecto.
- Seminario sobre herramientas de mejora productiva: seminario abierto, teórico-práctico, sobre el Programa 5S y Gestión de la Producción.
- Seminario de cierre del proyecto: presentación de los resultados del proyecto y de las mejoras en las empresas.

Temas de mejora implementados en las empresas

| Tema | Empresas [#] |
|------------------------------------|--------------|
| Programa 5S (orden y limpieza) | 4 |
| Distribución en planta | 2 |
| Sistemas de gestión de información | 2 |
| Estandarización de procesos | 1 |
| Estructura organizacional | 1 |
| Control de stock | 1 |

Transferencia de herramientas para que las empresas puedan continuar con la mejora de sus procesos.

Dos profesionales formados en la implementación de TG en INTI Santiago del Estero, capaces de dar respuesta a futuras demandas de distintos sectores industriales de la región.

Difusión del trabajo y los conceptos de mejora continua, generándose oportunidades de nuevos diagnósticos, asistencias técnicas, capacitaciones y proyectos para la mejora de la productividad.

MÉTRICA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS “SECTOR FABRICACIÓN DE MUEBLES DE MADERA”

A. Zimmermann
INTI Rafaela
alanz@inti.gov.ar

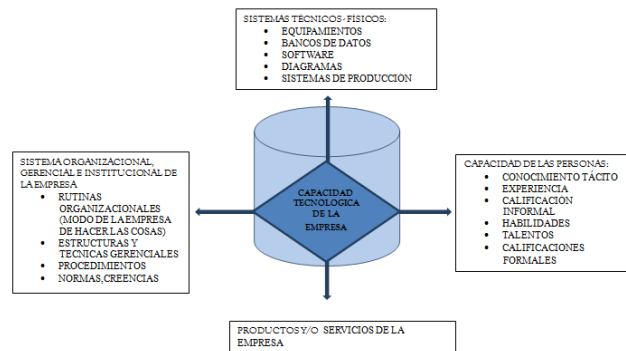
1. Objetivo del Proyecto

Generales:

- Conocer y medir las capacidades tecnológicas del sector fabricación de muebles de madera en Argentina.
- Constituir una herramienta eficaz para la toma de decisiones gerenciales en función a las actividades reales que se desarrollan o se pueden desarrollar en las empresas pertenecientes al sector fabricación de muebles.

Específicos:

- Establecer una metodología para medir las capacidades tecnológicas de producción e innovación de una empresa local de fabricación de muebles de madera.
- Recomendar los mecanismos de aprendizaje necesarios para potenciar las capacidades tecnológicas existentes y/o desarrollar nuevas capacidades.
- Establecer un “banco de proyectos futuros” para la empresa que le sirva como insumo para la toma de decisiones en asignación de recursos.



Capacidades tecnológicas en una empresa

En este caso se decidió trabajar con 3 funciones tecnológicas:

- **Actividades relacionadas a procesos y organización de la producción** (se tiene en cuenta maquinaria, MO, capacidad de producción, layout, etc.).
- **Actividades relacionadas a producto** (se tiene en cuenta tipos de productos, diseño, calidad, materiales, características, etc.).
- **Actividades relacionadas a logística y comercialización** (contacto con cliente, marketing, logística de MP y productos terminados).

Eta 3: Adaptación de la métrica a una empresa local del rubro.

Eta 4: Recomendaciones acerca de los mecanismos de aprendizaje necesarios para reforzar o crea capacidades tecnológicas. Se realizaron recomendaciones generales y específicas por función tecnológica las cuales se encuadran dentro de adquisición de conocimientos externos, internos y socialización de conocimientos entre otros.

2. Descripción del Proyecto.

Definiciones previas:

Capacidades tecnológicas: Recursos necesarios para generar y gestionar mejoras e innovaciones en los procesos, servicios, productos, equipos y diseño de ingeniería.

Métrica: Sistema utilizado para medir estas capacidades tecnológicas.

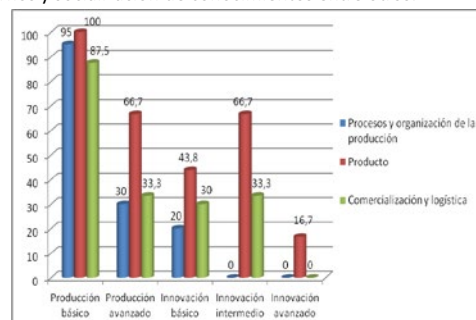
Funciones tecnológicas: Elementos o procesos que se pueden establecer como principales dentro de la empresa, que dependen de la naturaleza del sector productivo que se analiza y se caracterizan por contar con una componente importante de conocimiento.

Etapas del trabajo.

Eta 1: Análisis sectorial: Análisis de la situación actual y futura del sector fabricación de muebles en función a los informes sectoriales disponibles. Revisión de bibliografía.

Eta 2: Definición de una métrica para el sector fabricación de muebles de madera.

La métrica consiste en seleccionar las funciones tecnológicas claves del sector y dentro de estas, cuales son las actividades relacionadas a observar en cada empresa. Las actividades se asocian a diferentes niveles de producción e innovación en cada función tecnológica lo que permite conocer la trayectoria de una empresa y compararla con otras



Niveles de capacidades tecnológicas de producción e innovación (%) alcanzados por la empresa en función a la métrica propuesta.

3. Logros y resultados del Proyecto

Como resultado del trabajo se pueden destacar:

- ✓ La construcción de información acerca del sector,
- ✓ El desarrollo de un modelo para medir las capacidades tecnológicas de una empresa en función al sector
- ✓ Generación de un banco de proyectos disponible para la asignación de recursos por parte de los propietarios de la empresa.

Este trabajo demuestra cómo esta herramienta es hábil para detectar debilidades organizacionales y es una herramienta sumamente útil para la gestión de la organización.

Muchas veces se han realizado importantes esfuerzos por alcanzar altos niveles de innovación pero sin consolidar niveles anteriores. Esto imposibilita un crecimiento sostenido y evita alcanzar los objetivos propuestos. Estos errores pueden evitarse mediante el análisis sistémico de la empresa en un contexto general y permite compararse fácilmente con competidores e industrias semejantes.

En función a los objetivos planteados al comienzo de este trabajo podemos establecer, que a partir de esta herramienta, se pudo obtener un panorama certero acerca de las capacidades tecnológicas del sector de fabricación de muebles en Argentina. Así mismo se pudo realizar una medición concreta de las capacidades tecnológicas de la empresa analizada.

MODELO TECNOLÓGICO DE GESTIÓN DE INTERVENCIONES TERRITORIALES

D. Biagetti, M. Melaragno
INTI Desarrollo de Cadenas de Valor
 marcelam@inti.gov.ar

1. OBJETIVO

Incrementar la capacidad analítica de los equipos técnicos que diseñan y ejecutan las intervenciones públicas con el fin de incrementar la tasa de éxito, el alcance, y la calidad tecnológica, de los proyectos de desarrollo productivo territorial.

2. DESCRIPCIÓN

Introducción

Desde el Programa Desarrollo de Cadenas de Valor se sistematizó el trabajo y experiencia territorial en el diseño de una metodología de trabajo de transferencia/apropiación y/o materialización de las soluciones para el territorio convergentes en un Modelo Tecnológico de Gestión de Intervenciones Territoriales.

El mismo interpretado como Plan/Proyecto de Intervención integra capacidades ejecutivas, en marcos de actuación institucional, con el propósito del desarrollo productivo local y promoción de la integración de las cadenas de agregación de valor.

Modelo Tecnológico de Gestión

La sistematización de las experiencias territoriales abordadas como aportes conceptuales y metodológicos a las prácticas de intervención para el desarrollo de cadenas de valor y complejos productivos territoriales dan formato a una modelo tecnológico de gestión cuyo propósito es incrementar la capacidad de observación e interpretación de los sistemas socio productivos territoriales en atención.

La situación deseada es que los equipos técnicos dispongan de mayores y mejores capacidades tecnológicas para: la observación analítica de la realidad; el diseño de la intervención; y la selección de los procedimientos ejecutivos.

El modelo tecnológico de gestión presente interpretado como plan proyecto se estructura a razón de siete líneas ejecutivas para su desarrollo al enfrentar un problema a resolver en un contexto territorial.

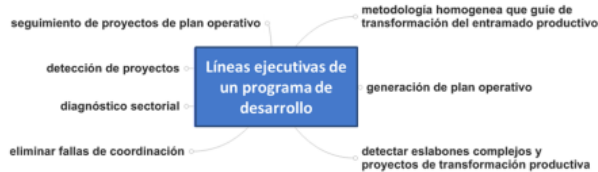


Figura 1: Gráfico de líneas ejecutivas

Trayecto de transferencia/apropiación y/o materialización de las soluciones.

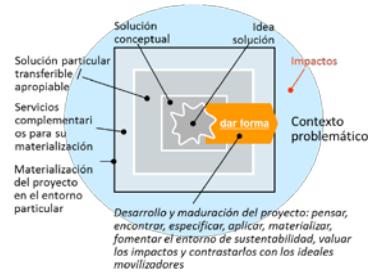


Figura 2: Ideograma de formateo de la solución

Se manifiesta como un recorrido temporal que integra actividades reunidas en momentos específicos, que aplican capas de definición a una idea-solución al enfrentar el problema a resolver en un contexto hipotético equivalente. Así, se avanza hacia la materialización dando forma a la solución necesaria, estableciendo hitos con posibilidad de introducir variantes en cuanto a concurrencia de actores materiales y momentos de participación.

El Plan de Intervención resultante se basa en momentos que contienen etapas articuladas que explicitan: metas a término, productos finales, formatos de presentación, lazos de realidad, concurrentes ejecutivos y expectativas de su desempeño, y destino de los productos finales con su aplicación esperada.

Momentos del desarrollo y aplicación de una solución

El desarrollo y aplicación de la solución en el tiempo, está organizado en momentos cada uno con una centralidad ejecutiva específica. Estos son espacios de tiempo singulares que agrupan actividades organizadas en etapas, sucediéndose en un determinado orden, con implicancias específicas y una expectativa pre-asignada de productos o resultados.

Todos los momentos tienen una lógica secuencial e interdependencia, pero al mismo tiempo algunos de ellos presentan coexistencias temporales.



Figura 3: Gráfico de trayecto de un proyecto

3. LOGROS Y RESULTADOS

El Programa Desarrollo de Cadenas de Valor lleva adelante seminarios/ talleres de transferencia tecnológica del citado Modelo Tecnológico de Gestión orientados a cuadros técnicos que se desempeñan en territorio, ya sean del propio INTI como de otros organismos gubernamentales tales como INTA, Ministerio de Producción, Ministerio de Ambiente, Secretaría de Agricultura Familiar, Ministerio de Desarrollo Social y Seguridad Social entre otros.

Estos seminarios se realizan a demanda de las entidades mencionadas y la transferencia se lleva adelante de dos maneras diferentes pero complementarias: ciclos de capacitación diseñados en relación a las necesidades resultantes y la tutoría de aplicación del mismo.

Cabe mencionar que el modelo como experiencia de transferencia tecnológica se ha aplicado en provincias como Buenos Aires, Entre Ríos, La Rioja, Córdoba, Tucumán, Neuquén, Chaco, Jujuy, Mendoza, San Juan y Chubut, entre otras; y en países vecinos como Uruguay.

OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS EN UNA PYME FAMILIAR DE LA CIUDAD DE TANDIL

A. Rubio, P. Cabodevila,
INTI Unidad de Extensión Tandil
marubio@inti.gob.ar – pcabodevila@inti.gob.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Las tecnologías de gestión son herramientas que ayudan a mejorar la productividad de las empresas mediante la mejora de la organización y el uso eficiente de los recursos disponibles. Las asistencias técnicas constan de cinco etapas. El objetivo de la misma es transferir a la empresa los conocimientos necesarios para resolver sus problemas mediante un proceso de consultoría, en el que los asesores facilitan a la empresa las herramientas necesarias para lograrlo. En el marco de lo antedicho, el objetivo del presente trabajo es presentar un caso de implementación de mejoras en la optimización del área de recursos humanos en una pyme familiar de la ciudad de Tandil perteneciente al rubro maderero.

El objetivo general de la asistencia técnica fue **OPTIMIZAR EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA**. Para lo anterior se fijaron los siguientes objetivos específicos:

- Establecer criterios unificados para la realización de tareas compartidas.
- Establecer el 100% de los análisis de puestos correspondientes a los puestos de gestión y administración.
- Establecer una estructura organizacional acorde a la empresa.
- Establecer una metodología para evaluar la evolución del negocio y la toma de decisiones.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los principales problemas detectados fueron en el diagnóstico a la empresa fueron:

- Tareas y responsabilidades importantes no adjudicadas ni realizadas por nadie.
- Tareas asignadas implícitamente a una persona sin que la misma estuviera en conocimiento.
- Ausencia de estructura organizacional.
- Falta de información respecto a la ejecución y desempeño de cada una de las tareas para la toma de decisiones.
- Errores en la ejecución de tareas compartidas por falta de criterios unificados para su realización.

La metodología de abordaje utilizada fue la siguiente:

Para abordar el problema se realizaron entrevistas individuales con cada una de las personas de la empresa y talleres grupales moderados por consultores del INTI. Se utilizó material didáctico, carteles y una pizarra como soporte que permitiera transferir los principales conceptos de la gestión eficiente de recursos humanos y definir acciones de mejoras a ejecutar para cada una de las problemáticas identificadas.

Implementación del plan de acción:

Las asistencias para la resolución del problema tuvieron una duración de 3 meses con visitas quincenales de aproximadamente 2 horas. Para la implementación de la mejora se definió un plan de acción que cumpliera con los objetivos planteados para el caso como se detalla a continuación:

Entrevistas individuales:

En primera instancia se realizaron entrevistas individuales en las que se relevaron tareas y responsabilidades tanto propias como ajenas. Luego, se analizaron los resultados obtenidos de las entrevistas y se identificaron diferentes tipos de tareas, las cuales fueron clasificadas con el objetivo de tomar acciones correctivas (Imagen I).

Talleres grupales:

Luego de analizar la información obtenida de las entrevistas, se llevaron a cabo reuniones grupales bajo la metodología de taller en la que se transfirieron conocimientos de la gestión de recursos humanos y se trabajó en la definición de planes de acción a ejecutar para cada uno de los aspectos identificados.

Elaboración e implementación de mejoras

Teniendo en cuenta los diferentes tipos de tareas identificados se tomaron acciones de mejora para cada una (Imagen II). Además para abordar la falta de estructura, ausencia de una metodología para la toma de decisiones y el seguimiento de las tareas se definió un organigrama acorde a la empresa, reportes de información para cada puesto de trabajo y una metodología de toma de decisiones y comunicación.



Imagen I: tipo de tarea identificadas.

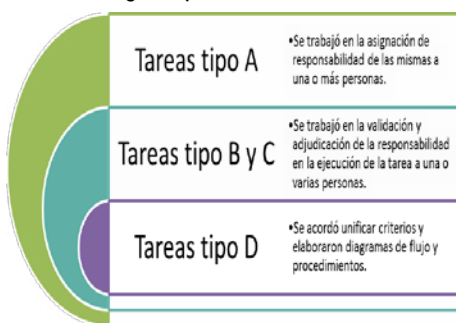


Imagen II: acciones definidas para cada tipo de tarea.

3. LOGROS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

- Se confeccionó 1 diagrama de flujo y procedimiento para la realización del proceso de ventas.
- Se confeccionaron la totalidad de los análisis de puestos correspondientes a las tareas de administración y gestión.
- Se definió una estructura organizacional acorde a la empresa.
- Se definió la realización de reuniones mensuales y confección de reportes por áreas de la empresa. El objetivo de estos últimos es contar con la información necesaria para la toma de decisiones y seguimiento de cada una de las tareas.

Se logró cumplir con los objetivos planteados, se transfirieron conceptos básicos de la gestión de recursos humanos y se implementaron acciones de mejora en los diferentes problemas identificados. Es importante destacar que para que lo antedicho fuera posible fue sumamente importante tanto el compromiso por parte de la dirección como la metodología y los diferentes tipos de soportes didácticos utilizados.

REDISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA RECUPERADA HILANCRIL

M. Pozzo (1), F. Carrizo(1), E.D. Narváez (2), D. Sica (3), A.Argota (3)
 (1) Programa de Apoyo a la Comercialización de la Economía Social, (2) INTI Diseño Industrial,
 (3) Cooperativa de Trabajo 10 de Noviembre Ltda.
mpozso@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

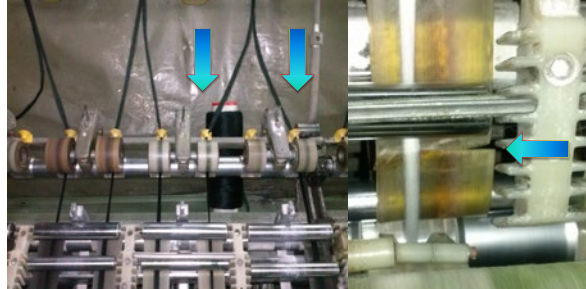
Fortalecer los procesos productivos de la Cooperativa a partir de la introducción de mejoras que generen agregado de valor e incremento de la productividad, junto a una mayor eficiencia del proceso productivo integral.

Desde el **lado productivo** se buscan mejorar las prestaciones del parque de maquinarias, realizar reparaciones a las mismas y diseñar instancias de mantenimiento con participación de los asociados. También se busca rediseñar el proceso productivo.

Desde **lo comercial**, se busca transferir conocimientos de visibilidad, identidad y comunicación de servicios que brinda la firma, en tanto la gestión cooperativa no es muy conocida entre potenciales clientes.



Hilado de título reincorporado a la oferta de servicios tras ajustes en procesos y reparaciones en máquinas



Se corrigieron fallas de producción y roturas por falta de mantenimiento

Posteriormente, un técnico contratado lo capacitó para este tipo de tareas. Cabe aclarar que para reparar cada desperfecto de la enconadora se contrataba un técnico externo por hora. Este proyecto **permitió reducir en un 70% la cantidad de horas contratadas a técnicos externos por reparaciones.**

En el marco de las capacitaciones a los socios se definió el registro integral de tareas y control de producción. Esto permitió instaurar un **premio por productividad**, tomando como parámetro un promedio de kilos de producción por turno. El sistema incorporó penalizaciones no económicas una vez finalizado el plan de capacitación en servicio.

Visibilidad y Marca Hilancril

Desde el punto de vista comercial, la Cooperativa no es conocida en el ambiente de las tejedurías. La continuidad como Cooperativa de la "Lanera El Mirador" (o "Botto") no es un dato muy difundido. La denominación, a su vez, no ayuda en ese sentido. **10 de noviembre** es la fecha en que inició la toma de la planta por los -hasta allí- empleados. **Pero a los potenciales clientes no les significa nada.** Por esto se definió fortalecer las capacidades de comunicación de los servicios que brindan. Tras un proceso de capacitación con los socios, se generó una actividad práctica que permitió realizar diversos ejercicios creativos. **El resultado fue la denominación Hilancril, surgida de la propuesta de uno de los socios.** Tras un testeó con el Programa de Marcas Colectivas, que registra denominaciones para entidades de Economía Social, se diseñó un logo y diversas aplicaciones para utilizar entre potenciales clientes.

2. Descripción del Proyecto

Tras un primer relevamiento del estado del parque de máquinas, se definen cuales pueden ser reparadas y llegar a un nivel de funcionamiento razonable y cuales no. Previo a encarar esto, y en función de lo analizado en el paso anterior, se aborda el **rediseño del proceso productivo**. La Cooperativa asumió como propio el heredado de la firma anterior, cuando la realidad productiva de la planta cambió radicalmente.

El rediseño implicó la **reparación de desperfectos** en casi todas las máquinas, especialmente en el finisor y la acopladora, lo cual traía contratiempos al momento del trabajo en la enconadora. En el mismo sentido, se capacitó al personal que interviene en el proceso previo a la enconadora a los efectos de lograr una mayor productividad y eficiencia. Es que un factor relevante en las fallas detectadas eran las desatenciones y errores de maquinistas. A su vez, la evaluación de productiva era sumamente despereja: dos maquinistas que trabajaban a la par podían tener diferencias de casi un 30% en el peso final.

La máquinas con la mayor cantidad de fallas era la **enconadora**. **De la misma**, se repararon **24 posiciones**. La metodología fue la selección de un socio para realizar el mantenimiento de las máquinas.

3. Logros y resultados del Proyecto

El proyecto tuvo múltiples objetivos muy variados pero en todos se llegó a resultados satisfactorios: se redujo el desperdicio, se bajó notablemente el costo por mantenimiento de máquinas, se incrementó la productividad, se amplió la oferta de servicios y la cartera de clientes. En todos los aspectos quedan puntos para continuar trabajando pero la situación cambió notablemente. Se logró integrar en un proyecto todas las instancias que se requieren para mejoras productivas.



Máquina Continua previo a su mantenimiento

En paralelo se tomó conocimiento de los modos de producción, gestión y administración de la Cooperativa. Esto ha permitido iniciar una segunda asistencia que pretende incrementar el conocimiento de mantenimiento interno, la ampliación de la cartera de clientes y la reducción de costos operativos.

Este proyecto fue acompañado y financiado parcialmente por el MINCYT a través de la línea "Proyectos Asociativos de Diseño (PAD)".

RELEVAMIENTO DE EMPRESAS FABRICANTES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y AGROPARTES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

L. Baretta (1), G. Wyngaard (1), M. Campanaro (2)
(1) INTI Mar del Plata, (2) INTI Unidad de Extensión Tandil
lbaretta@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

General:

-Mejorar la competitividad del sector de maquinaria agrícola y agropartes de la Provincia de Buenos Aires.

Específicos:

-Identificar problemas y demandas de las empresas del sector
-Proponer acciones para solucionar los problemas detectados y satisfacer las demandas identificadas.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En el marco del Plan Calidad Argentina (PCA) del Ministerio de Producción de la Nación, la Secretaría de Transformación Productiva definió los *tres sectores estratégicos* en los cuales se concentraría a modo piloto: **Autopartes, Maquinaria Agrícola y Textil**.

Durante 2016 representantes del Ministerio y del INTI participaron de una reunión de la Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y Agropartes de la provincia de Buenos Aires (MAGRIBA), con el objetivo de relevar demandas para ser abordadas desde el PCA.

Desarrollo

Si bien el proyecto estaba a cargo del INTI Mar del Plata y su UE Tandil, se consideró conveniente utilizar los recursos de la **Red de Mejora de la Productividad Industrial** con el fin de distribuir el esfuerzo y reducir los costos logísticos para la realización de las visitas de relevamiento. En la Tabla 1 pueden observarse los Centros INTI intervinientes en la tarea de relevamiento. **En total se visitaron 14 empresas.**

| Centro INTI | Localidad | Cantidad de Empresas |
|----------------------------|-----------------|----------------------|
| Unidad de Extensión Tandil | Pedro Luro | 1 |
| | Tandil | 1 |
| | Olavarría | 1 |
| Tecnologías de Gestión | Carmen de Areco | 2 |
| | Ferré | 1 |
| Rosario | Colón | 2 |
| | Chivilcoy | 1 |
| Mar del Plata | Tres Arroyos | 1 |
| | 9 de Julio | 3 |
| La Pampa | Lincoln | 1 |

Tabla 1: Centros INTI intervinientes en el relevamiento

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

Del relevamiento se pudo identificar que las empresas presentan sus principales inconvenientes en los siguientes temas: (Gráfico 1):

Costos productivos → altos costos fiscales, laborales y de materia prima

Mercado → caída de ventas / poca competitividad en mercado externo

Recursos Humanos → falta de capacitación / bajo compromiso

Calidad → ausencia de registros e indicadores

Plazos de Entrega → incumplimiento en los plazos pactados

Financiación → elevados plazos de cobro / falta de acceso a créditos

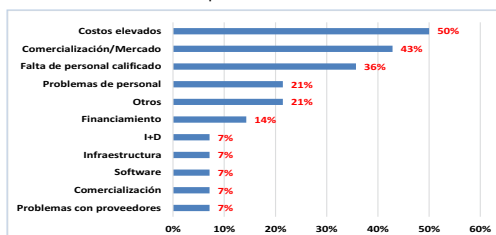


Gráfico 1: Problemas planteados por las empresas.

Entre los productos más relevantes que fabrican las industrias visitadas se pueden destacar: maquinaria agrícola y forestal, equipos de telemetría y control a distancia, acoplados rurales y tolvas, maquinaria para hortalizas, silos para cereal y comederos para animales, casillas rurales, viales y petroleras, entre otros (Figura 1).



Figura 1: Empresa fabricante de sembradoras, fertilizadoras, rastras

Acciones

Las acciones desarrolladas consistieron en el envío de un formulario de relevamiento, para conocer información general de cada empresa, y en una visita de diagnóstico para realizar entrevistas con los empresarios y visitas a planta para observar las condiciones operativas de la misma. Se recabó información para cada uno de los siguientes apartados:

- ❖ Mercado
- ❖ Producción
- ❖ Planificación y calidad
- ❖ Personal, empleo y capacitación
- ❖ Inversión e innovación
- ❖ Vinculaciones institucionales

Para cada una de las empresas visitadas, se relevó su situación actual, se identificaron oportunidades de mejora y se realizaron recomendaciones para llevarlas a cabo. Dicha información se volcó en un informe de diagnóstico que fue enviado a cada una de las empresas.

Conclusiones

La escasa formación de los empresarios en aspectos relacionados con la gestión y el ineficiente uso de los recursos contribuyen a generar muchos de los problemas detectados.

Por ello, se identificó que los asesores de la **Red de Mejora de la Productividad Industrial** del INTI podrían acompañar a las empresas a mejorar la eficiencia productiva mediante la implementación de *Herramientas de Tecnologías de Gestión*.

Dicho trabajo ha contribuido a cumplir con los objetivos planteados en el Plan Calidad Argentina (PCA) del Ministerio de Producción de la Nación de:

- identificar necesidades y oportunidades de mejora en las industrias con el fin de proponer mejoras para elevar la calidad de la producción nacional de bienes y servicios.
- impulsar acciones de trabajo conjunto entre diferentes dependencias y organismos ministeriales.

SIMULACIÓN DE PROCESO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

M. Baraschi, J. Rosso, L. Supin, A. Llaría

INTI Tecnologías de Gestión

baraschi@inti.gov.ar, rosso@inti.gov.ar, lsupin@inti.gov.ar, allaria@inti.gov.ar

1. Introducción

Nitrometal S.A es una empresa dedicada al tratamiento superficial de piezas de metal que cuenta con 3 líneas: Matrices, Vástagos, y Caños, siendo el nitrurado de matrices el servicio que concentra el 80% de las ventas. Durante la primera visita se identificó la necesidad de ser más productivos. Por ser un proceso bastante simple, se resolvió **utilizar una herramienta de simulación para evaluar opciones de mejora y determinar la mejor a aplicar.**

2. Inicio del trabajo

Se relevaron las capacidades y el proceso productivo en el cual se observó cuál es el cuello de botella. La mayoría de los procesos tienen tiempos predeterminados (la nitruración y los tiempos de calentamiento son tiempos de procesamiento preestablecidos por razones técnicas).



Figura 1. Vista del Simulador de proceso

Se trabaja procesando lotes de 200 kg de matrices o vástagos, siendo los procesos y tiempos de procesamiento los que se indican en la Figura 1. Los procesos de armado de la jaula con los vástagos y matrices en su interior, el transporte entre puestos de procesamiento, y el granallado **requieren de un operario**, mientras que el precalentamiento, nitrurado, enfriamiento con sales, y enfriamiento al aire, no requieren del trabajo del mismo. Actualmente, según sus registros de producción diarios, la empresa procesa unos 600 kg por día entre matrices y vástagos. **Como se observa en la vista del simulador, la operación de granallado es el proceso que determina la capacidad del sistema.** El granallado se realiza en forma manual, requiriendo la atención de un operario que tiene a su vez varias tareas a realizar, entre ellas asegurarse que los lotes se muevan en el momento adecuado entre procesos.

3- Objetivo

Inicialmente la operación crítica tenía un aprovechamiento del 50% (600 kg/día) ya que podría procesar hasta 1200 kg/día, se buscó con la asistencia técnica en simulación elevar el uso del recurso al 95% (1140 kg/día).

6. Resultados y Conclusiones

El dueño de la empresa decidió incorporar un operario más para el trabajo en forma inmediata, antes de dar inicio al trabajo de mejora para aliviar el cuello de botella. **La incorporación de un operario generaría un impacto global positivo, aumentando el beneficio en las utilidades.**

En el siguiente cuadro se observa que se logró pasar de 600 kg a 900 kg como resultado de la implementación.

| | OCUPACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA | KG/DÍA |
|--------------------|---------------------------------|--------|
| SITUACIÓN INICIAL: | 50% | 600 |
| OBJETIVO: | 95% | 1140 |
| RESULTADO: | 73% | 876 |

4. Metodología de la Asistencia en Simulación

Se formuló un modelo de simulación en el programa *Delmia Quest*, con algunas aproximaciones, disminuyendo los relevamientos necesarios, pero con la cantidad suficiente para el análisis que se busca realizar. Las tres situaciones a analizar contemplarían:

- Situación 1: considerando las condiciones actuales.**
- Situación 2: agregando un operario en uno de los turnos.**
- Situación 3: reemplazando al granallado manual por uno automático.**

Supuestos de la simulación:

- Cada operario prioriza la actividad de mover los lotes entre procesos, lo cual implica que si un operario se encuentra granallando, interrumpirá la tarea para mover los lotes entre los tanques (desatendiendo el cuello de botella).
- Los operarios trabajan en dos turnos solapados de 8 horas.

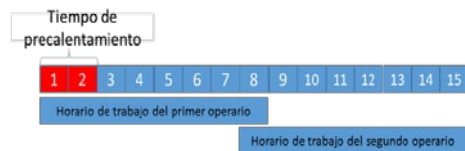


Figura 2. Esquema de trabajo

3- Los operarios mueven las jaulas en forma manual. En la planta, se utiliza un puente grúa para mover las jaulas.

El proceso de simulación considera un día tipo, en el que se tienen suficientes matrices listas para granallar. Esta modalidad de trabajo es adoptada por la empresa, ya que las primeras dos horas los tanques están siendo precalentados y no pueden utilizarse.

5- Implementación del Plan de Acción



Figura 3. Resultados de la simulación

En la **situación 2** se ve una mejora sustancial del 83% demostrando que la incorporación de un operario en el segundo turno aumenta el *throughput* del sistema aliviando la restricción del proceso. La **situación 3** refleja el máximo aprovechamiento del granallado, ya que sólo requiere carga y descarga entre los procesos **pero requiere de una inversión en máquina.**

El uso de esta herramienta de simulación para procesos simples permite la rápida proyección de resultados demostrables a corto plazo, permitiendo también explorar varias alternativas y poder determinar cuál es el mejor camino a seguir.

Para lograr el objetivo inicial del 95%, se continuaría trabajando sobre implementaciones en gestión visual y capacitaciones en cuello de botella para concientizar a los operarios de la importancia de prestar la máxima atención al proceso de granallado, el cual es crítico en el proceso.

Observando este análisis, el dueño de la empresa tomó la decisión de incorporar una persona en forma inmediata, lo cual permitió medir al final de la asistencia el impacto a través de sus cuadros de resultados.

SISTEMA DE GESTIÓN DE UNIDAD TÉCNICA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

D. Farías
 INTI Electrónica e Informática
 dario@inti.gov.ar

1. Objetivos del Proyecto

Diseñar un sistema enfocado al trabajo en grupo.
 Crear una fuente primaria de consulta para los integrantes de la unidad técnica.
 Proveer una herramienta que permita compartir el “know-how” adquirido en una Asistencia Técnica.
 Maximizar el rendimiento y disminuir los tiempos en los procesos del laboratorio.
 Utilizar herramientas de software libre.

2. Descripción del Proyecto

Se implementó un servidor Web en una PC con el sistema operativo GNU/Linux, en el cual se resolvió la restricción del acceso a ciertas computadoras del Parque Tecnológico Migueletes. El servicio Web se brinda a través de Apache, en la administración de base de datos se utiliza MySQL, y el lenguaje en el que se desarrolló el sistema es HTML, PHP y jQuery.

Para comenzar a trabajar en SIGTUCEM el agente debe registrarse, y según su categoría accederá a cierta información. El sistema posee un calendario al que acceden todos los integrantes de la unidad técnica, con el mismo se logra organizar las tareas mensuales, y a su vez, las actividades de cada agente. Cuenta con una base de datos con las normas que se encuentran disponibles en la Unidad Técnica, así como también el instrumental perteneciente a la misma, con la información necesaria para las verificaciones anuales.

También se encuentra disponible el control de la oferta tecnológica que consiste en la asignación de un arancel a un determinado tipo de ensayo codificado por INTI.

En el administrador de empresas encontramos toda la información relacionada a cada cliente, donde se puede realizar un alta, baja y modificación de la misma.

| Código de Oferta | Descripción de Oferta | Estado Actual |
|---------------------|--|---------------|
| 007.03.01.01.00.020 | Implementación de ensayos en Cámara Semianecoica | Cumple |
| 7.03.01.01.00.010 | Ensayo de inmunidad frente a campos radiados hasta 3 GHz | Inactivo |

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | No se observó ningún inconveniente durante el ensayo |
|---------------|--|

| |
|--|
| Ensayo Inactivo En Curso En Espera No Realizado Finalización Cumple No Cumple |
|--|

Pantalla Sección: Cuadro de Marcha

En el administrador de legajos técnicos se puede visualizar el estado en el que se encuentran las tareas según las ordenes de trabajo asignadas (similar a cuadro de marcha). Cuando el cliente solicita un servicio de la oferta tecnológica de la unidad técnica, con la apertura de la orden de trabajo contratada, el personal administrativo procede a cargar los datos correspondientes a la misma. De esta manera el personal técnico se encuentra habilitado para la carga de registros de ensayo.

En la sección de presupuestos se confeccionan los mismos de acuerdo a los requerimientos del solicitante. El proceso para generar un presupuesto es muy ágil, ya que el sistema aprovecha la información cargada en la base de datos provista por las otras secciones del mismo. Una vez que el presupuesto fue generado, el sistema le entregará al usuario un archivo en formato PDF listo para la firma de la jefatura y el envío al cliente.

Pantalla Sección: Estado de Legajo Técnico

Pantalla Sección: Presupuestos

3. Logros y resultados del Proyecto

La implementación de este sistema permitió centralizar toda la información administrativa pertinente de la UTCEM. Es una herramienta que resultó muy útil para la carga, consulta y planificación de tareas, mejorando y facilitando la comunicación entre todos los miembros de la Unidad Técnica. Se optimizó notablemente el tiempo de búsqueda de información.

En la UTCEM se logró con un sistema de gestión de la información SGI hecho a medida que evoluciona constantemente de acuerdo a los requerimientos de los nuevos procesos y

ofertas tecnológicas del laboratorio, satisfaciendo a su vez los requisitos del sistema de gestión calidad del INTI.

Al día de hoy, el sistema desarrollado se encuentra integrado como un módulo en una solución de mayor envergadura que está siendo desarrollado por la Unidad Técnica de Informática (UTI) a pedido de la Dirección del Centro.

SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO (SGI) INTI – CÓRDOBA

J. Cuevas, L. Gallardo, L. Tuninetti, F. Grana, M. Angelelli.

INTI Córdoba
leticiat@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Implementar un Sistema de Gestión Integrado (SGI) a partir del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) ya vigente, uniendo en primer término al Sistema de Seguridad y Salud de los trabajadores (SGSST) y luego al Ambiental (SGA). Se buscó hacer más eficiente el uso de recursos humanos y materiales y aprovechar el *know how* para el enriquecimiento de cada sistema.

2. Descripción del Proyecto

Un sistema de gestión es un conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos. Puede tratar una sola o varias disciplinas. El alcance de un sistema de gestión puede incluir la totalidad de la organización, o solo algunas funciones/ensayos específicos.

Desde el año 1999, el INTI Córdoba ha trabajado en el desarrollo, mantenimiento y mejora del SGC aplicado a los laboratorios de calibración y ensayo bajo la norma internacional ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración". Dicho sistema de gestión permitió que los procesos se estandarizaran, controlaran (dominaran), mejoraran y también para ampliar su alcance a los otros sistemas de gestión.

A partir de una auditoría interna de diagnóstico en el año 2009, donde se relevaron riesgos referidos a la Seguridad e Higiene, se crea en el Centro el Comité de Higiene y Seguridad (H&S) para trabajar en estos temas. Se establece también que las medidas preventivas siempre son mejores que las correctivas, por lo tanto se comienza a trabajar bajo la Norma OHSAS 18.001 "Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional" gestionando y minimizando riesgos, en la búsqueda de la prevención de incidentes y enfermedades profesionales.

Ejemplos de Documentos del SGI INTI-Córdoba

| | |
|---|---|
| Exclusivos del SGC | |
| PG-ACR.01 | Aseguramiento de la calidad de los resultados |
| PG-INF.01 | Gestión y confección de Informes |
| Exclusivos del SGSST | |
| PG-EPP.01 | Equipo de protección personal |
| PG-IET.01 | Identificación de peligros, evaluación y tratamiento de riesgos |
| Exclusivos del SGA | |
| PG-EGA.01 | Identificación y monitoreo de emisiones gaseosas |
| PG-RSU.02 | Programa y control operacional de Residuos Sólidos Urbanos |
| Compartidos entre SGSST y SGA | |
| PG-PRE.01 | Preparación y respuesta ante emergencias |
| PG-RPE.01 | Gestión de Residuos Peligrosos |
| Compartidos entre los tres sistemas de gestión | |
| PG-AUD.01 | Auditorías |
| PG-QNC.01 | Gestión de desvíos |

3. Logros y resultados del Proyecto

Actualmente los tres sistemas de gestión integrados en uno, conviven en forma armónica en el Centro. Se ha comprobado que la integración facilitó el desarrollo de los sistemas que surgieron en forma posterior al primero (Calidad), no sólo por la disponibilidad documental con la que ya se contaba para procesos transversales a los tres sistemas, sino también, por la predisposición que se encontró en el personal del centro para trabajar bajo los lineamientos de los tres sistemas de gestión, una vez que ya estaban familiarizados con el primero.

En el año 2011 el centro se inscribe en el Registro Provincial de Residuos Peligrosos bajo la figura de "Generador" debiendo cumplimentar los requisitos de la legislación nacional y provincial de referencia. En ese contexto se comienza también la implementación del Plan "INTI Verde" el cual propicia la separación de residuos asimilables a urbanos reciclables y compostables. Teniendo en cuenta estos hitos y la identificación de otros aspectos de relevancia ambiental, se definió implementar un SGA siguiendo la Norma IRAM ISO 14.001 "Sistemas de Gestión Ambiental".

Desarrollo del SGI

Teniendo en cuenta la solidez del sistema de gestión de la calidad del Centro, se planifica en primera instancia la integración del SGSST y posteriormente se diseña y desarrolla el SGA para integrarlo a los otros dos. Se definieron políticas y objetivos concordantes y se armonizaron procesos, formando el actual SGI del INTI Córdoba.

Las actividades más importantes que se desarrollaron tienen que ver con la comparación tri-normativa de requisitos (análisis de los requisitos y su grado de compatibilidad), la codificación por procesos de los documentos (se establecieron siglas unívocas que caracterizan a cada uno de los procesos) y definición de roles y funciones (plasmado en el Manual de Gestión Integrado) respecto al mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión en particular y del sistema integrado en general.

La base documental del SGI está diseñada, entre otras cosas, para permitir la identificación de los componentes de cada sistema y su "dueño", aun cuando los mismos sean compartidos por dos o más sistemas de gestión.



Figura 1: Camino recorrido en la implementación del SGI

Responsables de los Sistemas de Gestión

- **Integrado:** Esp. en Innovación, Ing. Industrial Jorge Cuevas.
- **Calidad:** Esp. en Innovación, Ing. Industrial Jorge Cuevas; Esp. en Calidad, Ing. Industrial Feliciano Grana.
- **Seguridad y Salud de los Trabajadores:** Esp. en Higiene y Seguridad en el trabajo, Ing. Química Luciana Gallardo; Ing. Eléctrico Electrónico Jorge Melo.
- **Ambiental:** Esp. en Ing. Ambiental, Ing. Industrial Leticia Tuninetti; Esp. en Ing. Ambiental, Lic. en Química Melina Angelelli.

La integración de sistemas con similitudes entre sí, promueve la sinergia, la comunicación y el desarrollo de las actividades diarias enmarcadas en los alcances de las normas de referencia. A futuro se pretende ampliar el alcance del SGI, sumando otros sistemas de gestión, de acuerdo a las necesidades del Centro.

El INTI - Córdoba se constituye de este modo en el primer centro del Instituto que cuenta con un SGI basado en ISO/IEC 17025 + OHSAS 18001 + ISO 14001 implementado y en funcionamiento, el cual inspira a otros centros e instituciones externas a compartir este camino.

SISTEMA DE GESTIÓN y TRAZABILIDAD DE ENSAYOS

E. Getti, H. Keena, F. Pietrolati
 INTI Electrónica e Informática
 egetti@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Desarrollar un Sistema Informático Web que permita:
- Establecer las bases estructurales del Centro, Unidades Técnicas, roles de usuarios y procesos de la Orden de Trabajo, respetando las especificaciones establecidas en los manuales de Calidad del Centro.
 - Ser extensible a nuevas funcionalidades, flexible, reconfigurable y escalable a la cantidad de usuarios que se incorporen a utilizarlo (permitiendo en un futuro ser utilizado por otros Centros de Investigación del INTI).
 - Operar e interactuar con los demás Sistemas existentes del Centro de Investigación.

2. Descripción del Proyecto

Producto

Todo trabajo que se realiza dentro de una Unidad Técnica puede pensarse como un proceso administrativo que envuelve un proceso técnico (**Figura 1**).

El proceso administrativo comienza cuando un cliente solicita la realización de un Trabajo. Luego se estudia la posibilidad de su realización (factibilidad), se presupuesta y si el cliente acepta, se abre la Orden de Trabajo (OT). A partir de ese momento comienza el proceso técnico que responde a una matriz de Actividades que serán realizadas por el equipo técnico asignado. Finalmente, el trabajo continúa el proceso administrativo en donde se realizan los pagos y se entregan los resultados obtenidos.

La Actividad es el núcleo del Trabajo. Conociendo las propiedades de cada Actividad (es decir costo, duración, resultado, etc.) (**Figura 2**) e integrándolo, se obtiene conocimiento del estado total del Trabajo en cuanto a presupuesto, planificación y tiempos de ejecución, resultado parcial o final del trabajo.

El sistema entonces se centra en las Actividades y Trabajos. Permite configurar las Actividades que conformarán cada Trabajo de cada Unidad Técnica, y especificar sus propiedades y su interrelación junto con las reglas que conducen el estado de los mismos. Finalmente, permite asignar Trabajadores y Grupos, Roles para la determinación de accesos y responsabilidades, Clientes y Contactos.

Sobre esta base se apoyan otros módulos complementarios, como ser e-mails y Notificaciones, Gestión de Recursos, Gestión de Muestras, Calendario de Planificación de Actividades y Gestión de Reportes.

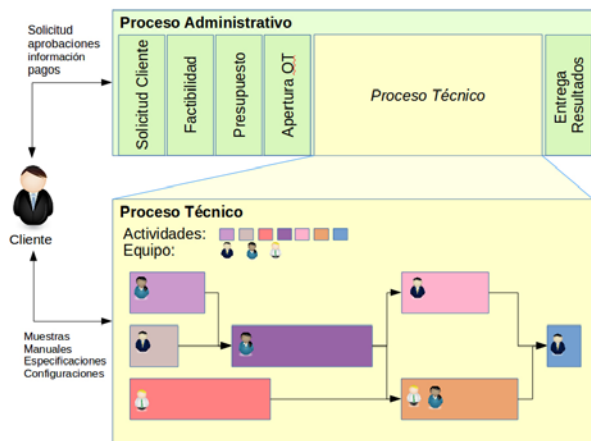
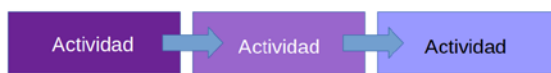


Figura 1. Proceso Administrativo/Técnico de OT.



| | |
|---------------------------|---|
| Costo | ¿Cuánto cuesta (Presupuesto) ? |
| Duración | ¿Cuánto tiempo llevará? ¿Cuánto falta? ¿Cuánto tiempo necesita usar un recurso? |
| Resultado | ¿Como salieron los ensayos? ¿Que cosas se deben repetir? |
| Requerimientos | Pedidos al cliente, uso de recursos, compra de insumos, capacitación |
| Responsable | ¿Quién la realizó? |
| Planificación | Estructura de conexión con otras actividades |
| Estrategia de realización | Automatización de la Actividad |

Figura 2. La Actividad como núcleo del Trabajo.

Desarrollo

Para el desarrollo se empleó una metodología ágil basada en **Scrum**, con iteraciones de desarrollo de 2 meses. Cada versión incorpora nuevas funcionalidades y son dirigidas según las prioridades que se presenten.

Se utilizó **Java** como lenguaje de desarrollo, empleando los Frameworks Wicket, Hibernate, Spring, iReports,.

Las técnicas de diseño utilizadas están basadas en las recomendaciones del libro **Patrones de Diseño** de Erich Gamma.

3. Logros y resultados del Proyecto

Actualmente el sistema se encuentra instalado y configurado para ser utilizado en la Unidad Técnica **Compatibilidad Electromagnética** del Centro INTI- Electrónica e Informática. Se continúa con su desarrollo orientado hacia profundizar la planificación de actividades que requieran la utilización de la cámara **Semi-Anecoica** para su ejecución, el cual es un recurso exclusivo y escaso del Centro, único en el país y por lo tanto muy requerido por industrias, incluso de países de la región. La Unidad Técnica hoy posee sus Trabajos normalizados y alineados con las directivas de Calidad del Centro. La información se está almacenando de manera trazable y accesible.

La implementación del sistema impactó positivamente en las tareas de gestión del Centro **INTI- Electrónica e Informática**. La informatización de los Trabajos permite tener mayor control sobre su estado, que sirven para la estimación, planificación y estadísticas, además de agilizar el acceso a la información.

En un corto plazo se integrarán otras Unidades Técnicas s y se agregará soporte para aquellos trabajos que sean de colaboración entre ellas.

El sistema podrá en un futuro agregar otros Centros y dar soporte para Sub Órdenes de Trabajo (SOT) y Requerimientos de Unidad Técnica (RUT).

UN DIAGRAMA DE ISHIKAWA POR CADA DIAGNÓSTICO

M. Fernández; M. Possetto,
INTI San Luis
martinf@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Aumentar efectividad en los servicios de Diagnósticos Tecnológicos. En su desarrollo y en su presentación. Aumentar casos de éxitos de mejora de productividad en PyMES

Maximizar la interpretación de los asesores durante las etapas de diagnósticos tecnológicos. Visualizar integralmente las causas que generan problemas para alcanzar las metas de alguna organización. Interpretar el comportamiento de los factores que condicionan el desarrollo de la mejora de productividad.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

En las organizaciones industriales y de servicios se habla con frecuencia de la necesidad de resolver los problemas que presentan sus negocios. En algunos casos los referentes de las empresas lo reconocen; para otros resulta difícil visualizarlos y también existen otras experiencias que demuestran que poco les importa conocer que?, donde?, como?, cuando?, cuanto?, como? y porqué? suceden los problemas.

Durante la etapa de Diagnóstico Tecnológico que se manifiesta con actividades de investigación o de generación de la información, se abordan factores que están involucrados en el desempeño de los procesos productivos, comerciales, financieros, recursos humanos y administrativos; para cada uno de ellos existen sub-factores o también las mencionadas causas que son o que podrían ser la fuente de los problemas que se pueden evidenciar en la organización.

Todos los datos recolectados de los procesos evidenciados requiere de herramientas de gestión para poder organizarlos de manera que se pueda comprender la complejidad de los factores/causas involucrados en un problema. En otras palabras, que los datos se transformen en información. En algunos casos se utilizan diagramas de tipo radar para observar que aspectos de la organización se deben mejorar.

Este proyecto expone al Diagrama de Ishikawa (DI), también conocido como Espina de Pescado como una herramienta visual complementaria al gráfico de radar que permite observar de un vistazo todas las causas posibles al problema de estudio, de una manera simple y sencilla de entender.

Estas condiciones facilitan al asesor comprender cuáles son las causas fundamentales a investigar y posteriormente analizar la relación de las causas que coexisten en los procesos. Esta técnica aborda integralmente la resolución del problema, ya que priorizar la resolución de una causa "X" (paradas de equipo por mantenimiento correctivo), en su definición puede impactar directamente en otra causa "Y" (por ej.: la productividad de la máquina del sector).

En este sentido, el asesor obtendrá un conocimiento amplio y una seguridad frente al empresario, superior a no hacerlo por medio de un DI.

Esta aptitud del asesor será suficiente para transmitirle al empresario cuáles son las principales deficiencias de la organización; y presentadas a través de un DI le permitirá una dinámica de trabajo que logra no perder, desconcentrar (Fig. 2) al empresario sobre todas las causas que están generando una pérdida de productividad en su negocio y sobre todo que relación tiene una causa con otra.

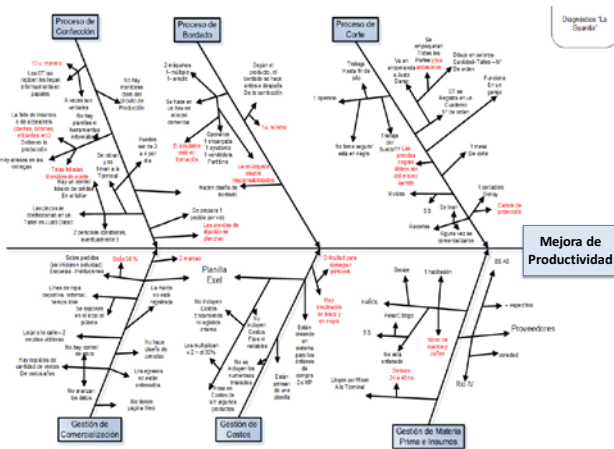


Fig. 1 – Diagrama de Ishikawa, Empresa: La Guardia / Rubro: Textil

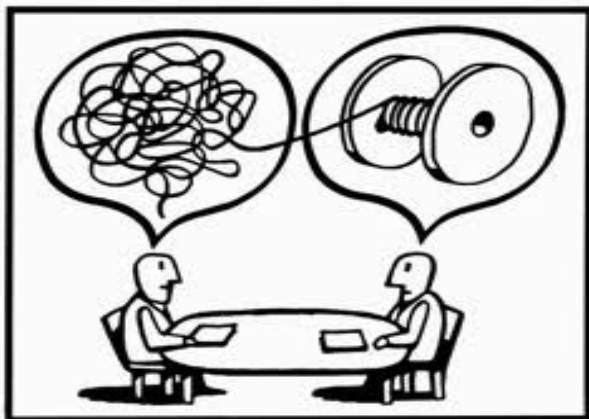


Fig. 2 – De izquierda a derecha; Empresario - Asesor

3. Logros y resultados del Proyecto

Resultados

En los últimos 10 Diagnósticos realizados por medio de DI, los objetivos planteados en la etapa del asesoramiento se cumplieron y con eficiente participación de la dirección de la empresa.

Casos: La Guardia Textil (Micro Empresa); Tío Yaco (Pequeña Empresa); Córdoba Envases SA (Mediana Empresa); Startex SA (Gran Empresa); Crafmsa (Gran Empresa); Serving SRL (Gran Empresa); Productores de Rosas (Micro Empresa); De Los Glaciares SRL (Pequeña Empresa), Pompagua Latinoamericana SA (Mediana Empresa); Aguas del Sur (Micro Empresa)

Logros

Esta dinámica de trabajo permite abordar cualquier tamaño y rubro de la empresa. Los informes elaborados son mas simples de entender y esta herramienta DI junto con gráfico de radar permite obtener un resumen tecnológico visual. Interpretar la relación entre las causas permite planificar las acciones de mejora a corto, mediano y largo plazo.

Exponer conclusiones del primer servicio prestado a la organización por medio de un DI incentiva al empresario al uso de herramientas de calidad para la resolución de problemas.

VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INFORMACIÓN INDUSTRIAL “UNIDAD DE VT ORIENTADA A LA MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA”

M. Cordero, M. Gaspoz, J. Ingaramo, A. Zimmermann
INTI Rafaela

mcordero@inti.gov.ar; mgaspoz@inti.gov.ar; ingaramo@inti.gov.ar alanz@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

General:

- Facilitar el acceso a información general relevante para el empresario industrial, y en particular aquella vinculada a los aspectos tecnológicos y productivos, que permitan reconocer brechas respecto a sus competidores, nuevas oportunidades de negocios, y de esa manera reducir riesgos e incertidumbres, anticiparse a cambios, innovar y vincularse virtuosamente con otros actores, entre otras actividades.

- Difusión de las herramientas de Vigilancia Tecnológica.

Específico:

- Generar información tecnológica y productiva específica para el sector de Maquinaria para la Industria Alimenticia .
- Generar una base de datos nacional de las empresas pertenecientes al sector.
- Emisión de un boletín mensual de vigilancia tecnológica para el sector.
- Establecer vínculos entre los diferentes actores de influencia para el sector.

2. Descripción del Proyecto.

Desde INTI Rafaela detectamos la oportunidad de brindar servicios de VTelE, ya que la institución posee la fortaleza de ser un organismo con presencia nacional para satisfacer las necesidades de información de los distintos sectores productivos.

En base a la experiencia de nuestro Centro, al entramado productivo de la región y a demandas concretas del sector conformamos la **Unidad de VTelE orientada al sector de Maquinaria para la Industria Alimenticia**.

En diciembre 2012 enviamos el proyecto formal al Programa VINTEC del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación a fin de recibir la asistencia técnica para el desarrollo de la Unidad. Acompañamos la presentación con avales de las siguientes instituciones:

- ✓ Cámara de Industriales Metalúrgicos de Rafaela (CIMR).
- ✓ Asociación de Proveedores de la Industria de la Alimentación (ADEPIA).
- ✓ Cámara de Industriales de Proyectos e Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina (CIPIBIC).
- ✓ Cámara Argentina de Fabricantes y Proveedores de Equipamientos Insumos y Servicios para la Cadena Láctea (CAFYPEL).



Conformación de la Unidad de VTelE

En 2013 se llevó a cabo el primer taller de conformación de la Unidad de VTelE para el sector de la maquinaria para la industria alimenticia en la ciudad de Rafaela. En este taller se definieron los ejes temáticos de análisis que representarían los objetivos de vigilancia. Así mismo se pudo construir el árbol tecnológico necesario para sistematizar la búsqueda de información en función los objetivos propuestos para el sector. Se definió comenzar a trabajar con los fabricantes de maquinarias destinadas al sector lácteo.



Mapa territorial de las Unidades de VTelE que recibieron capacitación del MINCYT

Durante los siguientes años el desarrollo de las actividades programadas para la Unidad quedaron demoradas al no contar con los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Por tal motivo los esfuerzos se centraron en actividades de capacitación acerca de técnicas de búsqueda y análisis de información.

En el año 2015 se pudo concretar el ingreso de una persona con dedicación exclusiva a las actividades de vigilancia. A fines del mismo año se pudo emitir el primer Boletín de Vigilancia, siendo el primer producto de la Unidad.

Durante el 2016 se emitieron 8 boletines para el sector, se desarrolló un procedimiento específico para la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, otro para búsqueda de información tecnológica y se construyó una base de datos de los principales fabricantes, proveedores y clientes del sector. También se dictaron capacitaciones internas sobre la temática.

Además se continuaron tomando capacitaciones externas, estableciendo vínculos con diferentes instituciones tales como Universidad Nacional del Litoral (UNL), CETRI, INPI, CaC, CaCEX, EXPORTAR, FLACSO, MINCYT y se participó de ferias y exposiciones a nivel nacional como ser TECNOFIDTA, JIAT, y MERCOLÁCTEA generando vínculos con los sectores productivos.

3. Logros y resultados del Proyecto

- Construcción de una base de datos de las empresas fabricantes de maquinaria para la industria alimenticia, proveedores y clientes del sector.
- Generación de un árbol tecnológico, glosario técnico y fuentes formales e informales de información. La generación del árbol tecnológico fue realizada con la participación de todos los actores involucrados en el sector.
- Consolidación de un boletín de vigilancia tecnológica de emisión periódica destinado para el sector.
- Interacción entre los actores intervinientes en el sector de maquinaria para la industria alimenticia.
- Consolidación como Unidad Territorial del programa VINTEC del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Procedimiento específico para implementación de un sistema de vigilancia tecnológica y búsqueda de información tecnológica.
- Capacitación en función a herramientas y técnicas de búsqueda de información tecnológica y productiva.
- Generación de cursos internos y externos sobre la utilización de herramientas y técnicas de búsqueda de información tecnológica.
- Conformación de redes colaborativas con otras Instituciones y Centros que realizan actividades de VTelE.



Nuestro compromiso con la innovación tecnológica

>> LAS JORNADAS DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL INTI TIENEN UNA LARGA TRAYECTORIA QUE COMIENZA HACIA MEDIADOS DE LOS 80 CON LA ORGANIZACIÓN DE JORNADAS INTERNAS A CARGO DE UN GRUPO DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS REUNIDOS BAJO LA FIGURA DEL ATENEO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS. A PARTIR DE 1996 SE ORGANIZAN ININTERRUMPIDAMENTE CON EL FIN DE ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA, Y DAR A CONOCER LOS AVANCES DEL ORGANISMO HACIA EL SECTOR PRODUCTIVO, ACADÉMICO Y LA COMUNIDAD EN GENERAL.





Jornadas internas
organizadas por el Ateneo
de Estudios Tecnológicos

1982 · 1984 · 1987

En 1975, por iniciativa de más de 300 integrantes del INTI, se crea el Ateneo de Estudios Tecnológicos, una asociación de profesionales y técnicos que, entre otras actividades, organizó en la década de 1980 tres ediciones de las Jornadas Tecnológicas Internas. Éstas constituían un panorama de los trabajos más relevantes realizados en el Instituto con el fin de fomentar la comunicación entre los distintos grupos de trabajo. Desde un inicio, además de exposiciones orales, se presentaron resúmenes gráficos (posters) y se editaron compendios que hoy forman parte de la memoria institucional.



Jornadas de Desarrollo

1996 · 1998 · 2000
2002 · 2004 · 2007

Desde mediados de los 90 hasta principios del año 2000 se consolida la globalización económica y tecnológica, surgen nuevos bloques regionales y se produce una apertura del mercado local. En este contexto, el Instituto da un gran impulso a los desarrollos, la investigación aplicada y la innovación. Las Jornadas incorporan nuevas áreas temáticas acorde con los avances tecnológicos del INTI y los nuevos lineamientos institucionales. A su vez, se abren al público bajo el lema "El INTI abre sus puertas". Como estímulo al esfuerzo de los profesionales y técnicos autores de los trabajos destacados, se otorgan premios y menciones para las distintas áreas temáticas.



Encuentros

2009 · 2010 · 2011

Durante este período se produce un incremento en la producción agropecuaria, el nivel de exportaciones productivas y con valor agregado vinculadas al agro, y un aumento en algunos rubros de la producción industrial. En este contexto, el INTI define ejes de trabajo vinculados con el cuidado del medio ambiente, el uso eficiente de la energía, la construcción masiva sustentable, la calidad y comercialización de alimentos, la ocupación productiva del territorio, la eficiencia productiva y la industrialización de la ruralidad. Las Jornadas se denominan Encuentros de Otoño y Primavera, y se toman los ejes mencionados como marco de referencia para la presentación de trabajos.



TecnoINTI,
Jornadas de Desarrollo
e Innovación

2013 · 2015 · 2017

Las jornadas reciben la denominación actual de TecnoINTI y son organizadas por la Gerencia de Desarrollo e Innovación. Además de la exposición de los trabajos en modalidad poster, se llevan a cabo conferencias con referentes nacionales e internacionales en temas de nanotecnología, microelectrónica, tecnologías sustentables, prospectiva tecnológica, innovación, desarrollo local y transferencia tecnológica, entre otros. En la edición 2015, a la exposición tradicional de trabajos se suma la exhibición de prototipos desarrollados en el INTI y se replican en las jornadas en diferentes centros regionales.

Nuestro compromiso con la innovación tecnológica



- PRESIDENCIAS DEL INTI**
- 1976 / 1984 - José Alcides Rodríguez
 - 1984 / 1985 - Alfredo Russo
 - 1985 / 1986 - Miguel de Santiago
 - 1986 / 1988 - Enrique Mario Martínez
 - 1988 / 1989 - Ruben Emilio Zeida
 - 1990 / 1991 - Luis Orlando Cauteruccio
 - 1992 / 1993 - Luis Obeid
 - 1993 / 1994 - Roberto Hugo Avalue
 - 1994 / 1996 - Silvia Portnoy
 - 1996 / 2002 - Leonidas J.F. Montaña
 - 2002 / 2011 - Enrique Mario Martínez
 - 2011 / 2012 - Guillermo Salvatierra
 - 2012 / 2015 - Ricardo Del Valle
 - 2016 / actual - Javier Ibáñez

- TECNÓLOGOS EMÉRITOS**
- 1998. Lanzamiento de la carrera del tecnólogo
 - Ing. Salvador María del Carril
 - Prof. Rafael Steinberg
 - Dr. Alberto Sofia

© INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)

Diseñado por el sector de Diseño Gráfico y
Multimedia correspondiente al Área
de Comunicación.

Sede Central
Av. General Paz 5445 (B1650KNA)
San Martín, Buenos Aires, Argentina

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723
Todo el material de TechnoINTI puede ser reprodu-
cido total o parcialmente, citando la fuente.

Se sugiere para lograr óptimos resultados, la
consulta con los autores mencionados en los
diferentes trabajos.



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

Instituto Nacional de Tecnología Industrial



**21 y 22 de Noviembre
de 2017**

**Sede Central
Parque Tecnológico Miguelete**
Avenida General Paz 5445
B1650KNA San Martín
Buenos Aires, Argentina

www.inti.gob.ar/tecnointi/
(011) 4724-6200 Interno 6767 / 6379
tecnointi@inti.gob.ar

ISBN 978-950-532-349-4



9 789505 132349 4