



Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo



EDICIÓN 2022
TecnoINTI

14ª Jornadas de DESARROLLO, INNOVACIÓN
y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA



EDICIÓN 2022
TecnoINTI

**14ª Jornadas de Desarrollo, Innovación
y Transferencia Tecnológica TecnoINTI**

Edición 2022 TecnoINTI : 14 jornadas de desarrollo, innovación y transferencia tecnológica / compilación de Susana Aurora Wasienko ;
coordinación general de María Julieta Comín ; Susana Aurora Wasienko ; Leonardo Martín Pazos. -
1a ed. - San Martín : Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2023.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-532-503-0

1. Jornadas. 2. Innovaciones. 3. Tecnologías. I. Wasienko, Susana Aurora, comp. II. Comín, María Julieta, coord. III. Pazos, Leonardo Martín, coord.

CDD 338.064

Diseño Editorial:

Área de Comunicación

Memorias de TecnoINTI 2022

14ª Jornadas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica TecnoINTI

Tecno INTI 2022: Un espacio de intercambio de conocimientos en donde se compartieron más de 300 trabajos de investigación, desarrollo e innovación.

Introducción

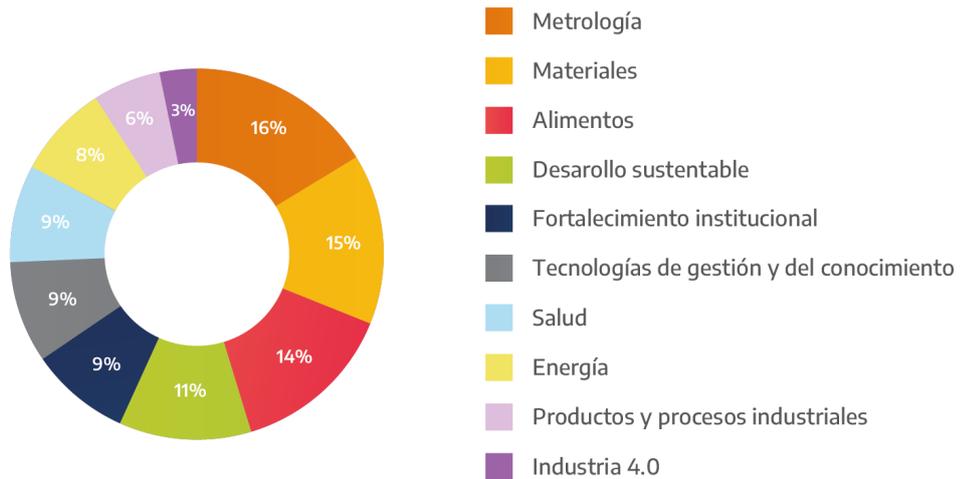
Las Jornadas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica, TecnoINTI, tienen como objetivo poner en común los trabajos de investigación, desarrollo e innovación que tienen lugar en el instituto. Representan un espacio de encuentro e intercambio de ideas, conocimientos y experiencias entre técnicas, técnicos y profesionales, donde se ponen en valor proyectos y logros de las diferentes áreas.

Iniciadas en 1982 como una actividad de vinculación y fortalecimiento interno, a partir del 2000, ampliaron su ámbito de difusión a los distintos sectores productivos y académicos para dar a conocer las capacidades institucionales y los resultados de los trabajos que, cada dos años, presentan las tecnólogas y tecnólogos del INTI.

En el marco del 65º Aniversario del instituto, y luego de un impasse de cinco años debido al contexto de la pandemia por COVID-19, se realizaron las 14ª Jornadas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica, TecnoINTI 2022, organizadas por la Gerencia de Desarrollo e Innovación y la Dirección de Planeamiento y Comercialización del instituto.

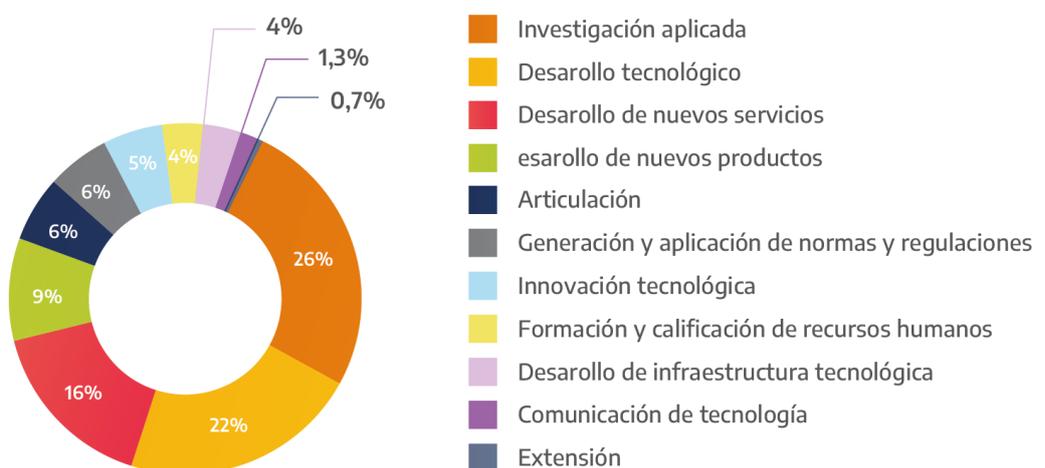
El tiempo transcurrido entre una edición y otra, convirtieron a este evento en una oportunidad para el reencuentro presencial entre las y los profesionales e investigadores de las distintas sedes del país.

Luego de un proceso de evaluación realizado por un comité multidisciplinario, se seleccionaron 308 producciones que se presentaron en formato de pósters, agrupados en 10 áreas temáticas: Alimentos; Desarrollo Sustentable; Energía; Fortalecimiento Institucional; Industria 4.0; Materiales; Metrología; Productos y Procesos Industriales; Salud; y Tecnologías de Gestión y del Conocimiento.

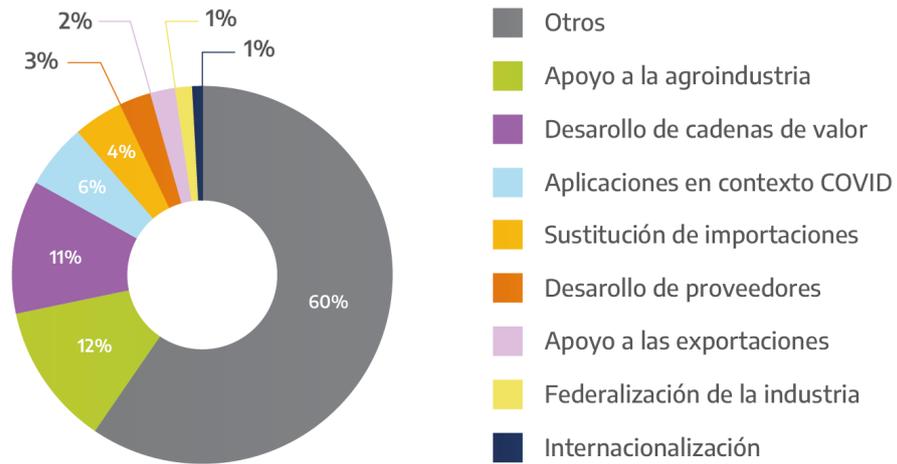


En el gráfico puede observarse que las áreas con mayor presentación de trabajos fueron: Metrología, Materiales, Alimentos y Desarrollo Sustentable.

De acuerdo con su finalidad, los trabajos se clasificaron en Investigación Aplicada; Desarrollo Tecnológico; Innovación Tecnológica; Desarrollo de Nuevos Servicios; Desarrollo de Nuevos Productos; Desarrollo de Infraestructura Tecnológica; Generación y Aplicación de Normas y Regulaciones; Formación y Calificación de Recursos Humanos; Extensión; Articulación; y Comunicación de Tecnología, siendo los trabajos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Desarrollo de Nuevos Servicios los que concentran la mayor cantidad de presentaciones.



Con relación al destino de aplicación de los resultados, en esta edición se consideraron de interés: el apoyo a la agroindustria, el desarrollo de cadenas de valor, las aplicaciones en contexto de pandemia, la sustitución de importaciones, el desarrollo de proveedores, el apoyo a las exportaciones, la federalización de la industria y la internacionalización, que en conjunto representan el 40% de los trabajos presentados.



En simultáneo a la exhibición de pósters, se desarrollaron seis simposios temáticos con exposiciones orales de los trabajos destacados y conferencias plenarias a cargo referentes en los temas tratados.

Asimismo, se entregaron menciones especiales a trabajos que fueron seleccionados por el Comité Académico, considerando la originalidad e innovación; el alcance e impacto en la industria y en la sociedad, junto con la posibilidad de sustituir importaciones y desarrollar nuevas exportaciones; la vinculación del equipo que desarrolló el trabajo con otros equipos del INTI y/o equipos de profesionales externos, del país o del exterior; y el financiamiento del trabajo, valorándose especialmente a aquellos que habían competido para la obtención de financiamiento externo. Los temas tratados en los Simposios pueden consultarse en el ANEXO I y los trabajos con menciones en el ANEXO II.

Comité organizador

Julieta Comín

Gerencia de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Susana Aurora Wasienko

Dirección Técnica de Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica
Gerencia de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Karina Bertrand

Gerencia de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Marcela Melaragno

Subgerencia de Comercialización y Ventas
Dirección Técnica de Planeamiento y Comercialización

Comité académico

María Julieta Comin

Inés Teresa Dolmann

Juan Carlos Najul

Karina Beatríz Bastida

Laura Graciela Hermida

Liliana Molina Tirado

María de los Ángeles Cappa

Mónica Campanaro

Ramiro Martín Casóliba

Susana Aurora Wasienko

Verónica Silvina Cessa

Comité evaluador

Alimentos | Coordinación: Mariela Zampatti

Alejandra Rodríguez	Lourdes Landoni
Cecilia Espejo	Macarena Lis Morete
Estela Kneeteman	María de los Ángeles Cappa
Fernando Raco	María Laura Castelli
Gabriela Rodríguez	Marina Cornacchini
Germán Aranibar	Mirta Liliana Possetto
Gretel Scelzi	Nadina Magalí Cazaux
Jésica Fernandez	Natalia Paola Masferrer
Josefina Winter	Ramiro Martín Casóliba
Julio César Zciolo	

Desarrollo Sustentable | Coordinación: Justina Garro – Adriana Rosso

Alberto Dietrich	Lorena Rodríguez
Ana Muzlera	Mariana Papa
Carlos Blas A. Di Leo	Marianela Jordán
Claudia Falabella	Mariano Minaglia
Fabio Luna	Natalia Cruz
Gustavo Ruhl	
Leticia Tuninetti	

Energía | Coordinación: Liliana Molina Tirado

Juan Carlos Najul

Fortalecimiento Institucional | Coordinación: Juan Carlos Najul

Guillermo Carrizo	Mirta Possetto
Jorge A. Fernández	Mónica Campanaro
Juan Manuel Labanca	Nancy Jater
Miguel Escalante	Verónica Cessa

Industria 4.0 | Coordinación: Juan Carlos Mollo

Alejandrina Vigna

Materiales | Coordinación: Mariano Escobar

Mariana Mollo

Metrología | Coordinación: Karina Bastida

Alejandra Tonina	Julián Gigena
Alejandra Rodríguez	Leandro Santos
Alejandro Savarín	Liliana D. Alvarez
Andrea Rodríguez	Mabel Puelles
Ariel Galli	Mariana Trossero
Cecilia Acastello	Patricia Labacá
Gabriela Costamagna	Rocío Napán Maldonado
Gustavo A. Boggio Marzet	Sergio Lupo
Hernán Lozano	Silvina Aued

Productos y Procesos Industriales | Coordinación: Mirta Posetto

Victor Goicoa

Salud | Coordinación: Julieta Comín – Leonardo Pazos

Tecnologías de Gestión y del Conocimiento | Coordinación: Mónica Campanaro

Agustín Rabadán	Quimey Navas
Belén Rosic	Susana A. Wasienko
Diego Palacios	Elizabeth Echeverria
Guillermo Wyngaard	Elsa Ciani
Guillermo Carrizo	Jésica Fernández
Ignacio Asis	María Eugenia Suárez
María Victoria Dicesare	Verónica Cesa

Indice | Áreas temáticas

Alimentos	15
Desarrollo Sustentable	61
Energía	101
Fortalecimiento Institucional	127
Industria 4.0	161
Materiales	175
Metrología.....	223
Productos y Procesos Industriales	277
Salud	299
Tecnologías de Gestión y del Conocimiento	329
Anexo I	362
Anexo II	369





Alimentos

Indice | Alimentos

Aceptabilidad sensorial de alimentos con legumbres por familias en situación de vulnerabilidad socia	19
Aislados proteicos a base de legumbres	20
Alimentos de origen vegetal: ¿que se esconde detrás del color rojo?	21
Análisis sensorial de bebida de soja	22
Aplicación de tecnología de membrana para aumentar el rendimiento quesero	23
Asistencia técnica a salas de elaboración de alimentos en el noroeste de la provincia de Córdoba	24
Caracterización sensorial de vinos de variedades tradicionales y no tradicionales en la Patagonia	25
Comparación de nutrientes críticos en alimentos procesados y sin procesar en matriz pollo y pescado	26
Desarrollo de harinas, premezclas y productos sin TACC (cereales y legumbres) innovadoras para una alimentación saludable	27
Desarrollo de medio de cultivo para proliferación de levaduras vínicas.....	28
Desarrollo de procesos para agregar valor al poroto alubia	29
Desarrollo de productos y transferencia de tecnología en el proceso de malteado.....	30
Desarrollo de un método para determinar maltodextrina por HPLC-RID en puré de tomate	31
Desarrollo de una pasta corta alimenticia, enriquecida, orgánica y libre de gluten	32
Determinación online del tiempo de coagulación (OPTIGRAPH)	33
Diseño de planta de faena aviar de pequeña escala, montada en contenedor marítimo acondicionado	34
Estudio a campo de sobrevivencia de <i>Escherichia coli</i> sobre la superficie de fruta de pepita	35
Estudio de la actividad de la enzima α -glucosidasa como posible indicador de adulteración en mieles	36
Estudio de la actividad α -glucosidasa en tratamientos térmicos en mieles del departamento de cruz del eje	37
Estudio sobre el consumo de insectos en Argentina	38
Evaluación de la terneza en carne bovina a través de un ensayo de aptitud	39



Evaluación de microorganismos para la producción recombinante de tanasas, un relevante coadyuvante alimentario	40
Evaluación del efecto de un biopreservante en la elaboración de quesos de pasta blanda	41
Hidromiel como proceso de diversificación a la producción de miel orgánica en Villa de Soto, Córdoba	42
Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como prevención de la anemia en escolares	43
Impresión 3D de chocolate	44
Inocuidad alimentaria de productos primarios de origen vegetal: monitoreo en el Mercado Concentrador de Neuquén a) determinación de plaguicidas	45
Inocuidad alimentaria de productos primarios de origen vegetal: monitoreo en el Mercado Concentrador de Neuquen. Parte B: detección de microorganismos indicadores y patógenos	46
Insectos: una fuente proteica no convencional	47
Jugo de uvas verdes “verjus - agraz”	48
Loque americana - verificación de dos métodos de análisis en cera de abejas	49
Matadero frigorífico de animales menores, montado en contenedores marítimos acondicionados	50
Matadero frigorífico rural multiespecie Tolhuin	51
Pasta untable de semillas de zapallo	52
Pequeñas unidades productivas alimenticias “PUPAs”	53
Procesamiento y desarrollo de productos a partir de grano de teff	54
Producción de alimentos pre- elaborados optimizados nutricionalmente para sectores vulnerables	55
Protocolo de calidad comercial diferencial de cerezas argentinas de exportación con destino China	56
Validación de técnica analítica para la determinación de dibutil ftalato en vinos y estimación de su incertidumbre	57
Vida útil sensorial de cereales, oleaginosas, legumbres y productos derivados	58





MECIÓN ESPECIAL

ACEPTABILIDAD SENSORIAL DE ALIMENTOS CON LEGUMBRES POR FAMILIAS EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD SOCIAL

A.P. Flores(1), A.V. Curia(1), M. Fournier(1), A. Malpeli(2), M. Sala(2), C. Casado(2), A.L. Kruger(2)

afores@inti.gov.ar

(1)Dto. Agregado de Valor a la Producción Primaria-SOTA-GODTeI-INTI

(2)Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) Prof. Dr. Fernando E Viteri- HIAEP Sor María Ludovica - Comisión de Investigaciones Científicas PBA

Descripción general

El INTI, junto al IDIP y la empresa Barbini y Ostoich (Chabas, Santa Fe), trabajó en el desarrollo de premezclas a base de cereales y legumbres procesados, con el objeto de proveer alternativas de productos en los programas de asistencia alimentaria que brinda el Estado.

Se elaboraron y ensayaron formulaciones de, entre otros productos, sopa deshidratada instantánea elaborada con harina de arveja amarilla y dos sustitutos de carne elaborados con harina de legumbre (lenteja y garbanzo, respectivamente) y harina integral de arroz. Para conocer el grado de aceptación global y sensorial de los prototipos, se realizó un ensayo en el hogar (*Home use Test*) y se evaluó la aceptabilidad con 51 familias que reciben ayuda alimentaria por parte del Estado. Cada familia recibió el producto elaborado en INTI y un producto comercial perteneciente a la misma categoría (sopa Alicante y sustituto cárnico Orali); todos entregados en envases similares a los comerciales, identificados con un código numérico, sin marca o nombre comercial. Finalizado el ensayo, los consumidores fueron informados sobre los ingredientes de los productos elaborados en INTI y el aporte nutricional de estos.

No se detectaron diferencias significativas (p -valor $< 0,05$) entre el producto comercial y el desarrollado por INTI. La intención de consumo (IC) está asociada a la aceptabilidad sensorial; los encuestados manifestaron IC al otorgarle valores altos de aceptabilidad a los productos (46% formulación sopa INTI y 57% - 59% sustituto cárnico formulación lenteja y garbanzo, respectivamente). La IC de los productos aumentó alrededor de 20-30 % luego de recibir información sobre los ingredientes y el aporte nutricional de éstos.



Entrevista a las familias participantes del estudio, proyección de video con las instrucciones para realizar la evaluación de los productos. Modelo de planilla de evaluación que completó un miembro de la familia durante la evaluación de cada producto.

Uso / Aplicación

La relación directa que existe entre la intención de consumo y el alto nivel de aceptabilidad sensorial, verificado en este trabajo, permite probar que los productos alimenticios, destinados a programas de asistencia alimentaria, requieren del estudio de aceptabilidad sensorial con personas que serán los consumidores o destinatarios de éstos; como requisito necesario junto a la realización de la evaluación nutricional, de inocuidad y de estabilidad. Conocer el grado de aceptación sensorial de los alimentos contribuye a garantizar su consumo, pudiendo así cumplir con la mejora del estado nutricional de la población objetivo.



Evaluación de los productos en INTI y forma de presentación para el estudio de aceptabilidad en el hogar.

Destinatarios

El proyecto se desarrolló bajo el ANR Social 2016, código 0007/16. La empresa que recibió la asistencia y transferencia fue Barbini y Ostoich S.A.

Problemáticas que resuelve

La empresa que colaboró en el proyecto agrega valor a su producción de granos, incorporando a su cadena actual, de Productor - Acopiador - Exportador de granos sin procesar, la elaboración de harinas compuestas -o premezclas- y productos alimenticios derivados de granos.

La empresa, a partir de este proyecto, se suma a la participación en los Programas de Ayuda Alimentaria, pudiendo brindar opciones saludables a base de cereales y legumbres, cumpliendo con las recomendaciones de las Guías Alimentarias para la Población Argentina.

El Estado, otras empresas y las familias en situación de vulnerabilidad social podrán contar con nuevas alternativas de productos alimenticios, nutritivos, sin TACC y aceptables sensorialmente, como así también de harinas compuestas para la elaboración de galletitas y fideos.

Resultados

Se desarrollaron productos y premezclas a base de cereales y legumbres, aprovechando la complementación de los aminoácidos de ambos tipos de granos. La empresa realizó la inscripción de los productos transferidos por el INTI y en la actualidad cuenta con clientes interesados en 3 de los productos desarrollados.

Transferencia

INTI realizó la transferencia de los procesos productivos para la obtención de harinas y sus mezclas para la obtención de sopas deshidratadas instantáneas, sustitutos de carne y premezclas destinadas a la elaboración de galletitas y fideos.





MENCIÓN ESPECIAL

AISLADOS PROTEICOS A BASE DE LEGUMBRES

M. Olmedo⁽¹⁾, J. González ⁽¹⁾, L. Lenz⁽¹⁾, G. Gallardo⁽²⁾, Spatuzza⁽¹⁾, M. Ansedes⁽¹⁾, C. Falabella⁽¹⁾, M. Murano⁽¹⁾

mmurano@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Departamento de Desarrollo de Ingredientes – SOTA – GODTeI- INTI

⁽²⁾ Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA

Descripción general

Como consumidores somos cada vez más conscientes de la importancia que tienen los hábitos alimentarios sobre la salud. Este cambio en la mentalidad ha comenzado a modificar las pautas de consumo complementando o, en algunos casos, sustituyendo productos de origen animal por proteínas alternativas como las vegetales y conformando una alimentación "plant-based" a la cual está adaptándose la industria de los alimentos mediante el desarrollo de nuevos procesos tecnológicos o productos para satisfacer esta demanda.

Este nuevo escenario representa una oportunidad para Argentina de revalorizar productos agrícolas mediante el desarrollo de nuevos ingredientes alimentarios para uso local o exportación.

Aprovechando la gran diversidad de materias primas y de especies autóctonas fuentes de proteínas vegetales con las que cuenta nuestro país, se han desarrollado tecnologías para la obtención de aislados proteicos a partir de diferentes legumbres y su posterior evaluación tecnofuncional.



Figura 1: Granos de porotos navy, Mung, negro y alubias.

Uso / Aplicación

Las proteínas vegetales son ampliamente demandadas por sus características nutricionales para la formulación de productos alimenticios o como ingrediente para la formulación de batidos que se consumen para complementar la dieta. En la Figura 1 se observan algunas de las materias primas, como poroto negro, navy, mung y alubias que pueden ser empleadas para aislar las proteínas vegetales. Para la realización de este trabajo se emplearon garbanzos, arvejas amarillas y poroto Mung.

A partir de los concentrados/aislados proteicos y la evaluación de sus propiedades funcionales estos ingredientes pueden utilizarse en bebidas, productos de panadería, pastas, snacks entre otros.

La metodología desarrollada se encuentra en la Figura 2.

Problemática que resuelve

Este trabajo pone de manifiesto que es deseable revalorizar aquellos cultivos como fuente de proteínas vegetales para la obtención de concentrados y/o aislados proteicos como ingredientes para la formulación de productos "plant-based".

Actualmente existe una gran demanda a nivel mundial de aislados/concentrados proteicos si bien no se encuentra totalmente satisfecha. Esta demanda se ve reflejada en las empresas Argentinas que deciden incorporar estas tecnologías ya sea por falta de estos ingredientes o como oportunidades de negocio. Para dar respuesta a la misma y aprovechando las materias primas y la gran diversidad que se presenta en nuestro país, el INTI viene trabajando desde el 2019 en esta línea con el propósito de transferir tecnologías adecuadas a las materias primas de partida y a las especificaciones requeridas para la obtención de proteínas vegetales.

Metodología

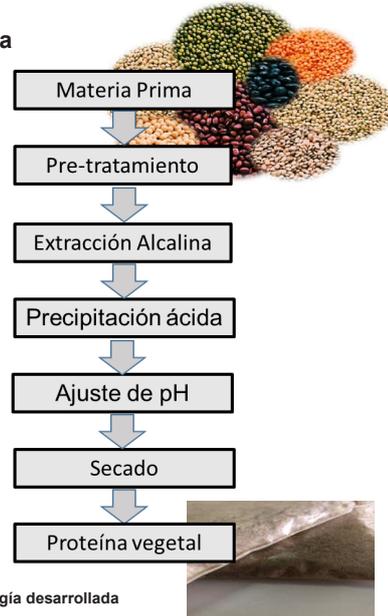


Figura 2: Metodología desarrollada

Resultados

A partir de las materias primas empleadas para el desarrollo se obtuvieron concentrados proteicos que presentaron una pérdida por secado entre 2 y 10%, dependiendo el método de secado.

Los concentrados proteicos en promedio presentaron un título superior al 80% (ver Grafico 1).

En cuanto a las propiedades tecnofuncionales se observan los datos obtenidos en la Tabla 1.



Gráfico 1: Composición química del promedio de los concentrados proteicos de las legumbres ensayadas.

	Garbanzos	A. Amarilla	P. Mung
CRA(ml/g)	2.8	2.9	2.9
CEM (g/100 g)	49.1	51.2	47.6
CES (g/100 g)	65	100	87
CG(g/100 g)	20	15	20
ISN (g/100 g)	55	56	73
IPD (g/100g)	87	81	89

Tabla 1: Resultados de propiedades funcionales de los aislados de garbanzos, arvejas amarillas y poroto Mung.

Conclusiones

Es deseable revalorizar cultivos o desechos vegetales como fuente de proteínas para el desarrollo de nuevos productos.

Si bien dependiendo de la materia prima hay que determinar los parámetros y las condiciones de extracción, se observó que la metodología ácido base es aplicable a nivel industrial y permite obtener concentrados superiores al 80%.

A partir de los resultados de las propiedades funcionales puede establecerse que los concentrados pueden ser utilizados como ingredientes en bebidas, productos de panadería, pastas y snacks. Otro desafío a encarar en este proyecto es trabajar a partir de granos ricos en aceites o que requieran la inactivación de factores antinutricionales, compuestos causantes del "beany taste/flavor" (sabor/aroma leguminoso).



ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL: LO OCULTO DETRÁS DEL COLOR ROJO

J. González ⁽¹⁾, M. Olmedo⁽¹⁾, G. Spatuzza⁽¹⁾, M. Ansedes⁽¹⁾, C. Falabella⁽¹⁾, M. Murano⁽¹⁾

mmurano@inti.gob.ar

(1)Departamento de Desarrollo de Ingredientes – SOTA – GODTel- INTI

Descripción general

Los alimentos de origen vegetal (frutas, hortalizas, cereales y alimentos derivados de ellos) son productos de gran interés, ya que, además de aportar macronutrientes (hidratos de carbono, ácidos orgánicos y fibras) y micronutrientes (minerales y vitaminas), contienen una serie de sustancias que, aunque no tienen una función nutricional clásicamente definida, o no se consideran esenciales para la salud humana, pueden tener un impacto significativo en nuestra salud. Estas sustancias bioactivas de origen vegetal se denominan fitoquímicos o fitonutrientes. Gracias a sus importantes propiedades, efectos biológicos y a sus atributos sensoriales, actualmente ocupan un área de investigación emergente y con un gran futuro, dada la enorme variedad de alimentos que los contienen. No obstante, aún no se han identificado claramente los mecanismos de acción por los que estas sustancias parecen ejercer su actividad en la prevención de enfermedades. Sin embargo, el mercado de los alimentos funcionales incluyendo a los ingredientes bioactivos naturales, se considera emergente y quizás el de más rápido crecimiento en todo el mundo.



Figura 1: Vegetales ricos en antocianinas. Orujo de uva, sauco, maíz morado, maqui

Uso / Aplicación

Este trabajo pone de manifiesto que es deseable revalorizar cultivos o desechos fuente de biocativos para la obtención de colorantes naturales y/o ingredientes funcionales para el desarrollo de nuevos productos. El extracto así obtenido puede ser utilizado como nutracéutico, colorante alimentario o como bioactivo en alimentos procesados.

En la Figura 1 se observan algunas de las materias primas empleadas para aislar las antocianinas y en la Figura 2 un extracto de sauco liofilizado.

Para llevar a cabo este trabajo, durante el año 2019, se buscaron materias primas ricas en antocianinas, en particular provenientes de desechos agroalimentarios o cultivos agrícolas poco explorados, con el objetivo de revalorizarlos y se puso a punto la tecnología de extracción. La metodología desarrollada se encuentra en la Figura 3.

Problemática que resuelve

Por su alta capacidad antioxidante y la importancia de estas sustancias en la salud se han puesto a punto un método de extracción y purificación. Al analizar diversas fuentes vegetales ricas en antocianinas y se determinar su concentración, se puede determinar el potencial de cada especie vegetal como fuente de las mismas y materia prima de diferentes productos



Figura 2: Extracto de antocianinas de sauco liofilizado

Metodología

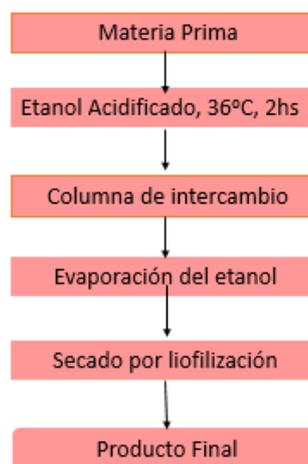


Figura 3: Metodología desarrollada

Resultados

Se probaron varias condiciones de extracción evaluando la cantidad de antocianinas y se encontraron las condiciones óptimas para el proceso.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la la concentración de antocianinas y las respectivas pérdidas por secado.

	AC (g/100g)*	PPS (g/100g)
Curelas Black Ambar	22	6,2
Orujo de uva A.H.	6,8	1,6
Maíz Morado	28	1,1
Maqui	13,4	5,3
Saucu	5	1,4
Poroto negro	76,9	1,7

Tabla 1: Resultados de la concentración de antocianinas

(* Los datos de la tabla corresponden al extracto seco por liofilización sobre base seca.

Conclusiones

Luego evaluar diferentes condiciones de extracción cuantificando las proteínas extraídas, se pudo concluir que la metodología antes presentada resulta óptima para la extracción de antocianinas.

En la naturaleza encontramos gran variedad de alimentos vegetales ricos en antocianinas, cuya presencia podemos intuir por su coloración rojiza. Es deseable revalorizar cultivos o desechos fuente de biocativos para la obtención de colorantes naturales y/o ingredientes funcionales para el desarrollo de nuevos productos.



ANÁLISIS SENSORIAL DE BEBIDA DE SOJA

L. B. Suárez Santesteban⁽¹⁾, M. M. Sánchez⁽²⁾, E. L. Martínez Espinosa⁽³⁾, A. M. León Lugo⁽⁴⁾, F. J. Pino⁽⁵⁾
lsuarez@inti.gob.ar

(1) (2) (3) (4) (5) Subgerencia Operativa Tecnología de Alimentos - INTI

Descripción general

Habiendo realizado el desarrollo de un alimento líquido a base de soja análogo a la leche se propone como objetivo analizar la aceptabilidad sensorial de la misma, la cual es destinada a la población en general, sin requerimientos nutricionales específicos. Se desea evaluar cuánto gusta o disgusta la bebida con un panel de consumidores y evaluarla también al ser mezclada con chocolate en polvo.

Se presentaron ambas muestras a 102 consumidores, pidiéndoles que las ponderen en una escala hedónica de 9 puntos y en caso opcional incluyan descriptores asociados a cada bebida. La escala le otorga la calificación 1 a "me disgusta muchísimo", 5 a "ni me gusta ni me disgusta" y 9 a "me gusta muchísimo". La presentación de las muestras fue balanceada para evitar el sesgo por orden de degustación, es decir se les entregó a la mitad de los consumidores la muestra original primero y a la otra mitad en primer lugar la chocolatada.



Bebida a base de soja versión chocolatada (izquierda) y versión original (derecha).

Uso / Aplicación

Este análisis permite evaluar la aceptabilidad sensorial general de los productos y a partir de los resultados definir si está listo para salir al mercado o se le deben realizar modificaciones.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo se realiza para conocer la opinión de los consumidores acerca de las bebidas de soja y determinar los factores que influyen en la misma.

En función al histograma de frecuencia de puntaje en bebida chocolatada se observa que esta tiene buena aceptabilidad. Además, los consumidores mostraron como atributos destacados que se encuentra bien en su nivel de chocolate y dulzor, tiene buen cuerpo, es suave/fresca y se parece a la chocolatada preparada con leche de vaca. En cuanto a la versión original, se concluye que la misma no disgusta pero no encanta.

Destinatarios

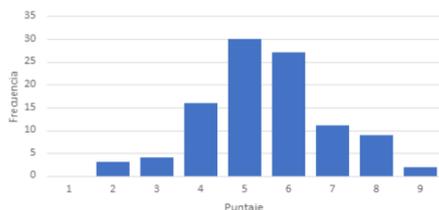
Las bebidas a base de plantas están en creciente demanda ya que los consumidores en general buscan opciones más saludables o bien tienen requerimientos nutricionales específicos como los veganos o flexitarianos, o demandas específicas asociadas a la salud como intolerancia a la lactosa, alergia a la leche vacuna e hipercolesterolemia. Esta bebida está destinada no solo a estos grupos sino también a la población en general ya que se busca que sea una variante al consumo de leche para quienes desean diversificar su dieta.

Resultados

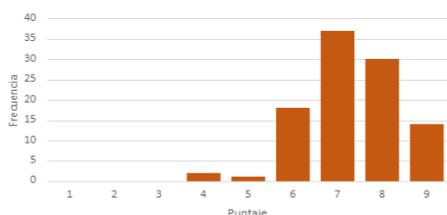
El promedio de las puntuaciones brindadas por los consumidores de la bebida Original fue de 5,5 puntos, y el promedio de la Chocolatada fue de 7,3 puntos.

Las observaciones realizadas por los consumidores fueron consideradas y agrupadas por similitud en los atributos. Los resultados fueron plasmados en los histogramas que se muestran en las Imágenes.

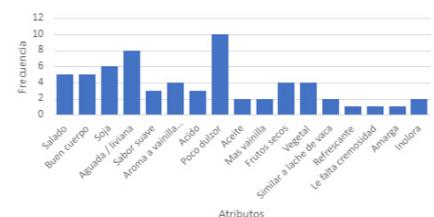
La versión chocolatada tiene buena aceptabilidad. A fin de mejorar la aceptabilidad de la versión original, se decide en las próximas elaboraciones aumentar el porcentaje de azúcar y combinarlo con jarabe de fructosa para lograr un mejor perfil de dulzor. Además, se aumentará levemente el porcentaje de aromatizante para que resalte más el caramelo, se cambiará la saborización y se aumentarán las gomas para mejorar la consistencia. También se implementará la reducción del contenido de sal ya que algunos consumidores remarcaron este sabor como un aspecto negativo.



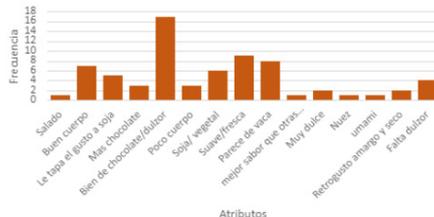
Frecuencia de puntaje en bebida Original.



Frecuencia de puntaje en bebida Chocolatada.



Frecuencia de atributos en bebida Original.



Frecuencia de atributos en bebida Chocolatada.

Características

- **Cantidad de muestra elaborada:** 8 litros (4 litros de cada muestra).
- **Tamaño de muestra:** 30 mililitros por muestra.
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- **Escala Productiva:** planta piloto.



APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE MEMBRANA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO QUESERO

J. Karlen ⁽¹⁾, G. Audero ⁽²⁾, L. Costabel ⁽²⁾, G. Shiufe ⁽³⁾

jkarlen@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Dto. Valorización de Subproductos- SOTA - GODTeI - INTI.

⁽²⁾ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), EEA Rafaela.

⁽³⁾ Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC). Paraje "El Pozo", Santa Fe.

Descripción general

Mediante el presente trabajo se evaluó cómo impacta el incremento proteico y el uso de la tecnología de membrana de ultrafiltración sobre la aptitud a la coagulación, el rendimiento quesero y la calidad de los miniquesos tybos elaborados.

Se desarrolló una estrategia tecnológica del proceso de elaboración de quesos ajustando los parámetros del mismo.

Conociendo la composición fisicoquímica de la Leche Testigo (LT) y Leche ultrafiltrada (LUF) se realizaron los balances de masa correspondiente para definir el volumen de cada tipo de leche a agregar para obtener la composición de proteína deseada en cada Leche Mezcla (LM) definida en este estudio. Se simuló el proceso productivo mediante el software Mathcad 15 fijando el % de proteína de las LM, LM1:4,80% y LM2:6,00%. y fijando una relación materia grasa vs proteína ($R_{MG/P}$) en las mezclas finales de $1,0 \pm 0,2$.



Fig. 1: Elaboración de miniquesos y medición de tiempo de coagulación

Durante la elaboración de los miniquesos semiduros la adición del coagulante se realizó de forma fija (CF) y de forma variable (CV), en función del contenido de caseína en las LM (M1 y M2).

Forma de adición del coagulante	Concentración de proteínas en la leche de elaboración (%)		
	T	M1	M2
CF (XmL/100L)	E1	E2	E3
CV (En relación al % de caseína)	E4	E5	E6

Tabla 1: Diseño experimental de las elaboraciones.

Se controló el tiempo de coagulación (T_c) mediante un coagulómetro y software correspondiente (INRA - PIGNAT). Se midió el volumen de suero producido (V_s) y se calculó el rendimiento quesero práctico (RP) el cual se expresó como kg de queso producidos por cada 100 kg de leche.

Uso / Aplicación

Optimizar el proceso de estandarización de la leche en tina. Incrementar el rendimiento quesero y el valor nutricional de los quesos semiduros bajo estudio.

Problemáticas que resuelve

El presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de aumentar el contenido de proteínas en la leche a procesar, buscando lograr un incremento del rendimiento quesero y disminuir las variaciones estacionales de composición de leche mediante la estandarización composicional de leche en tina.

Destinatarios

Industrias lácteas.

Resultados

Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la composición química de las leches. La concentración de proteínas en la leche testigo y leches mezclas fueron $3,65 \pm 0,13\%$ (LT), $4,79 \pm 0,14\%$ (M1) y $6,04 \pm 0,16\%$ (M2). Respecto al Tiempo de Coagulación (T_c) se evidencia una interacción significativa ($p < 0,05$) entre los factores: concentración de caseína en la leche mezcla y agregado del coagulante (mL/100 L).

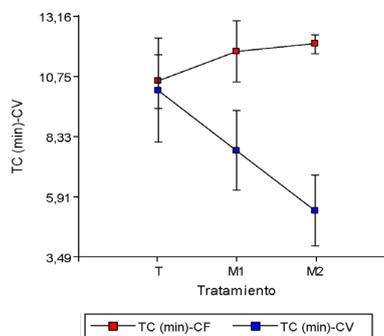


Fig. 2: Tiempo de coagulación según forma de adición del coagulante.

La adición de coagulante de manera fija (CF) muestra tiempos de coagulación más largos a medida que aumenta el contenido de proteína en comparación con las experiencias de agregado de coagulante en forma variable (CV).

En relación con el rendimiento quesero, existieron diferencias estadísticamente significativas en función del contenido proteico de la leche de elaboración. Independientemente de la forma en que se adicionó el coagulante, manteniendo una relación $R_{MG/P}$ $1,0 \pm 0,2$, los rendimientos queseros promedios (RP) fueron $11,03 \pm 0,47\%$, $16,22 \pm 0,95\%$ y $20,74 \pm 1,10\%$ para LT, M1 y M2 respectivamente.

El proceso productivo utilizado para la elaboración de quesos no implica una reingeniería de planta, lo que posibilita la transferencia y factible adopción en industrias lácteas interesadas.



ASISTENCIA TÉCNICA A SALAS DE ELABORACION DE ALIMENTOS EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

L. Rueda ⁽¹⁾, S. Vignau ⁽¹⁾, S.E. Molina Ortiz ⁽²⁾

lrueda@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dto. Producción Sustentable y Agregado de Valor Centro - DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI

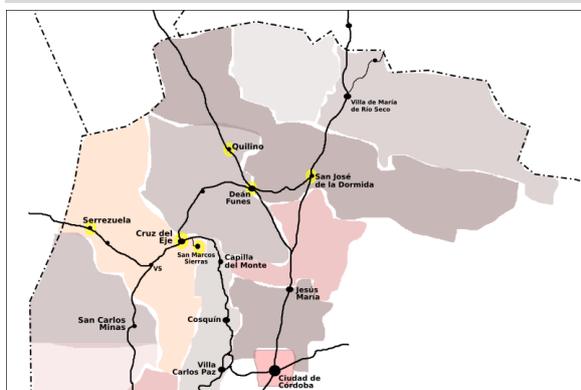
⁽²⁾ Dto. Alimentos Centro - DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

En el noroeste de Córdoba se han financiado diversos proyectos para la manufactura de alimentos basados en materias primas regionales con el fin de incorporar equipamiento y mejorar la infraestructura edilicia de salas de pequeña escala, gestionadas principalmente por organizaciones de la economía social.

Actualmente dichos emprendimientos se encuentran comercializando sus productos en ámbitos locales pero también llegan a mercados regionales y extra-provinciales, por lo cual se enfrentan al desafío de cumplir con las condiciones y requisitos exigidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) a fin de obtener las habilitaciones formales necesarias.

Desde el INTI Cruz del Eje definimos e implementamos una propuesta de abordaje integral que apunta a resolver las debilidades comunes en este sector.



Ubicación geográfica, noroeste de Córdoba



Detalles de la sala acondicionada y habilitada para el envasado de miel ubicada en Serrezuela, gestionada por el Mov. Campesino de Córdoba



Sala de elaboración de dulces y confituras "Familia Balcaza" reacondicionada y habilitada en San Marcos Sierras

Destinatarios

Grupos asociativos de elaboradoras/es y emprendedores unipersonales de pequeña escala dedicados a la manufactura y comercialización de productos alimenticios tanto urbanos como vinculados a la agricultura familiar, con la necesidad de asesoramiento para formalizar sus espacios productivos y los productos que elaboran.

Problemáticas que resuelve

Teniendo en cuenta las demandas particulares de cada caso, desde el INTI Cruz del Eje implementamos actividades que abordan problemáticas comunes tales como:

- necesidad de asesoramiento y asistencia técnica para cumplir con los requisitos y condiciones edilicias exigidas para alcanzar las habilitaciones bromatológicas municipales, la formalidad tributaria, y la documentación reglamentaria establecida por el Código Alimentario Argentino para obtener los certificados de Registro Nacional de Establecimiento (RNE) y Registro Nacional de Producto Alimenticio (RNPA).
- carencias de conocimientos técnicos y de prácticas sistemáticas para obtener productos alimenticios inocuos mediante charlas y talleres de capacitación in-situ sobre Buenas Prácticas de Manufactura, pautas de control de calidad, ajustes en las condiciones de elaboración según variaciones de las materias primas regionales, análisis de costos y estrategias para la definición de precios.

Resultados

En función de los casos de referencia abordados hasta el momento se puede constatar el impacto favorable para la formalización de las salas elaboradoras de alimentos de pequeña escala y la mejora de sus procesos productivos, incluyendo aquellos casos que aún se encuentran en trámite para las habilitaciones correspondientes.

En todas las situaciones se confeccionaron relevamientos y pre-diseños de las salas con sus respectivos diagramas de flujo, y se completaron las memorias edilicias y operativas para las salas ubicadas en Serrezuela y San Marcos Sierras. Otras salas ubicadas en Cruz del Eje y en Villa Quilino aún está completando las tareas de adecuación edilicia en función de las recomendaciones indicadas. Asimismo se concretaron cuatro talleres de capacitación para las elaboradoras abordando las temáticas definidas.

En el marco de los procesos iniciados se redactaron y aprobaron las guías de Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES), Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para las salas mencionadas, destacándose la habilitación de la sala de fraccionamiento y envasado de miel ubicada en Serrezuela. En este caso la obtención de los certificados de RNE y RNPA ha permitido integrar la producción de 10 familias apicultoras y el envasado de 9.000 kilos de miel durante la temporada 2021/22, siendo comercializados principalmente en circuitos de precio justo de alcance provincial y nacional.



Sala de elaboración de mermeladas del Grupo de Mujeres de Villa Quilino: comparación del antes y el después de ser reacondicionada y equipada



CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE VINOS DE VARIETALES TRADICIONALES Y NO TRADICIONALES EN LA PATAGONIA

P. Suárez (1), M. Gallina (2), N. Barda (1), G. Muzas (2), M.J. Miranda (1), S. Muñoz (2)

psuarez@inti.gob.ar

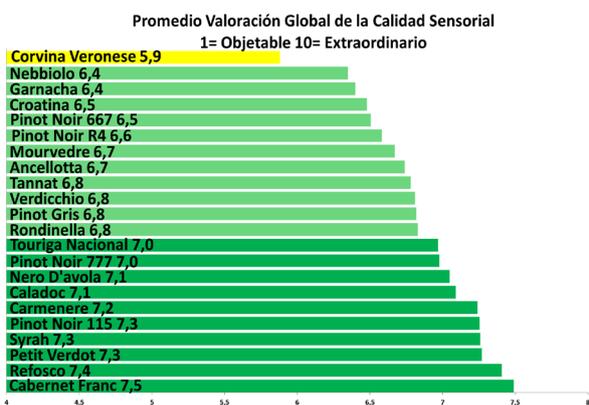
(1) Dto. Alimentos y Bebidas Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI,
(2) EEA Alto Valle – INTA

Descripción general

La industria vitivinícola argentina ha expresado, durante la elaboración del Plan Estratégico PEVI 2030, que en "la vitivinicultura argentina será posible el desarrollo de sus actores, responderá a la dinámica de los consumidores y creará nuevas oportunidades para el mercado y para las comunidades donde se desarrolla".

Acorde a estas necesidades, el INTA y el INTI ponen el presente trabajo a disposición del medio vitivinícola regional, con información de características sensoriales de vinos varietales tradicionales y no tradicionales, en cuya elaboración se utilizó un protocolo estándar de vinificación con mínima intervención enológica, a fin de potenciar las características varietales de la uva.

Las variedades de uva estudiadas fueron Ancellotta, Caladoc, Corvina Veronese, Croatina, Garnacha, Mourvèdre, Nebbiolo, Nero d'Avola, Riesling, Rondinella, Syrah, Touriga Nacional y Verdicchio, provenientes de la EEA INTA Mendoza. En tanto, las elegidas en la EEA INTA Alto Valle fueron Cabernet Franc, Carmenère, Petit Verdot, Pinot Grigio, Tannat, Refosco, junto a cuatro clones de Pinot Noir, clon 115; R4; 667 y 777.



Clasificación de acuerdo a la Valoración Global de la Calidad Sensorial



Figura 1:

a) Valoración global de la calidad sensorial otorgada por el sector industrial a los vinos experimentales: defectuoso <4; regular ≥ 4; correcto ≥ 5; bueno ≥ 6; muy bueno ≥ 7; excelente ≥ 8; extraordinario ≥ 9.
b) Clasificación expresada en porcentaje de acuerdo a la Valoración Global de la Calidad Sensorial de los vinos experimentales.

Uso / Aplicación

La información generada pretende contribuir a la ampliación del espectro varietal con vinos de calidad, que pueden dar respuesta a la creciente demanda del mercado y mejorar así la competitividad de la industria vitivinícola.

Problemáticas que resuelve

La industria vitivinícola, que busca la elaboración de vinos de alta o media gama con uvas de calidad, generando productos únicos en el territorio, con alta tipicidad y que le permitan diferenciarse en los mercados. En este sentido, algunos cultivares consagrados en sus terruños, como los utilizados en las Denominaciones de Origen Controlado (DOC) e Indicaciones Geográficas (IG) en Europa brindan un perfil interesante para el eventual desarrollo de vinos innovadores en la Argentina.

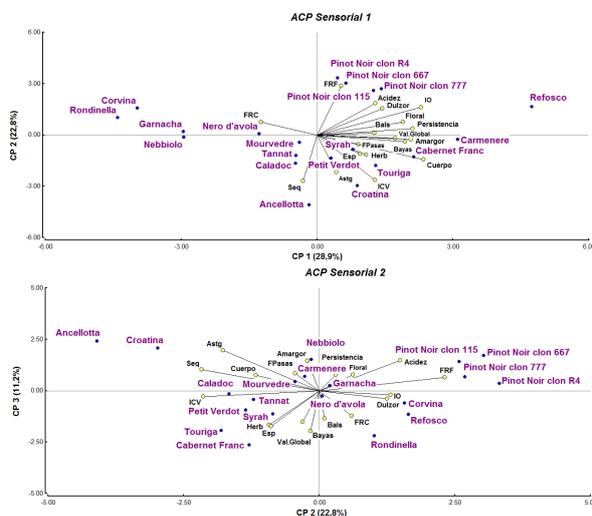


Figura 2: Distribución de las variedades tintas en un plano definido por el análisis de Componentes Principales (ACP) utilizando las variables sensoriales. a) Ejes conformados por CP 1 y CP 2. b) Ejes conformados por CP 2 y CP 3. Astg: astringencia; Bals: balsámico; Esp: especiado; FPAsa: fruta pasa; FRC: fruta roja cocida; FRF: fruta roja fresca; Herb: herbáceo; ICV: intensidad de color visual; IO: intensidad de olor; Seq: sequedad; Val: Global: valoración global de la calidad sensorial.

Destinatarios

Contribuir a la innovación y diversificación de la oferta habitual de los vinos argentinos con especial énfasis en la **Industria Vitivinícola de la Norpatagonia**.



NOTA: Foto de degustación de presentación de vinos al medio vitivinícola, realizada al aire libre en tiempos de distanciamiento social como consecuencia de la Pandemia de Covid-19.

Resultados

De acuerdo con el análisis de ACP, los vinos con características sensoriales más diferenciadas son los de los varietales Carmenère, Cabernet Franc, Refosco, Ancellotta, Croatina, Garnacha, Rondinella, Nebbiolo, Nero d'Avola, y los clones de Pinot Noir. El resto aparece distribuido en el centro de la gráfica, sin grandes aristas en relación con sus descriptores sensoriales.

En términos generales, los vinos presentaron características sensoriales típicas similares a las reportadas por la literatura. De acuerdo con la calidad sensorial, diez de las variedades estudiadas mostraron un puntaje de Valoración global de la calidad sensorial (VG) superior o igual a los 7 puntos (Fig. 1), correspondiente con la valoración "Muy bueno"; representando el 45,5% del total de Variedades, y el 50% se calificó como "Bueno" puntaje mayor o igual a 6.

El uso de protocolos enológicos y agronómicos específicos adaptados a cada variedad podría destacar o mejorar los caracteres sensoriales en la mayoría de las variedades estudiadas.

Transferencia

Existen la actualidad fichas varietales de los vinos generadas por el estudio de ambas instituciones INTI-INTA mencionados en este trabajo. Además se está estudiando la posibilidad de una presentación general de la base de datos generada a través de los años de estudio.



COMPARACIÓN DE NUTRIENTES CRÍTICOS EN ALIMENTOS PROCESADOS Y SIN PROCESAR EN MATRIZ POLLO Y PESCADO

L. Aveledo⁽¹⁾, M. C. Spath⁽²⁾, D. M. Garbari⁽³⁾, H. Roldán⁽⁴⁾, F. J. Campos Otamendi⁽⁵⁾

laveledo@inti.gov.ar

^(1,2,3,5) Subgerencia Operativa Regional Pampeana - INTI

⁽⁴⁾ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires - CIC

INTI

65 Años
1957-2022

CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Objetivo

El objetivo del presente trabajo es comparar los valores encontrados de grasas totales, grasas saturadas, grasas trans y sodio en formados de carne de pollo o pescado rebozados, prefritos, congelados IQF (formados, medallones, nuggets, bastones, etc.) destinados al consumo de la población infantil con los resultados de estos alimentos sin procesar (músculo de carne de pollo y pescado). A partir de los resultados obtenidos, se podrá asesorar técnicamente a las empresas productoras para que puedan implementar cambios que favorezcan la calidad nutricional de sus productos, y concientizar a la población sobre la frecuencia de la ingesta de dichos alimentos para reducir la tasa de aparición de enfermedades no transmisibles.

Materiales y Métodos

Las determinaciones de grasas totales fueron realizadas según el método de Folch. et al^[1]. El mismo consiste en la extracción de los lípidos con una mezcla de solventes en frío y su cuantificación por gravimetría.

Las determinaciones de grasas saturadas y grasas trans se determinaron por cromatografía en fase gaseosa con detector de ionización de llama. Se utilizó un equipo de marca Varian, modelo 3800, columna capilar CP Select CB for FAME (100 mm x 0,25 mm, 0,25 µm), temperatura inyector: 250 °C, temperatura detector: 250 °C, flujo de columna: 0,5 ml/min.

Las determinaciones de sodio se realizaron por fotometría de llama utilizando un fotómetro marca Metrolab modelo 315.

Con los datos obtenidos se calculó el promedio y desviación estándar de estos nutrientes críticos, tanto para los alimentos procesados como para aquellos no procesados de matriz pollo y pescado.

Resultados y Discusión

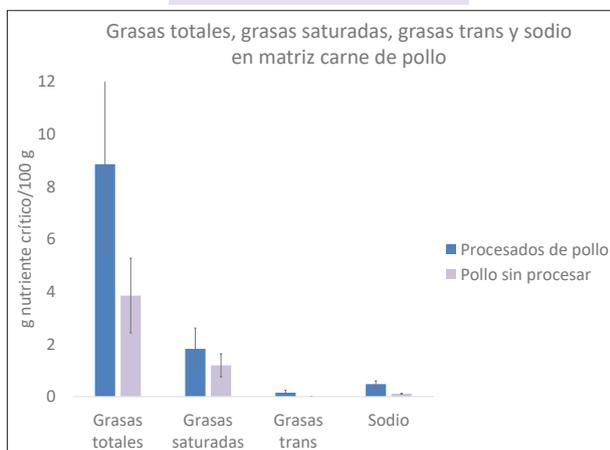


Gráfico 1: Comparación de grasas totales, grasas saturadas, grasas trans y sodio en procesados de pollo y pollo sin procesar.

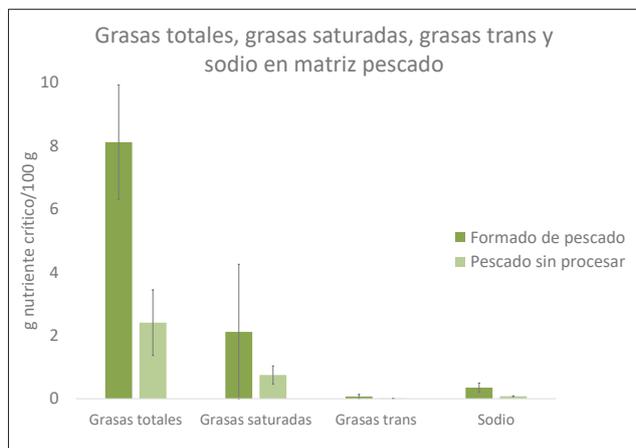


Gráfico 2: Comparación de grasas totales, grasas saturadas, grasas trans y sodio en procesados de pescado y pescado sin procesar.

	[Nutriente crítico Procesado] [Nutriente crítico Sin Procesar]	
	Matriz Pollo	Matriz Pescado
Grasas totales	2,30	3,37
Grasas saturadas	1,53	0,35
Sodio	4,20	4,38

Tabla 1: Relación de nutrientes críticos en alimentos procesados y sin procesar en matriz pollo y pescado. La relación de grasas trans no se presenta en esta tabla ya que los alimentos sin procesar no las contienen.

A través del análisis de los resultados obtenidos se observa que la cantidad de nutrientes críticos en los alimentos procesados es mayor para estos últimos que para los alimentos sin procesar (Tabla 1)

Conclusiones

La cantidad de grasas totales para los productos procesados de pollo es 2,3 veces superior a la cantidad hallada en la misma matriz sin procesar, y 3,37 veces superior para la misma relación en matriz pescado.

La cantidad de grasas saturadas para los productos procesados de pollo es 1,53 veces superior a la cantidad hallada en la misma matriz sin procesar, y 0,35 veces superior para la misma relación en matriz pescado.

La cantidad de sodio para los productos procesados de pollo es 4,20 veces superior a la cantidad hallada en la misma matriz sin procesar, y 4,38 veces superior para la misma relación en matriz pescado.

De este análisis se concluye que los alimentos sometidos a procesos tecnológicos sufren modificaciones que afectan de forma directa a la calidad de estos alimentos y que deben ser considerados por los consumidores al momento de seleccionarlos para mantener una alimentación saludable y equilibrada.

Referencia Bibliográfica

[1] Folch et al. "A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues". The Journal of Biological Chemistry, Vol. 226, Nº 1, 1957.



DESARROLLO DE HARINAS, PREMEZCLAS Y PRODUCTOS SIN TACC (CEREALES Y LEGUMBRES) INNOVADORAS PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

V. Aguilar⁽¹⁾, D. Fornes⁽¹⁾, M. Fournier⁽¹⁾, J. Rodríguez López⁽¹⁾, E. Sánchez⁽¹⁾

vaguilar@inti.gov.ar

(1)Departamento de agregado de valor a la producción primaria - SOTA-GODTeI-INTI

Descripción general

A partir de los lineamientos publicados en las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), sumado a la tendencia global de sustitución de proteínas cárnicas por fuentes vegetales. Se apuntó a obtener a partir de la industrialización de legumbres y cereales sin TACC, derivados, premezclas y productos elaborados, interpretando las consignas de la demanda de una alimentación rica y saludable:

-Agregando valor a la producción de granos, incorporando a la cadena actual de la empresa (productor, acopiador y exportador de granos), la etapa industrial, en la elaboración de productos alimenticios, integrándose a un mercado muy demandante, que es el de los productos saludables, a nivel nacional e internacional.

-Obteniendo productos alimenticios con una mejora nutricional en base a la complementación de aminoácidos de las legumbres y los cereales (proteínas de mayor valor biológico), que pueda ser utilizada en planes alimentarios.



Imágenes de productos desarrollados



Imágenes del equipo de mezclado piloto diseñado y construido.

Uso / Aplicación

Los productos desarrollados constituyen premezclas saludables para preparar alimentos (albóndigas, hamburguesas, sopas) tanto en el hogar, como en comedores institucionales.

En los casos de premezclas para pastas secas y galletitas, se comercializarán a través de industrias galletiteras y/o de pastas. Todos los productos son libres de gluten, por lo que se podrán destinar a la población celiaca.

Todos los prototipos fueron testeados en un estudio de aceptabilidad y adherencia al uso de alimentos y premezclas de cereales y legumbres en la población vulnerable y susceptible de recibir ayuda alimentaria.

Problemáticas que resuelve

Contribuir de manera significativa en cuestiones del hambre, la seguridad alimentaria, la mal nutrición, los desafíos medioambientales y la salud humana.

Acompañar las políticas nutricionales y de alimentación saludable actuales, en la aplicación de medidas que faciliten y posibiliten la realización de actividades integradas para promover la alimentación sana, desarrollando y ofreciendo a los consumidores opciones asequibles, saludables y nutritivas y el constante desarrollo de nuevos productos.

Acceso de la población celiaca a alternativas de alimentos saludables (mayor contenido proteico y fibra dietaria).

Destinatarios

Población en general.

Población que asiste a comedores institucionales.

Población celiaca.

Empresas elaboradoras de galletitas y pastas.

Resultados

Se realizó el diseño, construcción y adecuación de la línea de proceso y adquisición del equipamiento para la planta industrial ByO S.A.

Se obtuvieron a escala piloto premezclas para panificación, pastas, galletitas y platos preparados (cereales y legumbres), teniendo en cuenta las recomendaciones de las GAPA respecto al contenido de fibra, uso de aditivos, contenido de sal, grasas y azúcar:

- Galletitas dulces sabor vainilla.
- Galletitas dulces sabor chocolate.
- Sopa de carne y arvejas.
- Sustituto cárnico de lentejas
- Sustituto cárnico de garbanzo.
- Pasta seca.

De la evaluación funcional y sensorial de las formulaciones se obtuvieron muy buenos resultados.

Los análisis nutricionales de los prototipos arrojaron resultados comparativos muy superiores a los productos del mercado (proteína y fibra).

Determinación	Pasta (Fideos pasta corta)	Premezcla para Sopa	Sustituto cárnico Lenteja	Sustituto cárnico Garbanzo	Premezcla para preparar Galletita sabor vainilla	Premezcla para preparar Galletita sabor chocolate	Premezcla para preparar Galletita cracker salada
Proteína	20,2	21,2	18,9	17,4	10,4	11,1	13,2
Materia Grasa	5,2	0,2	2,6	4,9	20,2	20,6	9,6
Cenizas	9,7	7,3	9,1	9,2	2,5	8,7	5,9
Fibra dietaria	9,2	14,37	14,11	8,67	8,24	8,23	11,27
Humedad	2,8	15,5	6,4	6,1	3,3	3,2	3,9

Tabla de Análisis de composición nutricional

Transferencia

Las formulaciones y el equipo de mezclado piloto desarrollado durante el proyecto se encuentran transferidos.

Se evaluará a futuro la ampliación de escala a partir de las necesidades comerciales de la empresa.



DESARROLLO DE MEDIO DE CULTIVO PARA PROLIFERACIÓN DE LEVADURAS VÍNICAS

R. Neuilly(1), M. Della Vecchia(1), M. Bertolo (1)

mbertolo@inti.gov.ar

(1)) Dto. Servicios Analíticos Cuyo-DT Alimentos Cuyo-SORCuyo-GOAR-INTI

Descripción general

Desarrollar un medio de cultivo a escala de laboratorio, que cumpla con el criterio de productividad comparable con un medio de cultivo de origen importado y evaluar si existen diferencias significativas entre ambos.

Evaluar la productividad del medio de cultivo diseñado a escala de laboratorio, pero producido a escala industrial por la empresa solicitante, utilizando biorreactores, que funcionan en establecimientos vitivinícolas, destinados a la propagación de levaduras vínicas

Problemáticas que resuelve

El desafío de lograr la sustitución de importaciones y el de generar riqueza en la cadena de valor de la industria vitivinícola, hace de gran impacto tecnológico la creación de consumibles que puedan ser manufacturados y comercializados a nivel local y comercializar insumos de origen nacional que sean de calidad y que cumplan con los requerimientos de estándares internacionales demandados por la industria vitivinícola.

Resultados

En una primera etapa, se analizó un medio de cultivo de origen importado, con la finalidad de ser caracterizado en sus parámetros fundamentales, como ser contenido de hidratos de carbono, pH, nitrógeno total, amínico y amoniacal. También se tuvieron en cuenta otros parámetros secundarios, como la formación de espuma, capacidad reguladora de pH, humectación, dispersión y solubilidad del producto formulado.

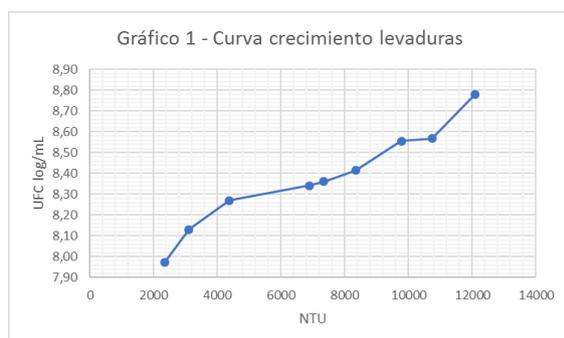
En una segunda etapa, se formularon dos candidatos de medios de cultivo (a escala laboratorio) para el crecimiento de levaduras, utilizando combinaciones de diferentes ingredientes presentados por la empresa solicitante. La formulación de los candidatos se diseñó considerando los requerimientos nutricionales del crecimiento de levaduras.

Se inocularon el medio de referencia y las diferentes formulaciones con levadura vínica comercial *Sacharomyces cerevisiae* proporcionada por la empresa. Las muestras fueron incubadas a 28 ° C durante 5 días. Durante el tiempo de incubación se observó visualmente el aumento de turbidez, haciéndose notorio a partir del día 4 para todas las muestras ensayadas. El día 5 de incubación se realizó el recuento y se realizó la comparación entre los medios estudiados.

En una tercera etapa se determinó la productividad del medio de cultivo de formulación 2 desarrollada por nuestro departamento de servicios analíticos, cuyo nombre de comercialización fue registrado en el INPI (Instituto Nacional de Propiedad intelectual) por la empresa y se comparó con un medio de cultivo que se comercializa en el mercado de origen extranjero. El ensayo se realizó en campo, utilizando un biorreactor de una importante bodega de la zona metropolitana de Mendoza.

Durante la realización del ensayo de propagación en biorreactor, en ambos casos, se mantuvieron todos los parámetros constantes, para que de esta manera la única diferencia entre los dos ensayos fuera la utilización del medio de cultivo.

Se tomó una muestra cada dos horas, tomando como inicial el tiempo cero, al momento del inóculo de las levaduras deshidratadas. Posteriormente, en el período establecido, se realizó la toma de muestra de producto inoculado al cual se le realizaron las siguientes determinaciones: Determinación de turbidez y productividad. Se realizó la valoración de cada una de las muestras cada dos horas.



Curvas de crecimiento

Los resultados de la segunda etapa del desarrollo fueron altamente satisfactorios obteniéndose en cada formulación propuesta una productividad superior a 0,7, teniendo en cuenta el valor de referencia de la ISO 11133:2014.

Para la tercera etapa, el estudio consistió en la construcción de curvas de crecimiento de levaduras en biorreactores, utilizando dos medios de cultivo, El Gráfico N° 1 es el correspondiente al medio de cultivo desarrollado por nuestro laboratorio en conjunto con el cliente y el Gráfico N° 2 es la correspondiente al medio de cultivo comercial (testigo).

desafío de lograr la sustitución de importaciones y el de generar riqueza en la cadena de valor de la industria vitivinícola, hace de gran impacto tecnológico la creación de consumibles que puedan ser manufacturados y comercializados a nivel local y comercializar insumos de origen nacional que sean de calidad y que cumplan con los requerimientos de estándares internacionales demandados por la industria vitivinícola.

Transferencia

Este trabajo fue plenamente transferido a la empresa solicitante, y el medio propuesto se halla en fase de producción y comercialización.



DESARROLLO DE PROCESOS PARA AGREGAR VALOR AL POROTO ALUBIA

C. Canepare⁽¹⁾, D. Fornés⁽¹⁾, M. Fournier⁽¹⁾, J. Rodríguez⁽¹⁾, E. Sanchez⁽¹⁾

canepare@inti.gov.ar

(1) Dto. Agregado de Valor a la Producción Primaria-SOTA-GODTel-INTI

Descripción general

Argentina es uno de los principales productores y exportadores de porotos del mundo, y el consumo de esta legumbre a nivel nacional se encuentra mayoritariamente en forma de grano (natural o enlatado).

En este contexto ha crecido el interés de las empresas nacionales en agregar valor a la producción de poroto alubia, generando nuevos productos alimenticios que brinden otras formas de consumo y aporten beneficios nutricionales en la dieta de la población.

Con el objetivo de atender esta demanda, el Dto. Agregado de Valor a la Producción Primaria INTI 9 de Julio trabajó con algunas empresas e instituciones que tenían como objetivo el agregado de valor a la producción de poroto alubia mediante el desarrollo de distintos tipos de harinas y la evaluación de posibles aplicaciones de las mismas en la industria alimentaria.



Figura 2: harina desarrollada para la empresa Legustar



Figura 1: pasta desarrollada con inclusión de 30% de harina de poroto alubia

Uso / Aplicación

La industria procesadora de granos ha desarrollado procesos tecnológicos para obtener productos con diferentes características funcionales, sensoriales y nutricionales.

A su vez desde INTI se viene evaluando ya hace algún tiempo la inclusión de poroto alubia en distintas matrices alimentarias, como galletitas, pastas, sopas, facturas y budines, con resultados promisorios.

En el presente trabajo de desarrollaron distintos productos a partir de poroto alubia, obteniéndose harinas y derivados, como pastas, que pueden ser transferidos a la industria.

	100% Harina de trigo	70% Harina de trigo 30% Harina de poroto alubia
PROTEÍNA	8,3	10,6
FIBRA ALIMENTARIA	2,3	6,2
GRASA	15,4	14,4
CARBOHIDRATOS	74,0	68,7
KCAL	467,4	428,7

TABLA 1: Composición nutricional de scones elaborados con harina de trigo vs con harina compuesta

Problemáticas que resuelve

El desarrollo de productos y procesos tecnológicos agrega valor a la cadena productiva de poroto alubia, promoviendo nuevas presentaciones de alimentos.

Este tipo de productos, solos o mezclados con otros ingredientes, como pueden ser las harinas de cereales, pueden utilizarse por ejemplo en la industria panadera, pastas, butters, rebozadores, embutidos frescos y cocidos, snacks, sopas y salsas instantáneas, barras nutricionales, entre otros.

Todos ellos, además de diversificar el consumo de la legumbre, permitirían incorporar mayores beneficios nutricionales en la dieta de la población.

Destinatarios

Las empresas del sector de granos que buscan ampliar su llegada al mercado de alimentos se ven beneficiadas con el presente trabajo. Además de instituciones que realizan investigación en el área de alimentación.

En este caso, 2 pymes nacionales se encuentran trabajando con INTI en el desarrollo de los productos citados.

Resultados

Los trabajos llevados a cabo en INTI junto con la empresa BYO S.A. permitieron desarrollar una pasta corta seca, tipo rigatoni, con inclusión de hasta 30% de harina de poroto alubia, que resultó de similares características sensoriales que la pasta tradicional en base a harina de trigo (Ver Figura 1). Por otra parte se analizaron en la misma las características nutricionales, demostrando que esta formulación posee un contenido de 4% más de proteína, y 5,5% más de fibra alimentaria.

Se evaluaron la inclusión de harina de poroto alubia en otras matrices alimentarias como panificados, flanes y postres lácteos, hamburguesas vegetales y fideos orientales, con valores de inclusión que van desde el 10% al 30%, con resultados similares a los obtenidos con la pasta.

En lo que respecta a los productos desarrollados para la empresa Legustar (Figura 2), se han elaborado 3 partidas de cada harina de poroto alubia, cruda y pregelatinizada, que la empresa se encuentra comercializando, con expectativas de ampliar el negocio y diversificar en nuevos productos en base a esta legumbre.

Transferencia

Los productos desarrollados serán transferidos en distintas modalidades a las empresas Legustar S.A.S. y BYO S.A.





MENCIÓN ESPECIAL

DESARROLLO DE PRODUCTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL PROCESO DE MALTEADO.

E. Sanchez⁽¹⁾, D. Fornes⁽¹⁾, M. Fournier⁽¹⁾, C. Canepare⁽¹⁾, C. Orlando⁽¹⁾, J.C.Rodriguez ⁽¹⁾

esanchez@inti.gob.ar

(1)Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria- SOTA-GODTel – INTI.

Descripción general

Desde INTI DAVPP (Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria) ubicado en 9 de Julio se está trabajando desde hace varios años en la asistencia al sector cervecero artesanal, especializándose en malteado. Para ello cuenta con una maltería piloto, que fue diseñada y construida íntegramente por profesionales del Departamento, esta se ha convertido en una herramienta fundamental para la realización de ensayos permitiendo evaluar materias primas y desarrollar maltas para los usuarios.

El INTI sede 9 de julio tiene la capacidad de poder asistir a nuevos emprendedores desde su idea inicial, pasando por el desarrollo de las maltas, hasta la definición de la tecnología de malteado, su instalación y puesta en marcha.

La transferencia de la tecnología de malteado, permite fortalecer la cadena de producción y comercialización de cerveza artesanal, al disponer de nuevos proveedores de esta materia prima fundamental.

En el presente trabajo se tomará como ejemplo de esta actividad, el desarrollo de productos, diseño e instalación de una maltería libre de gluten, instalada en la ciudad de Tandil para la empresa Ovunque. quien está trabajando y produciendo actualmente



Figura 3: Equipo de secado durante la instalación en planta.

Problemáticas que resuelve

El sector de cerveza artesanal, afronta desde hace muchos años el inconveniente de la falta de proveedores. Son muy pocas empresas las que ofrecen las materias primas como, lúpulo, envases, levaduras y maltas. Es por ello que generar nuevos proveedores como en este caso de malta, fortalece la cadena de producción y comercialización. También brinda la posibilidad de desarrollar nuevos productos distintivos de cada cervecería. A su vez, a cervecerías de ciertas regiones les posibilitaría trabajar en el desarrollo de productos con denominación de origen. Dentro de las ventajas comerciales podemos destacar que puede representar una sustitución de importaciones de maltas especiales.

Destinatarios

Todas las empresas que quieran iniciarse como proveedores de maltas o a las cervecerías que quieran producir su propia materia prima e incluso proveer a otros.

Resultados

El INTI DAVPP generó las capacidades para el desarrollo y transferencia de tecnología en la instalación de malterías. Como el caso de la planta de malteado de Ovunque en la ciudad de Tandil, donde se desarrollaron las maltas, se diseñó la planta, acompañó en la compra y/o construcción de equipos, puesta en marcha y capacitación del personal. Esto permitió que inmediatamente luego de la instalación pudieran comenzar a elaborar sus maltas utilizando los parámetros definidos en la etapa de ensayos y desarrollo de productos. Por todo lo detallado el resultado de la asistencia fue una planta en funcionamiento y con productos listos para comercializar.

Transferencia

La planta de malteado de Ovunque desde su inauguración sigue funcionando y hoy tomaron la decisión de ampliar la capacidad en un 300%, con la suma de dos germinados de mayor tamaño y mudándose a otro edificio.

El proceso de transferencia de tecnología fue exitoso. Siendo una de las primeras malterías especializada en granos libres de gluten de Argentina.



Figura 1: Muestras de ensayos, maltas base y especiales de mijo

Uso / Aplicación

El trabajo realizado permite contar con las herramientas necesarias para asistir a quienes estén interesados en instalar nuevas malterías. Específicamente en los siguientes puntos:

- Desarrollar maltas. (ver figura 1)
- Definir los parámetros del proceso a utilizar en la planta industrial.
- Diseñar malterías "a medida"
- Acompañar a las empresas en el diseño, instalación y puesta en marcha de las malterías. (ver figura 2 y 3)

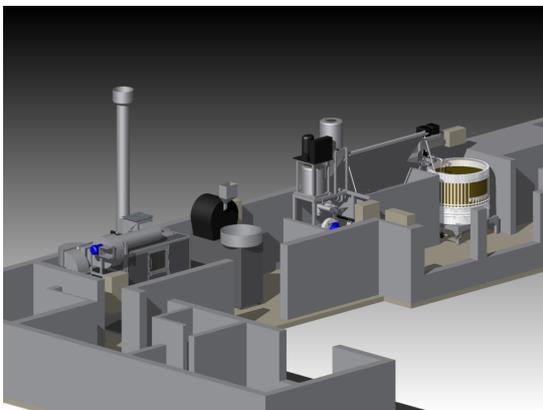


Figura 2: Imagen renderizada de la planta de Ovunque



DESARROLLO DE UN METODO PARA DETERMINAR MALTODEXTRINA POR HPLC-RID EN PURE DE TOMATE.

L.V.Savina ⁽¹⁾, A.G. Santi ⁽¹⁾, C. Y. Herrera ⁽¹⁾

savina@inti.gov.ar

(1)Departamento de Servicios Analíticos Cuyo - INTI, MENDOZA

Descripción general

La cámara que vincula a las empresas productoras de conservas solicitó al INTI la colaboración para desarrollar una técnica analítica que permita identificar aditivos no autorizado en el producto denominado "Puré de tomate".

La Maltodextrina es un polisacárido usado como estabilizante, espesante, anti-apelmazante y/o agente fluidificante, aditivo que, para los procesos tecnológicos de la elaboración del puré de tomate, no está permitido según Código Alimentario Argentino. A fin de dar respuesta a esta problemática, el laboratorio de Ensayos Físicoquímicos, desarrolló un método para determinar maltodextrina en puré de tomate mediante Cromatografía Líquida de Alta Presión, previo al tratamiento de hidrólisis enzimática que hidroliza a la maltodextrina en monómeros de glucosa.



Cromatógrafo HPL-RID Laboratorio Ensayos Físicoquímicos

Desarrollo

Se utilizó para el ensayo una pasta de tomate enriquecida con maltodextrina, en concentraciones de maltodextrina de 5%; 10%; 20% y 30%.

Para el ensayo se utilizó un Cromatógrafo Líquido de alta Performance. Se separaron los componentes que previamente fueron hidrolizados por enzimas, para obtener glucosa a partir de la maltodextrina. En el proceso enzimático se utilizaron dos tipos de enzimas combinadas: una α -amilasa y una glucoamilasa.

Durante el desarrollo del método se estudiaron los siguientes aspectos:

1- Se verificó previamente que las enzimas no interfieran en la señal cromatográfica, evaluando la muestra de puré de tomate, comparando el perfil cromatográfico antes y después del agregado de las mismas.

2-Comparación de los perfiles cromatográficos de las muestras enriquecidas con maltodextrina con y sin agregado de enzimas.

Las muestras de puré de tomate enriquecidas con maltodextrina en concentraciones crecientes de 5% al 30%, se corrieron sin agregado de enzimas y luego se las hidrolizó enzimáticamente y se realizó la corrida cromatográfica por HPLC, comparando los perfiles.

Resultados

En función a los cromatogramas obtenidos las enzimas no interfieren en el resultado del perfil del área de glucosa, en la muestra de puré de tomate sin maltodextrina.

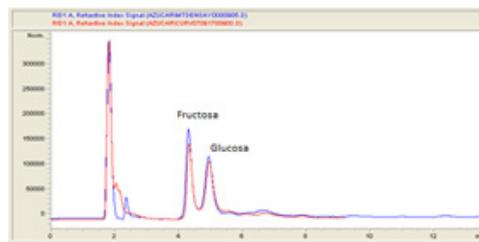


Fig.1: Comparación del perfil cromatográfico antes (rojo) y después del proceso de hidrólisis enzimática en puré de tomate sin maltodextrina (azul).

Los resultados obtenidos del puré de tomate a diferentes concentraciones de maltodextrina evidenciaron la presencia de la misma, debido al incremento del área de la glucosa de forma creciente a medida que aumenta la concentración de maltodextrina en las muestras enriquecidas. Por lo que la relación fructosa/ glucosa del 0,99 se ve modificada siendo menor debido al incremento de la concentración de glucosa.

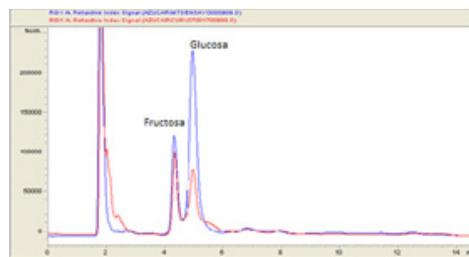


Fig. 2: Cromatograma comparativo del puré de tomate con maltodextrina al 30 % antes (rojo) y después del tratamiento de enzimático (azul).

Aplicación

El método permite analizar de forma cualitativa, la ausencia o presencia de maltodextrina en puré de tomate.

Conclusión

Este nuevo servicio analítico permite identificar productos fuera de reglamentación, articulando a INTI con la industria para mejorar las prácticas tecnológicas y la elaboración de productos de calidad en el país.



DESARROLLO DE UNA PASTA CORTA ALIMENTICIA, ENRIQUECIDA, ORGÁNICA Y LIBRE DE GLUTEN

J. Rodríguez López⁽¹⁾, A. Flores⁽¹⁾, M. Fournier⁽¹⁾, E. Sanchez⁽¹⁾, D. Fomes⁽¹⁾, A. Curia⁽¹⁾, V. Aguilar⁽¹⁾, C. Canepare⁽¹⁾

jrodriguez@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria (DAVPP) –SOTA-GODTel-INTI

Descripción general

Las legumbres y los cereales integrales son una buena fuente de fibra soluble.

Por otra parte, el mejor aprovechamiento de las legumbres se obtiene cuando se eliminan los factores antinutricionales naturalmente presentes en los granos, los cuales disminuyen con procesamientos térmicos.

Argentina cuenta con una gran tradición en la producción y consumo de pastas secas industriales, ubicándose entre los primeros diez productores mundiales y el consumo interno de 7,5 – 8,0 kg/hab/año. La aceptación global de las pastas por parte de los consumidores se debe principalmente con su versatilidad y conveniencia.

Para su formulación se contemplaron en primer término, las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) que promueven el consumo de legumbres y la elección de cereales integrales, recomendando el consumo de 4 porciones diarias de los alimentos que integran el grupo 2 (legumbres, cereales, pan, papa y pastas).

Las diferencias nutricionales entre las pastas formuladas en INTI y las comerciales, pueden observarse en la Tabla 1.

Por otra parte, en Imagen 1, se puede observar la correcta formación en una prensa convencional.

Uso / Aplicación

Para fomentar la utilización de estas mezclas, se definió la formulación base de una pasta alimenticia orgánica, libre de gluten, con harina de arroz y de legumbre, mediante el proceso de prensado-secado, del tipo pasta seca corta.

Este producto de gran versatilidad culinaria, puede ser utilizado por los consumidores habituales, además de los que no toleran el gluten, veganos, orgánicos, etc.

Ver productos en Imagen 2.



Imagen 2: Pastas elaboradas con alubia, adzuki y negro

	Promedio Formulaciones INTI	Comercial 1 Pasta de trigo candeal	Comercial 2 Pasta multicereal con maíz	Comercial 3 Pasta multicereal con quínoa
Valor energético (Kcal)	325,2	333,8	362,5	363,8
Hidratos de carbono (g)	62,3	70,0	81,4	80,8
Proteínas (g)	16,0	11,3	7,8	8,0
Grasa total (g)	1,7	1,0	0,8	1,0
Grasa saturada (g)	1,1	0,0	0,1	0,3
Grasas trans (g)	0,0	0,0	0,0	0,0
Fibra alimentaria (g)	11,9	3,1	0,5	0,5
Sodio (mg)	43,8	10,0	13,0	14,9

Tabla 1: datos nutricionales en porción de 100g



Imagen 1: Proceso de formado de la pasta corta, hélice.

Problemáticas que resuelve

Este desarrollo, pretende colaborar con el consumo de productos saludables y nutricionales, aplicando un concepto no reduccionista, conservando el valor de los nutrientes presentes en los granos originales.

Los ensayos de aceptabilidad respecto a las propiedades sensoriales de la pasta cocida realizados con estos productos (Apariencia, Olor, Sabor y Textura) arrojaron resultados promisorios.

Destinatarios

Como destinatario de la futura transferencia, estará la empresa interesada en la elaboración industrial y su posterior comercialización.

Mientras que los destinatarios finales serán consumidores de pastas secas, que opten por productos orgánicos, libres de gluten, veganos, con mejora nutricional.

Resultados

Se desarrollaron tres formulaciones de pastas secas en base a la combinación de cereales y legumbres, asegurando la complementación de aminoácidos de estos tipos de granos.

La adecuada maquinabilidad de la masa y la buena aceptabilidad sensorial de los productos terminados, propició la elaboración de partidas piloto para un sondeo mas amplio y así contemplar sus posibilidades comerciales.

Transferencia

Está evaluada la transferencia tanto del producto como de la línea de producción.

Características

- **Dimensiones:** De acuerdo al formato de pasta seleccionado, este caso, hélice. A
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** Lineamientos ISO 7304-1:2016
- **Normas que cumple en su uso:** C.A.A. y Normas para la Producción Orgánica de OIA, en concordancia con las normativas de Argentina Ley N° 25.127, Dec. Reg. 97/01 y 206/01 y Resoluciones SAGyP N° 423/92, SENASA N° 1286/93 y modifíc.

- **Escala Productiva** Planta piloto
- **Requerimientos para su uso:** Similares a los de las pastas tradicionales

Las premezclas de harinas base, se utilizan de la misma forma que las harinas de trigo y utilizando el mismo tipo de línea.



DETERMINACION ONLINE DEL TIEMPO DE COAGULACIÓN (OPTIGRAPH)

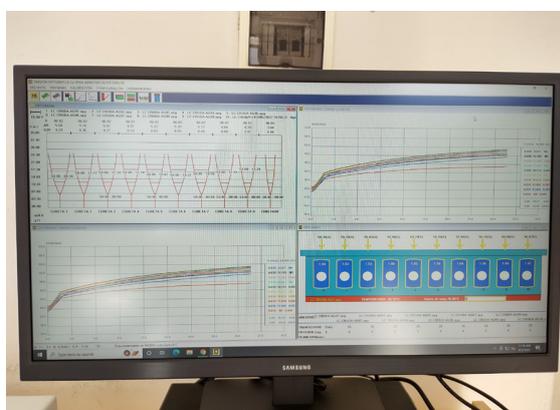
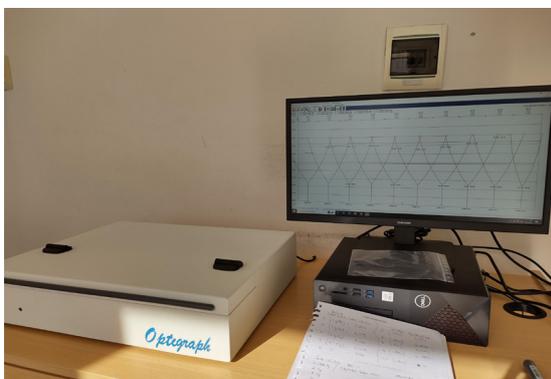
E. Ramos⁽¹⁾, J. Karlen⁽¹⁾, I. Nieto⁽¹⁾

eramos@inti.gov.ar

(1)Departamento de Valorización de subproductos - SOTA INTI

Descripción general

La coagulación enzimática de la leche es una etapa fundamental en la elaboración de queso, consiste en la floculación de las micelas de caseína, que forman un gel compacto. Para realizar esta floculación se recurre a la acidificación láctea y a la adición de enzimas como cuajo (quimosina). El tiempo de coagulación está determinado por la cantidad de iones de calcio libres y de la acidez de la leche. La efectividad del cuajo depende de la temperatura, la concentración del sustrato (la leche), concentración de calcio y la acidez. Estas variables, en algunos casos sin contar con datos reales o concentraciones ajustadas, provoca que empresas lácteas, especialmente pymes no logren eficientizar sus procesos productivos logrando un rendimiento de producto final.



Equipo OPTIGRAPH: parámetros de visualización : Curvas ópticas y optigramas

Uso / Aplicación

Para abordar este estudio se utilizará un equipo de medición óptica que se miden en el infrarrojo cercano: OPTIGRAPH. Este dispositivo de control online, tiene por objeto la determinación del tiempo de coagulación, la velocidad de crecimiento de la firmeza y el apropiado tiempo de corte de la cuajada. En este trabajo específico, se evaluará la aptitud coagulativa de la leche cruda bovina descremada (una con conservante bronopol) con agregado de dos (2) marcas de coagulantes en concentraciones diferentes.



Equipo OPTIGRAPH: celdas de medición de 10ml y juego de cucharas para mezclar el cuajo.

Problemáticas que resuelve

Con la incorporación de estas soluciones tecnológicas se apunta a que las Industrias lácteas desarrollen una mayor eficiencia de su proceso productivo, mejorando la competitividad y calidad de sus productos. Por lo tanto, resolvería la disminución de las pérdidas durante el proceso productivo, incrementaría el rendimiento de la producción, reduciría costos de proceso asociado a insumos, que se agregan para recuperar el Ca disipado en la etapa de pasteurización, los cuales podrían evitarse en determinadas épocas del año, teniendo real conocimiento de la composición de minerales estacional. En resumen, estandarizar parámetros de elaboración de quesos, considerando las diferentes variables estacionales y alternativas disponibles en la actualidad.

Destinatarios

Empresas lácteas de pequeña y mediana escala, productores lácteos.

Resultados

El análisis de varianza del tiempo de inicio de coagulación **R(min)**, utilizando la prueba LSD Fisher $\alpha=0,05$, arroja que no existen diferencias significativas entre el uso de diferentes coagulantes y el tipo de leche con y sin conservante. De igual modo, la variable **firmeza de cuajada a 20 y a 30 minutos**, utilizando la prueba de LSD Fisher $\alpha=0,05$, arroja que no existen evidencias significativas respecto al uso de diferentes coagulantes, pero sí existen diferencias significativas entre el tipo de leche a utilizar ($p \leq 0,05$).

Con respecto a la variable **velocidad de agregación**, se observa diferencias significativas tanto con la aplicación de los diferentes coagulantes como para el tipo de leche utilizada ($p \leq 0,05$).

Estos resultados preliminares demuestran que concentración de coagulante es adecuada para utilizar y el tipo de leche a coagular para obtener resultados reproducibles. Se prevé continuar ensayando, aumentando el número de muestras, analizar diferentes tipos de leche cruda, pasteurizada, concentradas, con agregado de aditivos como Ca u otros que esta utilizando la industria láctea para aumentar el rendimiento quesero.



DISEÑO DE PLANTA DE FAENA AVIAR DE PEQUEÑA ESCALA, MONTADA EN CONTENEDOR MARÍTIMO ACONDICIONADO

V. N. Barrera⁽¹⁾, L. Burroni⁽¹⁾, L. A. Poldi⁽²⁾, C. G. Zaszczynski⁽²⁾

lpoldi@inti.gov.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

(2) Dto. Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

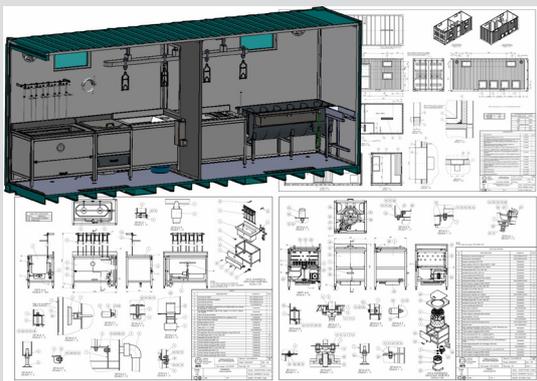
El trabajo se desarrolló en el marco del proyecto "Transferencia del modelo de negocio (proceso productivo y comercialización) aviar para escala micropyme-pyme", financiado por ADEC y el proyecto "Diseño y fabricación a escala piloto de implementos y equipamientos tecnológicamente adaptados a una planta de faena de aves de pequeña escala", financiado por COFECyT. Éste implicó el desarrollo de la ingeniería general y de detalle de un módulo de faena de pollos a baja escala montado en un contenedor marítimo acondicionado y el diseño de todos los equipos que integran la unidad, dimensionados para la escala planteada.

La unidad demostrativa contempla los lineamientos higiénico-sanitarios constructivos y ambientales de funcionamiento de los establecimientos donde se faenan animales que establecen el Decreto 4238/1968 que implementa el SENASA y la normativa del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba.



Diseño de playa de faena en contenedor 20'.

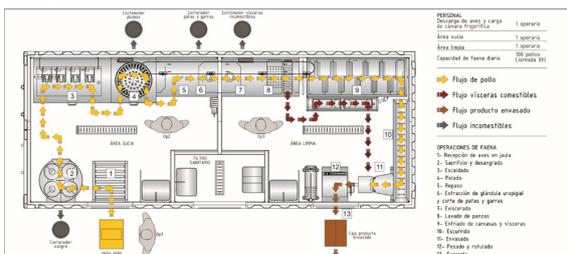
Mediante el uso de software CAD y métodos de ingeniería se realizó el diseño y desarrollo del módulo de faena avícola en contenedor (FAC), contemplando también el análisis de la inversión requerida. La FAC se aloja en un contenedor marítimo de 20' standard dry-van, donde se propone un sistema modular, capaz de ser trasladado entre distintos puntos fijos para realizar las operaciones de faena.



Distribución de equipos diseñados y planos de conjunto.

Uso / Aplicación

Posee una capacidad máxima de faena de 100 pollos/día y puede ser operada por tres personas. La unidad cuenta con un filtro sanitario de paso obligatorio, y presenta dos áreas de proceso diferenciadas: área sucia y área limpia. A su vez, debe estar emplazada en un "punto fijo", donde se aportarán los insumos necesarios, agua y energía eléctrica y se realizarán operaciones complementarias como el tratamiento de efluentes.



Operaciones de faena y diagrama de flujos.

Problemáticas que resuelve

Actualmente, los productores de aves pequeños y medianos, dada su escala, no están en condiciones de ingresar a la industria de faena. El presente proyecto, permite a grupos de pequeños productores asociados, abordar integralmente la cría, faena y comercialización de aves de corral en forma competitiva en determinados nichos de mercado como el local y regional, integrándose no solo como productor primario sino también como productor de carne faenada.

Destinatarios

Los destinatarios directos de esta iniciativa están nucleados en la Federación Agraria Argentina, filial Córdoba, los cuales constituyen un conjunto de productores de aves pequeños y medianos.

Resultados

Se realizó la ingeniería de detalle del módulo de faena y de 12 equipos adecuados a los requisitos puntuales de faena de la escala de producción planteada, de accionamiento manual y de fácil operación y mantenimiento. Actualmente se está ejecutando la fabricación de prototipos de los equipos diseñados.



Diseño de equipos y prototipos de peladora y escaladora de pollos.

Características

- **Dimensiones:** contenedor marítimo de 20' (6,05 m x 2,43 m x 2,59 m)
- **Peso:** aproximadamente 3000 kg
- **Capacidad de faena:** 100 pollos/día por turno
- **Cantidad de operarios:** 3 por turno

- **Servicios necesarios:** agua potable, energía eléctrica monofásica.
- **Requerimientos para su uso:** emplazamiento en "punto fijo" con tratamiento de efluentes y dependencias auxiliares.



Estudio a campo de sobrevida de *Escherichia coli* sobre la superficie de fruta de pepita

Gastaldo, M. ⁽¹⁾, Gubelin, K ⁽²⁾; Colodner, A. ⁽³⁾; Vaca Ruiz, M.L. ⁽²⁾

mgastaldo@inti.gov.ar

(1) Dto. Alimentos y Bebidas Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI

(2) Dto. Servicios Analíticos Industriales Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI

(3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - Estación Experimental Alto Valle. General Roca. Provincia de Río Negro – Argentina

Descripción general

El objetivo de este trabajo fue estudiar la sobrevida de *E. coli* sobre la superficie de frutos de pepita en condiciones pre cosecha para evaluar su comportamiento y poder analizar prácticas adecuadas de manejo del agua de uso agrícola tendientes a minimizar el riesgo de contaminación.

El estudio se realizó en peras var. Packhams Triumph y manzanas var. Red Delicious en la región de Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Se seleccionaron 3 plantas de cada especie, una de ellas se mantuvo como control, las otras 2 se contaminaron artificialmente con *E. coli* (ATCC 25922). Esto se realizó por duplicado y en dos temporadas de cosecha (2015-16).

Uso / Aplicación

Poder estimar el período de tiempo que permitiría minimizar el riesgo de contaminación microbiológica de la fruta asociado a la calidad del agua de uso agrícola, entre la utilización de esta y la cosecha, para el caso de manzanas Red Delicious y peras Packhams Triumph, respectivamente.

Problemáticas que resuelve

Mediante el análisis de datos se pretende tomar acciones que permitan modificar prácticas de manejo de agua de uso agrícola para minimizar el riesgo de contaminación pre cosecha de la fruta de pepita en las variedades estudiadas.

Resultados de inoculación Peras Packhams

Tiempo (días)	Planta 1				Planta 2				
	UFC/ml		NMP/100 ml		UFC/ml		NMP/100 ml		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
04/02/15 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,8 x 10 ⁷	6,8 x 10 ⁷	*	*	2,8 x 10 ⁷	7,7 x 10 ⁷	*	*
	1	<1	<1	3,6 x 10 ⁷	3,6 x 10 ⁷	2,7 x 10 ⁷	2,0 x 10 ⁷	7,5 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷
	3	<1	<1	2,3 x 10 ⁷	<30	<1	<1	<30	3,6 x 10 ⁷
	7	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
23/02/15 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,1 x 10 ⁷	5,0 x 10 ⁷	*	*	6,5 x 10 ⁷	3,9 x 10 ⁷	*	*
	1	5,3 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷	1,3 x 10 ⁷	1,9 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷
	3	<1	<1	3,6 x 10 ⁷	<30	<1	<1	<30	<30
	7	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
16/02/16 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,3 x 10 ⁷	1,2 x 10 ⁷	*	*	6,2 x 10 ⁷	1,6 x 10 ⁷	*	*
	1	2	3	4,3 x 10 ⁷	2,1 x 10 ⁷	2	2	4,3 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁷
	3	6	<1	9,3 x 10 ⁷	<30	<1	2	<30	4,6 x 10 ⁷
	7	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
23/02/16 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,7 x 10 ⁷	5,0 x 10 ⁷	*	*	1,6 x 10 ⁷	2,4 x 10 ⁷	*	*
	1	1,4 x 10 ⁷	1	9,3 x 10 ⁷	9,2 x 10 ⁷	2,4 x 10 ⁷	3	2,4 x 10 ⁷	4,3 x 10 ⁷
	3	<1	2,2 x 10 ⁷	2,4 x 10 ⁷	4,6 x 10 ⁷	<1	<1	3,6 x 10 ⁷	3,6 x 10 ⁷
	7	6,7 x 10 ⁷	5,7 x 10 ⁷	4,6 x 10 ⁷	4,6 x 10 ⁷	6	<1	2,3 x 10 ⁷	<30
	14	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30

Resultados de inoculación manzanas var. Red Delicious

Tiempo (días)	Planta 1				Planta 2				
	UFC/ml		NMP/100 ml		UFC/ml		NMP/100 ml		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
10/02/15 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	4,1 x 10 ⁷	3,2 x 10 ⁷	*	*	1,7 x 10 ⁷	6,6 x 10 ⁷	*	*
	1	<1	<1	2,3 x 10 ⁷	<30	<1	<1	2,3 x 10 ⁷	2,3 x 10 ⁷
	3	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
03/03/15 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,1 x 10 ⁷	4,5 x 10 ⁷	*	*	5,3 x 10 ⁷	1,7 x 10 ⁷	*	*
	1	2,7 x 10 ⁷	2	>1,1 x 10 ⁷	4,3 x 10 ⁷	1,2 x 10 ⁷	1,3 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷	>1,1 x 10 ⁷
	3	4	<1	2,3 x 10 ⁷	<30	1,4 x 10 ⁷	<1	9,2 x 10 ⁷	1,4 x 10 ⁷
	7	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
01/03/16 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	1,2 x 10 ⁷	8,5 x 10 ⁷	*	*	5,9 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁷	*	*
	1	3	<1	2,4 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁷	1	2	9,3 x 10 ⁷	2,3 x 10 ⁷
	3	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30
08/03/16 (nivel de inóculo 10 ⁷ UFC/ml)	0	8,0 x 10 ⁷	8,1 x 10 ⁷	*	*	1,5 x 10 ⁷	8,7 x 10 ⁷	*	*
	1	3	<1	2,4 x 10 ⁷	2,3 x 10 ⁷	2	5	4,3 x 10 ⁷	9,3 x 10 ⁷
	3	<1	<1	<30	<30	<1	<1	<30	<30

Destinatarios

Productores primarios, cámaras frutícolas.

Resultados

De los resultados obtenidos (ver tablas) se concluye que, a pesar de posibles factores climáticos o condiciones intrínsecas de cada alimento, *E. coli* no logró desarrollar en la superficie de manzanas var. Red Delicious y peras var. Packhams Triumph. Además, no se obtuvo desarrollo de la cepa inoculada por las metodologías empleadas, 7 días poscontaminación en manzanas y 14 días poscontaminación en peras. Por lo expuesto anteriormente, 7 días y 14 días, entre la utilización del agua de uso agrícola y la cosecha, resultan un plazo que permitiría minimizar el riesgo de contaminación microbiológica de la fruta asociado al riesgo, para el caso de manzanas y peras respectivamente.

También, al analizar comparativamente la supervivencia de los microorganismos en manzanas y peras, se demuestra que esta depende de las características de la matriz.

A su vez, los niveles de inóculo utilizados en el presente estudio difícilmente puedan ser alcanzados por las condiciones del agua de uso agrícola de los establecimientos productivos regionales. Por esto, los períodos de seguridad para garantizar la disminución del riesgo asociado a la calidad de agua de uso agrícola podrían resultar sobreestimados.

Por otra parte, en el presente trabajo no se analizó la integridad de la muestra analizada. Los daños en la piel de la fruta podrían interferir en la sobrevida del microorganismo.

Finalmente, resulta importante tener en cuenta que, la evaluación del comportamiento de *E. coli* no patógena no se puede extrapolar con el de otros microorganismos patógenos. El análisis de otros microorganismos brindará información para tomar medidas efectivas tendientes a garantizar la inocuidad del producto.



Recuento en placa en agar TBX según ISO 16649-2

Transferencia

Se realizó un encuentro con productores, cámara regional e INTA alto valle en donde se presentaron los resultados obtenidos.

Características

- Los frutos fueron recolectados al azar. Se tomaron 2 muestras de 5 frutos por cada planta. Los tiempos de toma de muestra fueron: 30 min. posteriores a realizar la pulverización de las plantas (tiempo 0) y luego de 1, 3, 7, 14 y 28 días o hasta no obtener desarrollo.
- En el laboratorio, se adicionó 200 mL de agua peptonada bufferada y se sembró 1 ml en agar TBX según ISO 16649-2. Los resultados del recuento en placa se expresaron como UFC/ml según ISO 7218.
- En forma paralela, se realizaron a partir del día 1 siembras en medio líquido según ISO 16649-3:2015. Los resultados obtenidos de enumeración se expresaron en NMP/100 ml según ISO 7218.
- Los ensayos se repitieron en una segunda instancia. Las tomas de muestra se efectuaron por duplicado, tanto en las plantas control, como las plantas contaminadas artificialmente.
- En cuanto a las plantas control, no se obtuvo desarrollo en las muestras analizadas durante ambas experiencias.



ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA α -GLUCOSIDASA COMO POSIBLE INDICADOR DE ADULTERACIÓN EN MIELES

M. Federico⁽¹⁾, A. Turina^(2,3)

mfederico@inti.gov.ar

(1) Dpto. de Química Analítica y Residuos Urbanos-DT Centro-SOR Centro GOAR-INTI

(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Cátedra de Química Biológica, Córdoba, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), Córdoba, Argentina.

Descripción general

En este trabajo se estudió la posible influencia de azúcares invertidos en la actividad enzimática de la α -glucosidasa de la miel, pudiendo ser esta enzima un indicador de adulteración.

Materiales y métodos:

Se utilizaron cuatro mieles genuinas proporcionadas por la Cooperativa Apícola Villa de Soto, Dpto. de Cruz del Eje, Córdoba.

Se prepararon muestras de miel adulteradas con jarabe mezcla comercial 10% P/P y 20% P/P en solución buffer-fosfato. De igual modo se prepararon muestras control con 10% P/P y 20% P/P con agua destilada para poder comprobar que las posibles variaciones en la actividad enzimática son debido al agregado de azúcares invertidos y no por la dilución de las muestras (Figura 1). Se determinó la actividad α -glucosidasa de las mieles genuinas y adulteradas a distintas temperaturas de incubación (30, 40, 50 y 60 °C) para luego graficar la actividad específica vs. la temperatura. La actividad α -glucosidasa se determinó mediante el método de referencia N° 9 publicado por la International Honey Commission [1], basado en el método Siegenthaler que utiliza el sustrato artificial 4-nitrofenil- α -D-glucopiranos (pNPG) (Figura 2). El método fue adaptado para trabajar con pequeños volúmenes. Los resultados fueron expresados como actividad específica ($\mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$ de proteína) para poder comparar los resultados entre mieles. La proteína en miel fue determinada por el método Bradford.

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos de esta experiencia muestran que la actividad de α -glucosidasa es un método sensible y prometedor para detectar la adulteración en mieles por el agregado de jarabes de maíz siendo una primera aproximación al desarrollo de un método sencillo, considerando que no hay trabajos de este tipo realizados.

Problemáticas que resuelve

La principal adulteración intencional de la miel se debe a la adición de azúcares invertidos o jarabes los cuales son obtenidos principalmente de la hidrólisis del almidón del maíz (jarabe de glucosa y jarabe de maíz de alta fructosa), por ser estos productos de menor valor comercial y de fácil acceso. Esta adulteración puede no ser fácilmente detectable mediante el análisis directo del azúcar porque sus componentes son los principales componentes naturales de la miel y por lo tanto el producto adulterado tendría propiedades físicas similares a la miel natural. Existen diversos métodos de análisis capaces de detectar estos azúcares y cuantificarlos, sin embargo, todos ellos requieren de equipamientos costosos y personal especialmente formado.

Objetivo del trabajo

Estudiar el efecto de la adulteración por agregado de azúcares invertidos a mieles genuinas sobre la actividad de la enzima α -glucosidasa.

Resultados y conclusiones

Todas las mieles exhibieron la mayor actividad α -glucosidasa a los 40°C (temperatura óptima de la enzima) y una reducción abrupta de la actividad a partir de los 50°C. Las diferencias observadas entre las mezclas de miel con 10% P/P de jarabe y la muestra control no fueron significativas, sin embargo, si se observaron diferencias significativas cuando la mezcla contiene 20% P/P de jarabe (Figura 3).

En principio no podemos decir que la actividad α -glucosidasa puede ser un indicador de adulteración cuando la adulteración es inferior al 20% P/P. Sin embargo, la actividad de la α -glucosidasa fue exitosa para revelar la adulteración de la miel a partir del 20% P/P de jarabe, lo que representa la detección de aproximadamente un 6% P/P de glucosa proveniente del jarabe.



Figura 1: preparación de muestras

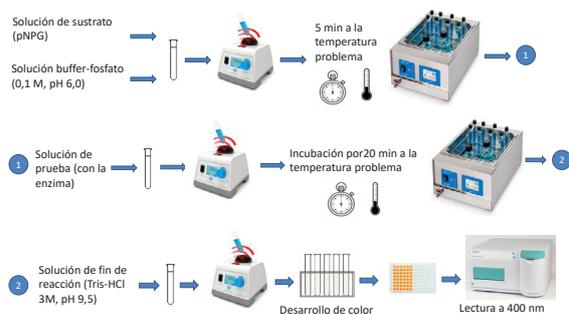


Figura 2: Determinación de α -glucosidasa por el método N° 9 de la IHC

[1] Harmonised Methods of the International Honey Commission. (2009).

Destinatarios

Productores apícolas y laboratorios de análisis de alimentos.

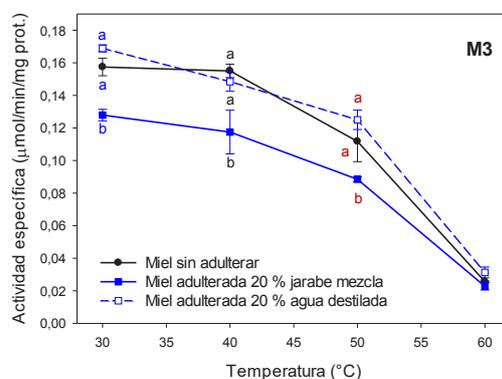
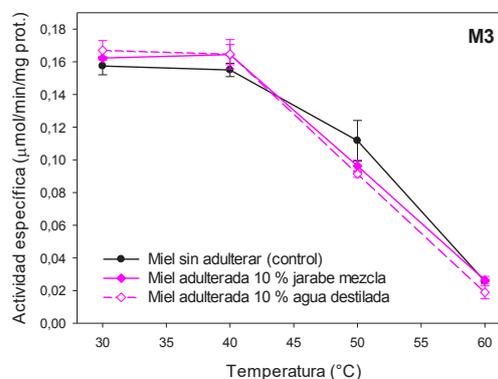


Figura 3: Actividad específica de α -glucosidasa de una de las mieles a distintas temperaturas ($P=0,050$).



ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA α -GLUCOSIDASA EN TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN MIELES DEL DEPARTAMENTO DE CRUZ DEL EJE

M. Federico⁽¹⁾, A. Turina^(2, 3)

mfederico@inti.gob.ar

(1) Dpto. de Química Analítica y Residuos Urbanos-DT Centro-SOR Centro GOAR-INTI

(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Cátedra de Química Biológica, Córdoba, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), Córdoba, Argentina.

Descripción general

El contenido de Hidroximetilfurfural (HMF) y actividad diastásica son los dos parámetros usados internacionalmente para controlar los límites de los tratamientos térmicos de la miel considerándose indicadores de "frescura". La actividad enzimática se considera un indicador porque la misma decrece cuando la enzima es sometida a temperaturas superiores a la óptima para su actividad. Si bien, la actividad diastásica es el indicador de "frescura" más utilizado, la actividad de la enzima α -glucosidasa (llamada actividad invertasa) es más sensible al calor que las amilasas, por ello es una alternativa para evaluar la pérdida de calidad de la miel por efecto de la temperatura.

Materiales y métodos:

Para el estudio se utilizaron cuatro mieles genuinas de la Cooperativa Apícola Villa de Soto, Dpto. de Cruz del Eje, Córdoba. Las mieles recibieron 10 tratamientos térmicos (combinación de tiempo y temperatura) simulados en laboratorio tomando como referencia los procesos comunes en un establecimiento productor de miel: homogeneizado/licuado, calentado/ pasteurización y enfriado (Tabla 1). La actividad α -glucosidasa se determinó utilizando el método de referencia N° 9 publicado por la IHC [1], basado en el método Siegenthaler modificado utiliza el sustrato artificial 4-nitrofenil- α -D-glucopiranosas. Los resultados fueron expresados en NI (número de invertasa). Las mieles, sin ningún tratamiento térmico, se consideraron "control". Se compararon todas las medias de NI mediante un ANOVA para evidenciar los mejores tratamientos.

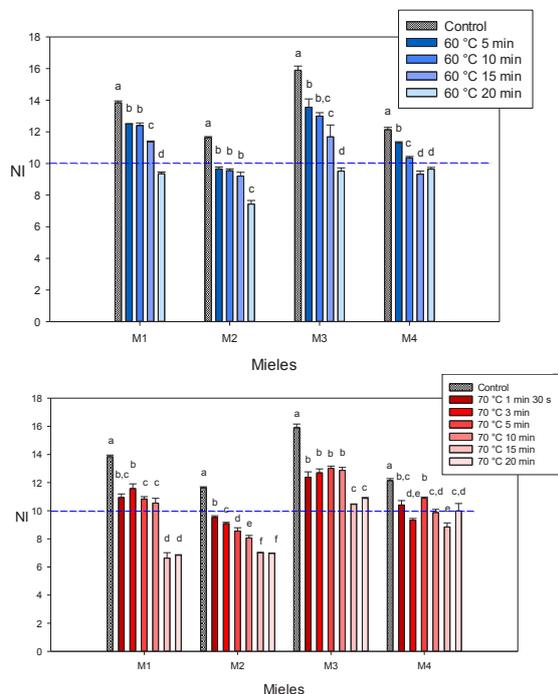


Figura 3: Gráfico de NI para el control y muestras con tratamientos térmicos ($p < 0,05$). La línea de puntos señala el valor 10 NI.

Tabla 1: Construcción del experimento de los 10 tratamientos térmicos usados en mieles

[1] Harmonised Methods of the International Honey Commission. (2009).
[2] Bogdanov S., Lüllmann C., Martin P., von der Ohe W., Rüssmann H., Vorwohl G., Vit P. (1999). Honey quality and international regulatory standards: review by the International Honey Commission. Bee World, 80(2), 61-69.

Uso / Aplicación

Este estudio de laboratorio permite brindar recomendaciones para los tratamientos térmicos sin pérdida de calidad de la miel. Sin embargo se necesario realizar pruebas a campo.

Problemáticas que resuelve

La miel sufre diversos procesos térmicos durante la extracción y procesado. Algunos de estos procesos se aplican para: reducir la viscosidad, facilitar el filtrado, bombeo, transporte y envasado, reducir el contenido de agua, para retardar la cristalización, homogeneizar el color y destruir las levaduras para prolongar la vida útil. Los pequeños establecimientos apícola, carecen de protocolos estandarizados de estos procesos pudiendo afectar la calidad de la miel por sobre calentamiento.

Objetivo del trabajo

Estudiar el efecto de distintos protocolos de "pasteurización" sobre la actividad de la enzima α -glucosidasa a fin de sugerir al apicultor el tratamiento más adecuado, que permita preservar la calidad de sus mieles.

Destinatarios

Productores apícolas.

Resultados y conclusiones

Todas las mieles tratadas experimentaron una disminución del NI respecto al control. Los tratamientos que llevaron a una disminución del NI por debajo de 10, valor recomendado internacionalmente [2] (Figura 1), fueron aquellos a 60°C por más de 15 min y a 70°C por más de 10 min. El promedio de la reducción de la actividad α -glucosidasa fue del 33% y del 37% para las mieles que recibieron tratamientos de 60°C por 20 min y de 70°C por 15 y 20 min respectivamente (Figura 2). En función de los resultados obtenidos se recomienda establecer protocolos estandarizados tanto para procesos de "pasteurización" convencionales como de alta temperatura-corto tiempo, no superando los 60°C por más de 15 min y 70°C por más de 10 min, teniendo en cuenta los valores iniciales y finales de NI. Los protocolos deberán ser confirmados mediante la determinación de NI.

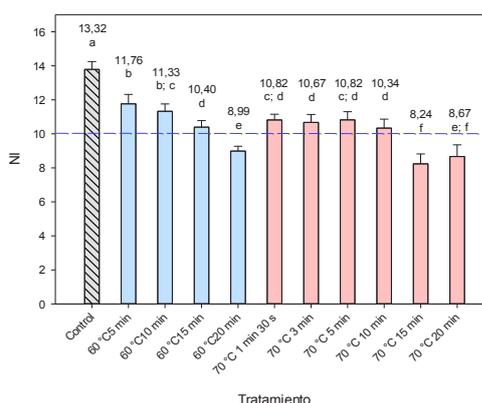


Figura 2: Gráfico de barra de NI para las muestras control y muestras con tratamiento térmico ($p < 0,05$). La línea de puntos señala el valor 10 NI.

N° trat.	PRECALENTADO (licuado/homogeneizado)		CALENTADO (calentado/pasteurización)		ENFRIADO	
	Temp. °C	Tiempo min	Temp. °C	Tiempo min	Temp. °C	Tiempo min
1	50	30	70	1,5	40	suficiente
2	50	30	70	3	40	suficiente
3	50	30	70	5	40	suficiente
4	50	30	70	10	40	suficiente
5	50	30	70	15	40	suficiente
6	50	30	70	20	40	suficiente
7	50	30	60	5	40	suficiente
8	50	30	60	10	40	suficiente
9	50	30	60	15	40	suficiente
10	50	30	60	20	40	suficiente



ESTUDIO SOBRE EL CONSUMO DE INSECTOS EN ARGENTINA

D. Lenz ⁽¹⁾, G. Gallardo⁽²⁾, M. Murano ⁽¹⁾

mmurano@inti.gov.ar

(1)Departamento de Desarrollo de Ingrediente – SOTA-GODTel - INTI,

(2)Instituto de Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS-INTA

Descripción general

Asegurar la producción mundial de alimentos para una población en crecimiento exponencial es el desafío del presente que implica recurrir a nutrientes alternativos de calidad que ayuden a mitigar el impacto ambiental negativo. Ante este panorama, los insectos suelen ofrecer una fuente válida de proteínas en reemplazo de aquellas convencionales. Si bien la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se pronunció ya en el año 2013 ^[1] a favor de la utilización de insectos en la producción sostenible de alimentos y a pesar de consumirse más de 2000 especies en el mundo, la entomofagia es una práctica ancestral que no está globalmente aceptada, como ocurre por ejemplo en Argentina. No obstante, el aprovechamiento de insectos es clave para asegurar a futuro la producción de alimentos sustentables de alto valor nutricional, económicos y de fácil acceso. Por tanto es necesario recurrir a estrategias que permitan alentar a los consumidores hacia su aceptación.

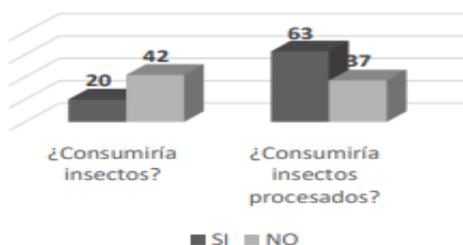


Figura 1: Aumento en la aceptación del consumo de insectos: enteros versus procesados



Figura 2: Nube de palabras

Uso / Aplicación

El aporte del presente estudio es promover la entomofagia ^[3] – consumo de insectos por parte de los seres humanos, a partir de indagaciones al público en general mediante encuestas Google sobre el grado de aceptación o rechazo a esta práctica.

Para mencionar algunas de las bondades del consumo de insectos, como en particular grillos, cabe destacar que el contenido proteico en base seca en grillos de la especie *Gryllus assimilis* puede alcanzar un 60% de los cuales el 37% corresponde a aminoácidos esenciales ^[2]

Problemática que resuelve

Se pretende promover el consumo de insectos en alimentación humana por su potencial contribución a la seguridad alimentaria y protección del medio ambiente.

Según información de la consultora Global Market Insights, el mercado de insectos en el año 2019 fue liderado por las regiones de Asia (37,6%), Latinoamérica (32,2%), Estados Unidos (11,4%), Medio Oriente y África (9,6%) y Europa (9,2%)^[3].

Si bien existen en el mercado mundial más de 300 empresas que comercializan productos elaborados a base de insectos, hay un camino por recorrer en materia de aceptación por parte de los consumidores y de la legislación alimentaria que acompañe a esta práctica.

Respecto al marco legal, desde el año 2018 el consumo de insectos es reconocido por la Unión Europea ^[4]. En Estados Unidos también está aprobado su consumo por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), mientras que en América Latina no está regulada la entomofagia.

Destinatarios

Este trabajo contribuye a superar la barrera por parte de los consumidores con respecto al consumo de insectos comestibles, promoviendo al crecimiento de esta práctica en los mercados occidentales, una vez que de las respectivas legislaciones alimentarias validen su uso para aplicaciones alimentarias.

Resultados

Considerando algunas de las respuestas a preguntas realizadas a un número de participantes superior a 1000 encuestados, inicialmente, el 20% de los encuestados respondió estar dispuesto a consumir insectos enteros, el 42% rechazó la idea de consumo y el 38 % manifestó estar dudoso. Sin embargo, al consultar si estarían dispuestos a consumir procesados, incorporados en un alimento como barra proteica, snack, pan o pasta, el 60% optó por esta última opción, el 3 % enteros y el 37% mantuvo su postura negativa (Figura 1). Esta variación en los resultados indica que aquellos que se mostraban inicialmente dudosos, aprobaron luego el consumo de insectos a base de insectos. Así mismo, un 5% de los que inicialmente tenían postura negativa, también cambiaron de opinión.

Con las respuestas obtenidas se realizó una representación visual conocida como nube de palabras, donde el tamaño es mayor para las palabras que aparecen con más frecuencia. Con esto se logró visualizar por qué el encuestado no está dispuesto a consumir insectos. En la Figura 2 se observa "da asco" y "dan impresión" dentro de las opiniones más mencionadas.

Conclusiones

Aún cuando la entomofagia no es una práctica culturalmente aceptada por la mayoría de la población ni está aún legislada en Argentina, este estudio exploratorio indica que el procesamiento de insectos hasta la obtención de un polvo similar a una harina, y su posterior incorporación en diversos alimentos, resultaría una estrategia prometedora para promover el consumo de insectos.

Referencias Bibliográficas

[1] FAO. "Edible insects: prospects for food and feed security". Food & Agriculture Organization, 2013.

[2] Lenz, D et al. "Insect-Wheat flour blend as a non-conventional protein source". World Congress of Food Science and Technology – IUFOS 19^o, 2018.

[3] Global Market Insights Inc. "Edible Insects Market Report, 2026", 2020.

[4] IPIFF. "Regulation (EU) 2015/2283 on novel foods. Briefing paper on the provisions relevant to the commercialization of insect-based products intended for human consumption in the EU". International Platform of Insects for Food and Feed, 2019.



EVALUACIÓN DE LA TERNEZA EN CARNE BOVINA A TRAVÉS DE UN ENSAYO DE APTITUD

G. Mastromónaco⁽¹⁾, Á. Castro⁽¹⁾, L. Gattucci⁽¹⁾, F. Kornblit⁽¹⁾, J. Echazarreta⁽²⁾, F. Pino⁽²⁾, M.S. González Piazza⁽²⁾, V. Gullivart⁽²⁾

gmastromonaco@inti.gov.ar

(1) Dto. Calidad en las Mediciones - DT Calidad GOMyC-INTI.

(2) Dto. Vida Útil y Análisis Sensorial - DT Asistencia Tecnológica-SOA-GOSI-INTI.

Descripción general

El presente trabajo detalla la experiencia de una intercomparación en ensayos de terneza de carne, generada a partir de la demanda de empresas nacionales para la obtención de las muestras, su proceso de organización, las metodologías estadísticas aplicadas, la evaluación de los datos y las conclusiones obtenidas.

Objetivos:

- Realizar la comparación del desempeño aplicando la metodología American Meat Science Association (AMSA), descrita en "Research Guidelines for Cookery, Sensory Evaluation, and Instrumental Tenderness Measurements of Meat" para el tratamiento de la muestra con Warner-Bratzler Shear Force.
- Mostrar el desempeño de los participantes en asegurar la medición de terneza en carne bovina.

Cada analista recibió dos ítems de ensayo, los que fueron analizados independientemente.

Una vez recibidos los ítems de ensayo se estabilizó su temperatura interna en un rango de 2° a 5°C durante 24 horas como mínimo. Luego se cortó el trozo de carne para extraer tres bifes de 2,54 cm de espesor y proceder a su cocción. Finalmente se extrajeron seis tarugos por cada bife, de distintos lugares y paralelos a la orientación de las fibras musculares.

Cada participante informó seis datos de todos los tarugos extraídos por bifes. El valor informado por cada laboratorio resulta ser el promedio de dichos datos. Para el procesamiento estadístico se aplicó el Algoritmo A.

Uso / Aplicación

Realizar la comparación del desempeño aplicando la metodología American Meat Science Association (AMSA), descrita en "Research Guidelines for Cookery, Sensory Evaluation, and Instrumental Tenderness Measurements of Meat" para el tratamiento de la muestra con Warner-Bratzler Shear Force.

Problemáticas que resuelve

La importancia de utilizar ensayos de aptitud radica en armonizar criterios en las mediciones que luego fundamentan decisiones comerciales según la calidad y la terneza de la carne, impactando fuertemente sobre las exportaciones argentinas.

Destinatarios

Este ensayo de aptitud está destinado a los laboratorios que miden terneza en carne bovina y necesitan asegurar los resultados de sus mediciones.

Características

- **Preparación del ítem de ensayo:** Se prepararon trozos de carne cruda de 6 cm de largo libre de grasa y nervios, cerrada al vacío y refrigerada a -2 ° C y 8 ° C. Estos ítems fueron identificados y trazables al lote de animales certificados Angus. Se midió la fuerza de corte utilizando cuchillas de Warner Bratzler (texturómetro).
- **Método de medición:** Las muestras se analizaron utilizando los métodos de ensayo de American Meat Science Association (AMSA).

Resultados

En la Tabla 1 se observa los valores informados por los participantes, sus desempeños y el desvío respecto del valor asignado por consenso, que resultó ser: 24,06 newton (N).

Valor asignado por consenso entre los participantes / N			
Part. N°	Valor informado / N	Z'	Desvío respecto del VA
1	13,33	-1,1	-80,5%
2	27,7	0,4	13,1%
3	33,47	1,0	28,1%
4	24,48	0	1,7%
9	48,343	2,6	50,2%
10	20,6	-0,4	-16,8%
11	28,5	0,5	15,6%
12	18,14	-0,6	-32,6%
13	18	-0,6	-33,7%
14	17,2151	-0,7	-39,8%
15	26,808	0,3	10,3%

La tabla 1 muestra: el desempeño de los laboratorios participantes.

Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes se utilizó el parámetro z' .

La desviación estándar interlaboratorio se calculó considerando la inhomogeneidad de los ítems de la siguiente manera:

$$\sigma_{IL}^* = \sqrt{S^*{}^2 + S_m^2} = 9,34 \text{ N}$$

donde s^* es la estimación robusta de la desviación estándar interlaboratorio y S_m es el estimador del desvío estándar entre muestras.

En la Figura 1 se observa la dispersión de los datos de los participantes respecto del valor asignado.

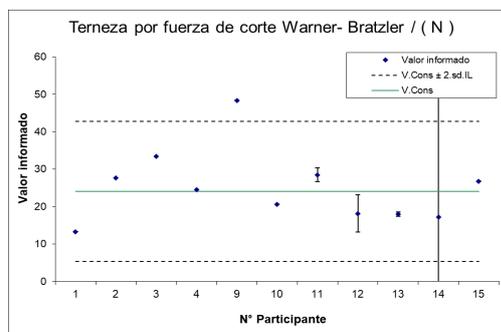


Figura 1: Datos enviados por los participantes.

A pesar de obtener un incremento en la estimación del desvío interlaboratorio debido a la inhomogeneidad de las muestras se detecta en la Tabla 1 un valor de z' cuestionable para uno de los participantes. Cabe destacar que los límites de aceptación son bastantes amplios para este ejercicio debido a la naturaleza de las muestras y el criterio de muestreo que debe realizar el analista para obtener los seis tarugos o submuestras que sean lo suficientemente representativas.

Este interlaboratorio permitió a los laboratorios estandarizar la metodología de medición.

- **Evaluación de la homogeneidad y estabilidad:** se aplicó la instrucción del SAI: "Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo - IT02 PS 02". Se evaluó la homogeneidad realizando un muestreo aleatorio del lote. La verificación de la estabilidad se realizó una vez recibidos los resultados de los once laboratorios nacionales e internacionales participantes, obteniendo resultado satisfactorio.
- **Distribución:** se realizaron las autorizaciones sanitarias y aduaneras pertinentes permitiendo la correcta circulación de los ítems de ensayo a nivel nacional e internacional. Se monitoreó la temperatura de refrigeración de cada ítem con un data logger. Una vez arribado a destino, el participante procedió a informar las condiciones de recepción.



EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS PARA LA PRODUCCIÓN RECOMBINANTE DE TANASAS, UN RELEVANTE COADYUVANTE ALIMENTARIO

Marcos S. Ortega⁽¹⁾, Fabian F. Nigro⁽¹⁾, Giuliano Degrassi⁽²⁾, Mariela V. Catone⁽¹⁾

marcosortega@inti.gob.ar

(1)Dto. Bioprocesos-DT Biotecnología-SOAC-GODTel-INTI

(2)ICGEB, International Center of Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste, Italia

Descripción general

El presente proyecto nace tras el interés de una cooperativa de productores de té de Misiones, de generar un **nuevo producto** para el mercado de alimentos en Argentina. Dicho producto, es un té que se prepara y consume en frío, con interesantes propiedades para el consumidor. En el mundo se conoce como *ready to drink tea* o té listo para consumir. Para tal objetivo, es necesario un componente conocido como **tanasa**, un insumo muy costoso y que debería ser importado. Las tanasas, pertenecen al diverso grupo de biomoléculas conocidas como enzimas. Estas, además de ser responsables de muchas funciones vitales en los seres vivos, son ampliamente utilizadas por diferentes sectores industriales gracias a la biotecnología. Para dar respuesta a la demanda generada, el Centro de Investigación y Desarrollo de Biotecnología Industrial se propuso el desarrollo de un **sistema de producción nacional de tanasas**, a partir de la ingeniería genética y expresión heteróloga de enzimas. Para alcanzar tal objetivo, como primera etapa del proyecto se realizaron aislamientos de microorganismos de diversas fuentes naturales, su caracterización y evaluación, valiéndonos de herramientas como el cultivo en esterilidad, pruebas bioquímicas y la biología molecular. Cabe destacar que el impacto de la producción nacional de la tanasa, no estaría acotada a la necesidad original, debido a que esta presenta otras aplicaciones asociada a la producción de ciertos medicamentos y antioxidantes.

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos y aquí presentados, forman parte de la primera etapa de desarrollo de un sistema nacional de producción recombinante de tanasas. Estos exponen la evaluación de 95 aislamientos y su potencialidad para producir tanasas, la cuantificación de la actividad enzimática de posibles candidatos y su respectiva identificación molecular.

Problemática que se resuelve

El presente proyecto pretende suplir la demanda generada por una cooperativa de productores de té de Misiones, que desea desarrollar un **nuevo producto** para el mercado de alimentos en Argentina. Asimismo, esto favorecería a la industria nacional, evitaría importaciones y fortalecería al desarrollo de economías regionales.

Destinatarios

El producto final de este proyecto tiene como destinatario, en primera instancia, a cooperativas de productores de té de la provincia de Misiones. Posteriormente en base a nuevas pruebas de concepto, se podría expandir hacia otros usos como producción de bioetanol de 2da generación y biogás.

Resultados

A partir de diversas fuentes naturales (Figura 1), se aislaron 95 microorganismos, de los cuales, 6 bacterias y 4 hongos filamentosos fueron identificados positivamente para la producción de tanasas mediante los ensayos en placa (Figura 2).



Figura 1. Diferentes muestras naturales a partir de las cuales se realizaron los aislamientos de microorganismos

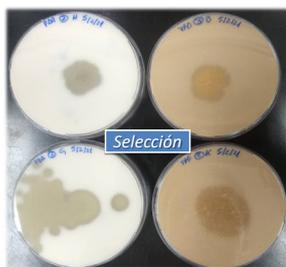


Figura 2. Experimentos en placa para evaluación de la presencia de tanasa en los diferentes aislamientos. La zona clara o halo, manifiesta la presencia de tanasa.

La cuantificación de la actividad tanasa se validó mediante ensayos en líquido que permitieron precisar los valores de actividad. Visualmente, una mayor actividad se asocia a un aumento en la coloración violeta (Figura 3)



Figura 3. Cuantificación de la actividad tanasa en microplaca.

Los aislamientos de bacterias fueron identificados como pertenecientes al género *Bacillus* y *Klebsiella*, mientras que los hongos filamentosos aislados pertenecen al género *Aspergillus*. En la Figura 4, se presentan los valores de actividad de los aislamientos bacterianos, mientras que en la Figura 5, las respectivas a los hongos.

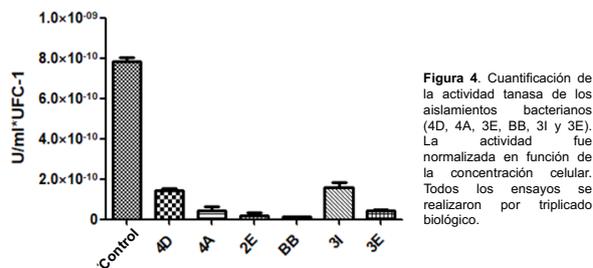


Figura 4. Cuantificación de la actividad tanasa de los aislamientos bacterianos (4D, 4A, 3E, BB, 3I y 3E). La actividad fue normalizada en función de la concentración celular. Todos los ensayos se realizaron por triplicado biológico.

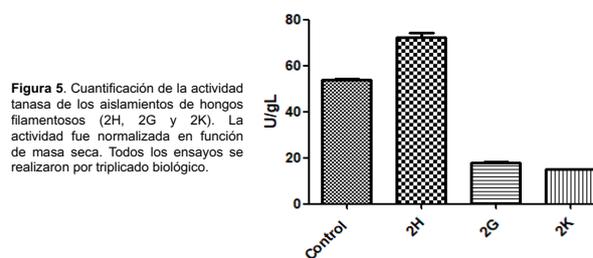


Figura 5. Cuantificación de la actividad tanasa de los aislamientos de hongos filamentosos (2H, 2G y 2K). La actividad fue normalizada en función de masa seca. Todos los ensayos se realizaron por triplicado biológico.

Posteriormente se realizaron con el control (*Aspergillus awamori* CECT 2905) y 2H (Figura 6), mediante el uso de esporas, para mejorar la reproducibilidad. Se obtuvieron los siguientes valores de actividad tanasa, control (32,58 U/ml/1x10⁷esporas/ml, 24 horas) y 2H (21,06 U/ml/1x10⁷esporas/ml, 48 horas).

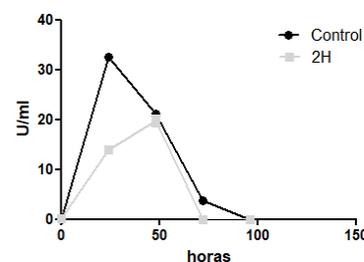


Figura 6. Cinética de producción de tanasa de (32,58 U/ml/1x10⁷esporas/ml, 24 horas) y aislamiento 2H (21,06 U/ml/1x10⁷esporas/ml, 48 horas). Todos los ensayos se realizaron por triplicado biológico.

A partir de un análisis bioinformático de secuencias depositadas en el NCBI (Centro Nacional de Información para la Biotecnología), se procedió a la búsqueda de la secuencia del gen codificante para la tanasa de *Aspergillus awamori* CECT 2905, el cual tendría un tamaño aproximado de 1,8 Kbp. En 2 experimentos se obtuvieron 3 segmentos superpuestos que corresponderían a la secuencia completa del gen (Figura 7).

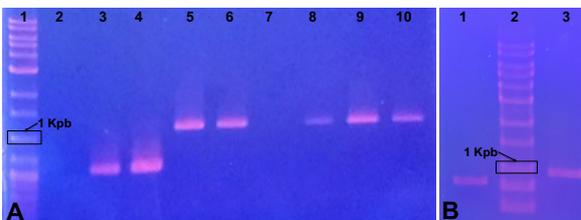


Figura 7. Gel de agarosa 1%. A. Fragmento de gen de tanasa. Calles: 1-Marcador de peso molecular, 2-control negativo, 3 y 4-control positivo, 5 a 10-Fragmento del gen de tanasa de 1,2 Kbp a diferentes temperaturas 53,8 °C, 54 °C, 54,3 °C, 55,7 °C y 60 °C. B. Fragmentos de gen de tanasa. Calles: 1-Fragmento 0,8 Kbp, 2-Marcador de peso molecular y 3-Fragmento 0,9 Kbp

Conclusiones

Los resultados obtenidos son prometedores y permitirían avanzar con las siguientes etapas. La tanasa, es una de las pocas enzimas de la industria alimentaria que se produce todavía de manera tradicional.

EVALUACION DEL EFECTO DE UN BIOPRESERVANTE EN LA ELABORACION DE QUESOS DE PASTA BLANDA

A.M. Selva García (1), M.A. Bayer (2), L. Gallelo (4) A. Giacormano (5), A.I. Cuesta (3)

acuesta@inti.gob.ar

- (1) Dpto. Desarrollo de Procesos -SOTA-GODTel-INTI
 (2) Carrera de Ingeniería de Alimentos (IAL) INCALIN-UNSAM
 (3) Dto. Desarrollo Bioanalíticos-DT Biotecnología_SOAC-GODTel-INTI
 (4) Dto. Red de Laboratorios Lácteos DT Metrología Química _SOMcelGOMyC-INTI
 (5) Dto. Vida Útil y Análisis Sensorial -DT-Asistencia Tecnológica-SOA-GOSI-INTI

Descripción general

En la industria quesera se acopia la leche refrigerada en silos de grandes volúmenes. Dicha leche es la materia prima para la producción de quesos. Durante el proceso desarrollan microorganismos indeseables como las Non Starter Lactic Acid Bacteria (NSLAB) y otros microorganismos deteriorantes cuyo crecimiento debe evitarse para prevenir defectos en el producto final.

El uso de microorganismos biopreservantes es una posibilidad cada vez más usada para resolver esta problemática ya que permite lograr productos de calidad sin agregado de conservantes químicos y obtener productos de etiqueta limpia.

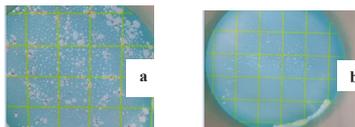
Resultados

A continuación en la Tabla 1, Figura 1 y 2 se muestran los resultados obtenidos en quesos

En los estudios de proteínas por electroforesis, para las tres condiciones, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la degradación de las caseínas y la aparición de nuevas bandas de menor peso molecular por degradación de las caseínas.



Figura 1: Recuento de BAL uso de placas 3M™ Petrifilm™ Placas Bacterias Ácido Lácticas, siguiendo las indicaciones del fabricante.
 a-Dilución -2 del queso QS 48 elaborado sin biopreservación; se observa presencia de BAL heterofermentativas con producción gas.
 b-Dilución -2 del queso QC 48 elaborado con biopreservación; se observa presencia de BAL homofermentativas sin producción gas.



El objetivo del presente trabajo autogenerado fue evaluar la capacidad biopreservante de una cepa comercial *Lactobacillus rhamnosus* (*L. rhamnosus*) HOLDBAC® LC LYO 500 DCU Danisco para contribuir a la inhibición o control del crecimiento de NSLAB y hongos, cambios de las proteínas y sensoriales en la elaboración de un queso de pasta blanda tipo Cremoso. Dicha cepa se adicionó en la leche cruda bajo condiciones de 48 horas refrigeración.

En el diseño de experimento se evaluó queso elaborado con leche L0 (Q0), queso elaborado con leche LS48 (QS 48) y queso elaborado con leche LC48 (QC 48). Para los quesos se realizaron métodos microbiológicos, el análisis con electroforesis por Urea-Page y análisis sensorial..

Destinatarios

Empresas lácteas y Pymes

Tabla 1: Resultados microbiológicos obtenidos para quesos.

	Q0 (log ufc/g)	QS 48 (log ufc/g)	QC 48(log ufc/g)
A	<2,00	3,90	<2,00
B	8,30	8,32	7,97
C	1,78	2,48	<2,00

(*) log ufc/g: logaritmo en base 10 unidades de colonias por gramos de queso

A: BAL heterofermentativas por Petrifilm

B: Aerobios mesófilos por Charm

C: Hongos y Levaduras por Charm

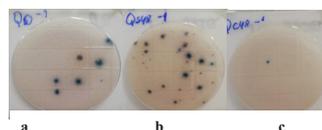


Figura 2: Recuento de mohos y levaduras: placas Peel Plate YM (Yeast and Mold) de Charme Science Inc, siguiendo las indicaciones del fabricante.

a-Dilución -1 del queso Q0 sin biopreservación.

b-Dilución -1 del queso QS48 sin biopreservación.

c- Dilución -1 del queso QC48 con biopreservación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados microbiológicos obtenidos muestran una protección para BAL heterofermentativas para los quesos elaborados con leche con la cepa HOLDBACTM LC LYO (Figura1). Este cultivo de protección es bacteria homofermentativa con acidificación muy lenta, su mecanismo de acción es mediante la formación ácido láctico L (+) que se descompone en pequeñas cantidades de citrato a diacetilo y acetoína, inhibiendo crecimiento y la actividad de microorganismos no deseados (*Leuconostoc*, BAL heterofermentativos y *Enterococos*) de una manera biológica. Se observa (cuadro 1) también una inhibición del crecimiento de hongos y levaduras presentes tanto en el queso QS48 como Q0 (Figura 2). En los estudios de proteínas por electroforesis, para las tres condiciones, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la degradación de las caseínas y la aparición de nuevas bandas de menor peso molecular por degradación de las caseínas. Esto es importante ya que al no registrarse proteólisis ni degradación extra de caseínas indica que no se afecta el rendimiento quesero, factor de extrema relevancia para industrial. Desde el punto de vista sensorial, el agregado del cultivo bioprotector, es deseable porque no crea un detrimento organoléptico respecto al control. En la bibliografía donde se ha estudiado la capacidad bioprotectora de las BAL, existen algunas cepas de *L. rhamnosus* que tienen un efecto antifúngico contra levaduras y mohos, incluso mayor que el sorbato de potasio [2] El *Lactobacillus rhamnosus* empleado en el presente trabajo mostró que su agregado en leche cruda refrigerada en su condición de máximo tiempo de vida útil (48horas) para la elaboración de queso evita el desarrollo de NSLAB y hongos, siendo su control e inhibición de su desarrollo, primordial para la industria. Esto impide inconvenientes tecnológicos que detrimentan la calidad sensorial y vida útil de los productos finales, contribuyendo así al desarrollo de etiquetas limpias.

AGRADECIMIENTOS Centro de Biotecnología-INTI y Planta de lácteos-INTI por permitir el desarrollo del presente trabajo. Al INCALIN- UNSAM y a los proveedores por donación de insumos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gagnon, M et al. Prevalence and abundance of lactic acid bacteria in raw milk associated with forage types indry cow feeding. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 2020, 5931–5946.
 [2] Leyva Salas et al . Antifungal Microbial Agents Food Biopreservation-A Review. *Microorganisms* 5(3), 2017, 37



HIDROMIEL COMO PROCESO DE DIVERSIFICACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE MIEL ORGÁNICA EN VILLA DE SOTO, CÓRDOBA

S. E. Molina Ortiz⁽¹⁾, I. Villa Monte⁽¹⁾, M. Federico⁽¹⁾, N.P. Masferrer⁽¹⁾, O. Demarchi⁽²⁾,

emolina@inti.gob.ar

(1) Dto. Alimentos Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI,

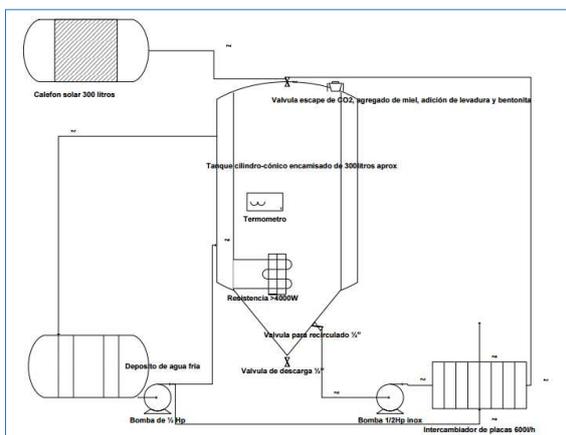
(2) Empresa Demarchi

Descripción general

En el marco del programa de diversificación para la producción orgánica de INTI se asistió técnicamente a la micro empresa Oscar Demarchi en el año 2019.

Se trata de una **empresa familiar** que ha desarrollado sus actividades desde 1989, principalmente en la producción y comercialización de miel de marca Kybalion, algunos de sus integrantes se han convertido en profesionales que le ha dado una nueva proyección con la incorporación de nuevos productos apícolas como es el caso de la hidromiel.

La empresa construyó una planta en la localidad de Villa de Soto provincia de Córdoba, la cual se encuentra habilitada para el fraccionamiento de miel y elaboración de hidromiel. La ubicación geográfica de este proyecto impacta directamente sobre la **economía regional, agregando valor** a la producción y generando nuevos puestos de trabajo. La hidromiel permitirá el agregado de valor a través de la elaboración de un nuevo producto con una miel de origen orgánico.



Uso / Aplicación

La asistencia técnica de INTI, tuvo como objetivo desarrollar un módulo productivo para el proceso de cocción, fermentación y maduración de hidromiel orgánica. Seleccionar y adquirir el equipamiento para el proceso y control de calidad. Aportar al cuidado del medioambiente, incorporando equipos con energías renovables en el proceso. Seleccionar y adquirir instrumentos de medición para el control de calidad de materia prima, proceso y producto final.

Problemáticas que resuelve

•Se asistió técnicamente a la empresa para la **optimización del proceso de elaboración de hidromiel y la sala de producción.**

•INTI realizó un pre-diseño de croquis del establecimiento según la legislación vigente, evaluando y analizando la capacidad instalada prevista a futuro. Adecuar áreas para depósito de tambores de miel y de insumos secos, área de procesado, añejado y envasado, área de etiquetado y depósito de producto terminado.

•Se desarrolló un diagrama de flujo para en preparación del mosto, pasteurización, fermentación, trasvase, enfriado, maduración y fraccionado (envasado y etiquetado). Para la selección del equipamiento se consideró el volumen acorde a la cantidad de materia prima empleada, que permita el aumento de la capacidad de producción mediante el agregado de módulos y en cuestiones energéticas sean de fuentes renovables.

Destinatarios

El trabajo fue destinado a una **PyME familiar** de la localidad de Villa de Soto, Córdoba. Desde 2017 cuenta con apiaros con certificación orgánica de terceros. Comercializa miel fraccionada, marca Kybalion. El volumen de producción ronda los 15.000 kg de miel al año y proyecta elaborar 4.000 l de hidromiel.

Resultados

Por parte de INTI, se realizó una descripción del contexto de la empresa,

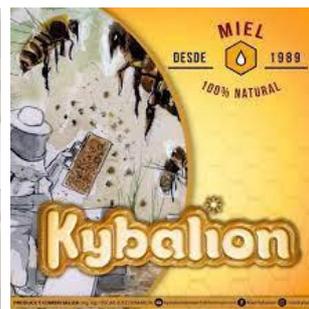
•Se realizó un pre-diseño del establecimiento.

•Se desarrolló un módulo productivo (ver Figura) incluyendo diagrama de flujo del proceso y equipamiento.

Por parte de la empresa realizó catas de hidromieles producidas con distinto origen floral, teniendo excelentes respuestas de consumidores y locales de venta de este tipo de productos, con un 92% de aceptación.

•El trabajo realizado con INTI ha permitido a la empresa ordenar sus prioridades y visualizar sus necesidades en forma integral.

•El trabajo sistemático y conjunto con profesionales de INTI, ha permitido que la empresa invierta en algunos de los equipos del módulo productivo y postulen a algunos programas de créditos para el financiamiento del resto de los equipos. La elaboración de hidromiel permitirá agregar valor a la miel orgánica y diversificar los productos apícolas Kybalion



IMPLEMENTACIÓN DE ALIMENTOS FORTIFICADOS CON HEMOGLOBINA BOVINA COMO PREVENCIÓN DE LA ANEMIA EN ESCOLARES

E.F Smutt⁽¹⁾, N G Piaggio⁽²⁾

esmutt@inti.Gob.ar

(1)Dependencia del Autor – INTI:Departamento de Tecnología de Productos;Subgerencia Operativa de Alimentos;Gerencia Operativa de Servicios Industriales (2)Dependencia del Autor Externo – Organización:UBA

Descripción general



•En el año 2006, dentro del marco del Proyecto SECYT, el Centro INTI Carnes, desarrolló productos panificados fortificados con hierro proveniente de hemoglobina bovina (Hgb). Dicha Hg, es un subproducto de la industria frigorífica de bajo valor comercial y alto valor nutricional por su contenido de hierro de buena absorción (hierro hemínico) y resulta ser una alternativa muy eficaz a mediano plazo para reducir la prevalencia de la deficiencia de hierro en la población, ya que logra asegurar una provisión suficiente y una adecuada biodisponibilidad de hierro en la alimentación cotidiana.

•El desarrollo, que fuera realizado en el marco del proyecto SECYT; fue declarado "De Interés" por la Honorable Cámara de Diputados de la Nación en el año 2008.

•En base a estos antecedentes el trabajo se centró en la evaluación del impacto en la prevención de la anemia de niños y niñas a partir del consumo de galletitas fortificadas en un plazo de 3 meses .



Medición de la hemoglobina capilar. Consentimiento del niño/niños

Uso / Aplicación

Proponer, en base a los resultados, una política pública de mejora de la anemia ferropénica de los niños y niñas a través del consumo sostenido de productos panificados fortificados

Problemáticas que resuelve

Este trabajo pretende colaborar en la prevención de la anemia ferropénica que es de la principal patología de niños y niñas en edad escolar según la Encuesta Nacional de Nutrición 2007.

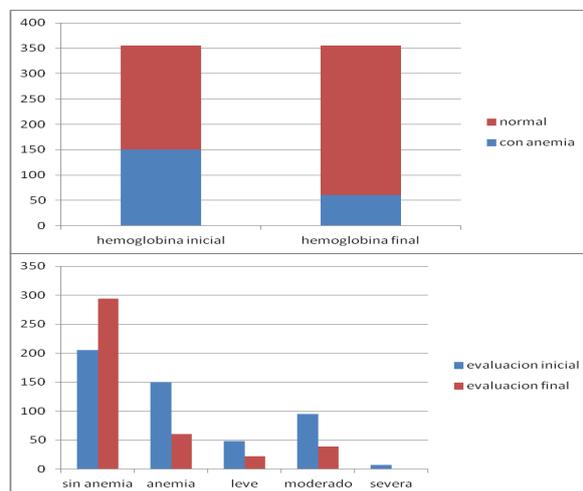
Destinatarios

Niños y Niñas en edad escolar.

Resultados

En base a una muestra de 355 niños y niñas de 6 a 8 años del municipio de Avellaneda, estos mejoraron los valores de hg capilar, descendiendo del 43 al 17% el diagnóstico de anemia. Luego del consumo sostenido de galletitas fortificadas con hgb también mejoraron los valores de hg de aquellos niños y niñas que siguieron padeciendo la enfermedad.

Las determinaciones de hemoglobina capilar de los niños y niñas, según el estado nutricional, halló que, en el grupo con estado nutricional normal, la prevalencia de anemia se redujo un 58%, en quienes presentaron sobrepeso un 65% y en quienes presentaron obesidad un 73%. Esto demuestra que la intervención con alimentos fortificados con hemoglobina bovina es eficiente en los distintos estados nutricionales presentes.



Conclusiones

La elaboración de galletitas enriquecidas con Hgb es una alternativa novedosa, segura y viable de implementar ya que:

- 1) no existen productos de este tipo en el mercado local,
- 2) su uso es seguro desde el punto de vista bromatológico y bioquímico y es una fuente de hierro de alta biodisponibilidad,
- 3) tiene una excelente aceptación por parte de los consumidores.

Habiendo probado con este estudio que la hemoglobina bovina es un excelente alimento de origen natural que puede ser utilizado para la prevención de la anemia ferropénica.

Entendemos necesario pueda ampliarse su uso en el Código Alimentario argentino. De modo que pueda ser utilizado en la elaboración de nuevos alimentos fortificados



IMPRESIÓN 3D DE CHOCOLATE

W. Reiner(1), K. Nemcanski(1)
wreiner@inti.gob.ar

(1) Dto. Tecnología para la Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI,

Introducción

La empresa Chimak desarrolla y fabrica máquinas de impresión 3D en Argentina, buscaba investigar y conocer nuevos materiales en pasta comestible, para eso nos encargó la realización del relevamiento del estado actual del arte en temas de pastas alimenticias y una propuesta para la realización de pruebas con un material seleccionado estratégicamente. Las pruebas serían realizadas con un prototipo de impresora 3D para alimentos que estaban desarrollando. También contamos con la asistencia técnica del Departamento de Desarrollo de Nuevos Productos de la S.O. Tecnología de Alimentos en temas de materias primas.

Objetivos

La búsqueda se centró en probar la metodología de trabajo para, una vez validados los resultados del alcance, se podría repetir el método con diferentes pastas comestibles o materias primas. El método consta de abordar dos ejes temáticos de trabajo: el eje estratégico y el eje técnico/específico.

Desarrollo

Para el eje estratégico investigamos acerca de marcas y tecnologías de impresión, diferentes modelos de negocio en el mercado, el abanico de materias primas disponibles y procesos asociados para comprender bien el contexto y el ecosistema donde se buscaría participar, analizamos los resultados y junto a Chimak decidimos para el eje técnico/específico evaluar el chocolate como materia prima. Comenzamos buscando proveedores locales de materia prima y encontramos que la empresa Fénix desarrollaba los mejores chocolates en función costo/calidad. Realizamos las pruebas en dos etapas, para la primera usamos chocolate Cobertura Fénix amargo, esta elección se realizó basándonos en la idea que el chocolate era de mayor calidad ya que es usado para fabricar bombonería fina. Imprimimos una probeta de 20 x 20 x 20 mm y aproximadamente 4g que pudiera demostrar visualmente los parámetros de calidad de la impresión, para poder evaluar rápidamente el grado de calidad y repetibilidad [1].



Figura 1 primeras impresiones

El primer conjunto de impresiones quedó muy desprolijo y con mala definición (figura 1). En la segunda etapa consultamos con el equipo de Desarrollo de Nuevos Productos, quienes sugirieron cambiar la materia prima por Fénix Cover All.

Características

- **Dimensiones:** 400 mm x 400 mm x 500 mm
- **Peso:** 20kg
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** seguridad eléctrica
- **Normas que cumple en su uso:** en estado de prototipo no consideradas aún
- **Vida útil estimada:** dependiente de la fecha de fabricación de la materia prima

Este posee menor porcentaje de materia grasa (que el 36% del chocolate cobertura), y una cama antiadherente de material Silpat, armando distintas configuraciones, llegamos a unas piezas de mayor calidad (figura 2).

Una vez alcanzada esta instancia donde logramos dar con el material adecuado y la correcta configuración de la máquina, realizamos la tercera y última etapa donde buscamos imprimir una pieza más desafiante que aprovechara las ventajas de la impresión 3D y que no pudiera fabricarse por la técnica de bombonería tradicional. Realizamos varias pruebas buscando ajustar parámetros como temperatura de calentamiento, flow y velocidad de avance de manera más precisa, logrando resultados notables tanto en definición, brillo y consistencia.

Resultados

Los mejores resultados de impresión los encontramos precalentando la máquina por 10 minutos a 35 °C y una configuración general con Flow de 110 und, velocidad de avance a 5mm/s, una temperatura de extrusor a 35 °C y espiral base como método de impresión. La empresa Chimak quedó muy satisfecha con los resultados obtenidos, tanto en lo técnico con la prueba y evaluación de su máquina de impresión y las piezas de chocolate que podía imprimir (figura 3), como la información resultante del eje estratégico, que formó parte indispensable para la toma de decisiones.



Figura 2 segunda etapa

Figura 3 pieza final

Discusión y conclusiones

La metodología de diseño fue crucial para acelerar la toma de decisiones, y enfocar los esfuerzos en obtener las respuestas necesarias para elegir la estrategia a seguir. En este caso, la empresa Chimak, detectó que, para el caso de chocolates, era necesario trabajar en distintos eslabones de la cadena de valor y adquirir conocimientos relacionados al sector de alimentos, por lo cual consideraron más estratégico enfocarse en el desarrollo de otra línea de negocio que se encontraban sondeando: las pastas de siliconas. Sin duda esta forma de trabajo permitió a la empresa contar con información precisa y con datos de primera mano para orientar sus próximos desarrollos.



INOCUIDAD ALIMENTARIA DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE ORIGEN VEGETAL: MONITOREO EN EL MERCADO CONCENTRADOR DE NEUQUÉN

PARTE A: DETERMINACIÓN DE PLAGUICIDAS

G. Vitulich⁽¹⁾, M. Cuevas⁽¹⁾, P. Ohaco⁽¹⁾, O. Apablaza⁽¹⁾

vitulich@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Subgerencia Operativa Regional Patagonia, Depto. Servicios Analíticos Industriales, Sede Neuquén

Descripción general

Los requerimientos sobre inocuidad alimentaria en los últimos tiempos han tenido un gran incremento impulsado por mayores exigencias por parte de los consumidores, quienes demandan controles confiables con el objetivo de acceder a alimentos libres de contaminantes. Dichos contaminantes fundamentalmente son de naturaleza biológica o química (como por ejemplo bacterias o plaguicidas, respectivamente), los cuales por sobre ciertos niveles críticos pueden provocar una gran diversidad de enfermedades.



Figura 1. Mercado Concentrador de Neuquén

Aplicación

El Laboratorio de Cromatografía de la Sede Neuquén, dependiente del Depto. Servicios Analíticos Industriales, realiza el monitoreo periódico de productos frutihortícolas comercializados en el Mercado Concentrador de Neuquén (Figura 1) desde el año 2002, analizando el contenido de residuos de 33 principios activos (Tabla 1) mediante el siguiente procedimiento:

- Muestreo focalizado en acelga, espinaca, lechuga y manzana, basado en las normas IRAM 15 e ISO 874.
- Procesamiento de la muestra mediante el Método Miniaturizado de Luke.
- Determinación de residuos de plaguicidas en la muestra mediante un sistema GC/MS.

Organoclorados	Organofosforados	Piretroides
Aldrin	Endosulfán II	Acefato
Alfa HCH	Endosulfán S	Azinfos Metil
Beta HCH	Endrin	Clorpirifos
4, 4' DDD	Endrin A	Diazinón
4, 4' DDE	Endrin C	Dimetoato
4, 4' DDT	Gama HCH	Etión
Delta HCH	Heptacloro	Metamidofos
Dieldrin	Heptacloro E	Triazofos
Endosulfán I	Metoxicloro	

Tabla 1. Plaguicidas investigados

Problemáticas que resuelve

El monitoreo de residuos de plaguicidas es una herramienta muy importante para asegurar la inocuidad alimentaria, brindando la retroalimentación objetiva necesaria para la mejora de las prácticas agrícolas, en el contexto de una previsibilidad de futuros incrementos de requerimientos en lo que se refiere a la seguridad alimentaria y el cuidado del medioambiente.

Destinatarios

El Mercado Concentrador de Neuquén (MCN) es el principal polo de comercialización de productos frutihortícolas del Alto Valle, tanto de la región como del resto del país y del exterior. Con el objetivo de garantizar la inocuidad de tales productos, en el año 2018 se conformó la Mesa Técnica del Mercado en la cual participan los técnicos del MCN, del INTI, del Centro PyME-ADENEU, del Ministerio de Producción e Industria de Neuquén, del INTA y del SENASA, coordinando el monitoreo de control de calidad mediante periódicos análisis de plaguicidas y microbiológicos.

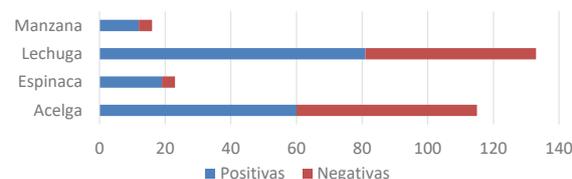


Figura 2. Distribución de muestras positivas y negativas de acuerdo a las matrices analizadas



Figura 3. Distribución de casos positivos de acuerdo a las matrices analizadas

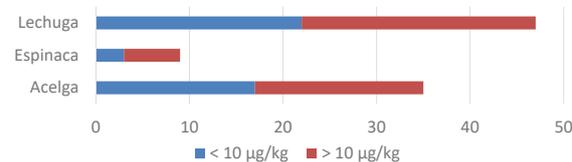


Figura 4. Distribución de principios activos no registrados según las hortalizas de hoja analizadas

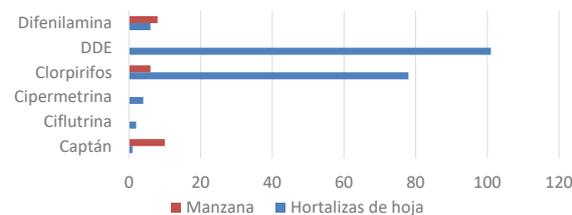


Figura 5. Distribución de principios activos detectados en manzana y hortalizas de hoja

Resultados

Considerando el período 2018-2021, se obtuvieron los siguientes resultados a destacar, de un total de 287 muestras analizadas:

- Resultaron 172 muestras positivas (Figura 2).
- Resultaron 204 casos positivos (Figura 3).
- Los casos positivos en manzana se deben a plaguicidas registrados, con concentraciones menores a los LMR establecidos;
- Los casos positivos en hortalizas de hoja se distribuyen entre plaguicidas no registrados y prohibidos (Figura 3). Y para los no registrados (LMR = 10 µg/kg) la distribución se da según la Figura 4.
- En el total de casos, se detectaron captán, ciflutrina, cipermetrina, clorpirifos, DDE y difenilamina (Figura 5).





MENCIÓN ESPECIAL

INOCUIDAD ALIMENTARIA DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE ORIGEN VEGETAL: MONITOREO EN EL MERCADO CONCENTRADOR DE NEUQUEN. PARTE B: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS INDICADORES Y PATOGENOS

M.L. Vaca Ruiz⁽¹⁾, K. Gubelin⁽¹⁾, V. Sanchez Valdivia⁽¹⁾, O. Apablaza⁽¹⁾, P. Ohaco⁽¹⁾
ruizm@inti.gob.ar

(1) Dto. Servicios Analíticos Industriales Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI

Descripción general

Los requerimientos sobre inocuidad alimentaria en los últimos tiempos han tenido un gran incremento impulsado por mayores exigencias por parte de los consumidores, quienes demandan controles confiables con el objetivo de acceder a alimentos libres de contaminantes. Dichos contaminantes fundamentalmente son de naturaleza biológica o química los cuales por sobre ciertos niveles críticos pueden provocar una gran diversidad de enfermedades. Las frutas y verduras se producen en ambientes naturales y son vulnerables a la contaminación por patógenos humanos. El riesgo de enfermedad transmitida por alimentos aumenta en las hortalizas crudas con respecto a las que recibirán una cocción previa al consumo. Por lo que, a pesar de los muchos beneficios nutricionales que presentan las hortalizas de hoja, emergen desafíos sobre su seguridad alimentaria, la calidad microbiológica y el gran número de brotes asociados a su consumo en el mundo.

El monitoreo microbiológico tiene como objetivos:

- Evaluar la presencia de microorganismos indicadores y patógenos establecidos por Código Alimentario Argentino (CAA) y requeridos por SENASA en vegetales frescos.
- Contribuir como el soporte analítico para el control de calidad en frutas y hortalizas comercializadas en el MCN.

En este trabajo se presentan los datos del período 2018-2021 que incluyen 194 muestras.



Figura 1. Mercado Concentrador de Neuquén (MCN)

Uso / Aplicación

El laboratorio de Microbiología realiza el monitoreo microbiológico bajo los criterios requeridos por SENASA y definidos por el CAA desde 2017, en el capítulo XI, artículo 925 quarter que establece para frutas y verduras frescas: ausencia de ambos patógenos en 5 muestras (n) de un lote y para *E. coli* c= 2 con m= 10 M= 100 NMP/g sobre n=5.

Mediante acuerdo con el MCN, se analizó de rutina una muestra en cada toma de muestras, considerando como detección a valores mayores a 3 NMP/g pero sólo como positivas cuando superó el valor de 100 NMP/g.

Problemáticas que resuelve

El monitoreo microbiológico en el MCN se realiza desde 2010 como requisito de SENASA en contribución a la seguridad alimentaria.

Características

- Todas las muestras se analizaron mediante métodos normalizados:
ISO 6579 -1 2017. Microbiology of food chain. Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella*. Part 1: detection of *Salmonella* spp
ISO 16654: 2001. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Escherichia coli* O157.
ISO 16649-3:2015. Microbiology of the food chain. Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 3: Detection and most probable number technique using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-β-D-glucuronide.
- Análisis estadístico de asociación entre época del año y detección de *E. coli*: χ^2 $p = 0,05$ en SPSS Statistics.

Destinatarios

El Mercado Concentrador de Neuquén (MCN) es el principal polo de comercialización de productos frutihortícolas del Alto Valle, tanto de la región como del resto del país y del exterior (Figura 1). Con el objetivo de garantizar la inocuidad de tales productos, en el año 2018 se conformó la Mesa Técnica del Mercado en la cual participan los técnicos del MCN, del INTI, del Centro PyME-ADENEU, del Ministerio de Producción e Industria de Neuquén, del INTA y del SENASA, coordinando el monitoreo de control de calidad mediante periódicos análisis de plaguicidas y microbiológicos.

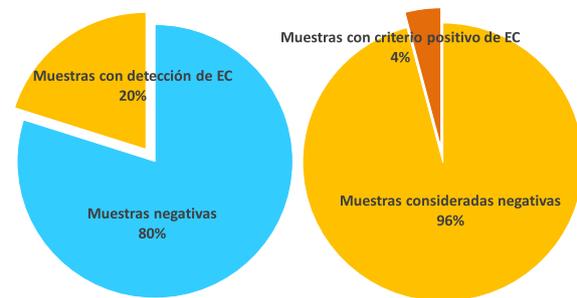


Figura 2: A) Distribución de Detección de *E. coli* en el total de muestras analizadas 2018-2021. B) Distribución de Muestras positivas, criterio: mayor a 100 NMP/g en el total de muestras analizadas 2018-2021

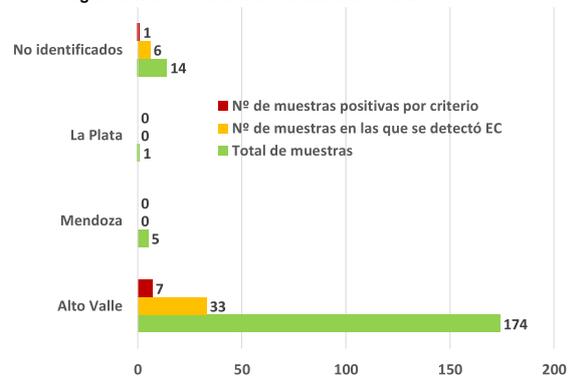


Figura 3: Cantidad de muestras distribuidas por lugar, detección de *E. coli* y criterio positivo.

Resultados

No se detectó la presencia de *Salmonella* spp y *E. coli* O157 en ninguna de las muestras analizadas. Sin embargo, en un 20,1 % de las muestras se detectó la presencia de *E. coli* como indicador de contaminación fecal con valores de 3 a > 1100 NMP/g (figura 2A). *E. coli* se detectó en el 17 % de las muestras procedentes de la región del Alto Valle y en un 3,1% de muestras en las cuales no se estableció su procedencia. Sin embargo, sólo un 3,6% (n=7) de las muestras locales no cumplieron con el criterio de inocuidad según el CAA.(Figura 3). Analizando el período estacional en el que se detectó *E. coli* se observó que 12,9 % de los mismos fueron detectados en primavera y verano, mientras el 7,2% en el período de otoño e invierno, aunque la diferencia no resultó estadísticamente significativa $p > 0,05$.



INSECTOS: UNA FUENTE PROTEICA NO CONVENCIONAL

D. Lenz⁽¹⁾, G. Gallardo⁽²⁾, M. Olmedo⁽¹⁾, M. Murano⁽¹⁾

mmurano@inti.gov.ar

(1)Dpto. Desarrollo de Ingredientes-SOTA-GODTel-INTI

(2)Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS-INTA

Descripción general

Tanto la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) afirman que al menos 870 millones de personas sufrirán malnutrición en el año 2050 por falta de alimentos, por ese motivo se comenzó a investigar sobre nuevos recursos de proteínas. Dentro de ellos, los insectos se consideran una fuente proteica de interés y con un mercado en crecimiento, por presentar múltiples beneficios, tanto económicos como nutricionales y ambientales. Así es que la proteína de insecto resulta una alternativa sustentable para el reemplazo de fuentes proteicas de origen animal. El objetivo del trabajo es, investigar la producción de insectos en nuestro país y trabajar interinstitucionalmente en aspectos regulatorios; obtener polvo de grillo, como ingrediente, a partir de un grillo nativo (*Gryllus assimilis*) y determinar su valor nutricional, realizar los primeros ensayos para aislar la proteína y determinar sus propiedades funcionales e investigar posibles aplicaciones del polvo de grillo en alimentos a partir de sus propiedades reológicas.



Figura 1: polvo de grillos y panes desarrollados con la mezcla harina de trigo/polvo de grillo 90/10



Figura 2: polvo de grillo

Muestras	Polvo de grillo (expresados sobre base seca)
Proteína	57.2%
Materia Grasa	27.8%
Cenizas	4.2%
Carbohidratos y fibras	10.8%
Aminoácidos esenciales	37.1%

Tabla 1: Valor nutricional del polvo de grillo

Uso / Aplicación

Este desarrollo sirve como antecedente ante la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL) considerando la posibilidad de incluir dentro del Código Alimentario Argentino (CAA) un capítulo sobre Entomofagia que incluya el uso y consumo de insectos, legislación, características microbiológicas, alergénicas y propiedades nutricionales de la obtención de polvo de grillo.

La proteína aislada del polvo de grillo intenta ser una alternativa sostenible para el consumo humano. Puede considerarse una fuente alternativa de proteína para ser utilizada como ingrediente en el desarrollo de alimentos conteniendo un alto perfil nutricional. Por eso se utilizó dicho concentrado proteico en la elaboración de productos de panadería (Figura 1).

Problemática que resuelve

Ante la problemática que fue planteada por la ONU y la FAO, este desarrollo busca obtener a partir del polvo de grillo un concentrado proteico para ser utilizado como ingrediente en distintos alimentos, brindando así alto valor nutricional, satisfaciendo la necesidad de la población.

Dado que el consumo de insectos en Argentina aún no está regulado por el CAA así como tampoco su cría y comercialización (a cargo del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA), se conformó un equipo de trabajo interinstitucional INTA-INTI para investigar sobre el tema hasta poder avalar el alto valor nutricional del polvo de grillo.

Destinatarios

El objetivo del trabajo es destinar el polvo de grillo para el desarrollo de productos de alto valor proteico o que sirvan como complemento de productos tradicionales, como por ejemplo suplementos dietarios, productos panificados, entre otros.

Resultados

Para la investigación y el desarrollo realizada durante el año 2019 se emplearon grillos nativos, alimentados y criados de acuerdo a las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Los grillos fueron secados y molidos hasta lograr un tamaño de partícula de determinado (Figura 2). Luego se determinó el contenido de proteína del "polvo de grillos" y su valor nutricional (Tabla 1), así como también del concentrado proteico liofilizado obtenido luego de un proceso de extracción acuoso de proteínas.

Con la realización de este trabajo se presentó un informe de antecedentes sobre el consumo de insectos, legislación, características microbiológicas, alergénicas y nutricionales para el polvo de grillo ante la CONAL. A su vez, se presentaron posibles escenarios productivos - eslabón primario e industrial - para la producción de grillos de la especie *Gryllus assimilis* destinados al consumo humano. Los informes presentados hasta la fecha ante la CONAL y SENASA han marcado un hito en materia de regulación en la Argentina.

Conclusiones

La harina de grillo es una alternativa sostenible como fuente de proteínas para el consumo humano. Puede considerarse una fuente alternativa de proteína para ser utilizada como ingrediente en el desarrollo de alimentos con alto perfil nutricional.

La mezcla de harina de trigo/polvo de grillo es adecuada para la elaboración de productos de panadería que requieran tiempos cortos de amasado y fermentación. Además, se puede utilizar como ingrediente para alimentos funcionales.

Los informes presentados hasta la fecha ante CONAL Y SENASA han marcado un hito en materia de regulación en la Argentina.



JUGO DE UVAS VERDES “VERJUS - AGRAZ”

Ciurletti, C.⁽¹⁾; Claros, S.⁽¹⁾

ciurletti@inti.gob.ar

(1) Dto. de Desarrollo de Cadena de Valor Agroindustriales Cuyo – Sede INTI Mendoza.

1. Descripción general

El AGRAZ o VERJUS (galicismo que viene de “jusvert”, zumo verde, aunque la palabra reconocida por la RAE es “agraz”), es una especie de mosto de uvas verdes que puede ser utilizado para condimentar muchos platos en lugar del uso del limón o el vinagre.

Se caracteriza por tener un alto nivel de acidez y bajos contenidos de azúcares. Su utilización es principalmente como aderezo, también para realizar conservas, bebidas o para cocinar diferentes alimentos.

2. Objetivo:

Elaborar un nuevo producto vitivinícola lo cual permitirá extender la matriz de productos diferenciados de este origen. El jugo de uvas verdes, denominado Verjus – Agraz, producto no comercializado a nivel nacional, cuyo uso principal es el de aderezo.



Figura 1: Materia prima y producto final

3. Desarrollo:

El Verjus es un condimento que existe desde la antigüedad. Básicamente, consiste en un jugo de uvas sin madurar ni fermentar. Este producto en la actualidad ha sido recuperado e impulsado por la cocina gourmet a nivel internacional. Se caracteriza por un sabor ácido pero amigable al paladar que recuerda al gusto de la uva. Un buen atributo del Verjus es la coincidencia particular de sabores dulces y ácidos dando fuertes características y aromas a las comidas. El producto puede ser utilizado para la preparación o cocción de los alimentos, así como directamente como aderezo antes de servir en la mesa o inclusive para la preparación de postres y tragos.

Otra característica y una de las más importantes del producto, es que al estar constituido solo con uvas, los ácidos presentes en el mismo son principalmente tartáricos y málicos, los mismos presentes en el vino, por lo tanto, no interfiere en la degustación del vino, como lo podrían hacer los vinagres por la presencia de ácido acético o el jugo de limón. Esta característica se puede aprovechar para reemplazar a dichos aderezos en las comidas que los consumidores deseen realizar maridaje de vinos o aquellos que consideren que el sabor de estos acidificantes es demasiado fuerte. Cabe resaltar que este producto puede ser elaborado con la misma maquinaria utilizada en la industria convencional del vino, pero, fuera de la temporada de vendimia, lo que fortalecería esta cadena dando mayor tiempo de uso a las instalaciones que se encuentran paradas hasta que las uvas están maduras.

4. Resultados:

Se logró obtener el producto deseado donde entre sus virtudes está el que los ácidos no sean volátiles, como el acético del vinagre, por lo que en el uso culinario, mantiene su personal sabor, mitad cítrico mitad vínico, aportando una complejidad de sabores al plato final.

4. Ensayos:

Dentro de los Planes de Trabajo Dpto. Desarrollo de Cadenas de Valor Agroindustrial Cuyo - INTI MENDOZA, se trabajó durante el año 2019-2020 en el Tema: “Desarrollo de Nuevos Productos que permita extender la matriz vitivinícola de la Región”.

El trabajo tuvo las siguientes etapas:

a) VIGILANCIA TECNOLÓGICA.

Relevamiento de información disponible sobre productos alimenticios. Información sobre la utilización del producto.

b) ENSAYO DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO A NIVEL LABORATORIO.

Se realizaron ensayos de elaboración a nivel laboratorio para obtener muestras del producto que permitió caracterizarlo, ya que no se contaba con ninguna muestra del tipo comercial ni de referencia. En esta etapa se elaboró una pequeña cantidad de producto, pero suficiente para poder evaluarlo mediante ensayos físico-químicos y sensoriales.



c) ENSAYOS DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO EN DIFERENTES MATRICES O ALIMENTOS.

Se ensayó la aplicación del producto en diferentes alimentos y con diferentes funciones.

Se utilizó el producto en distintas matrices, empleándolo como aderezo, condimento, líquido cobertura y otros.



Figura 1: Ali-oli con verjus - agraz. Se logró resaltar las características del aceite de oliva utilizado y se alcanzó la acidez deseada con el agregado de verjus en vez de jugo de limón.

5. Discusión y Conclusiones:

- Presentar y mostrar el producto desarrollado a un grupo de chef y escuela de gastronomía para para ser utilizado como ingrediente en las comidas y evaluar su opinión.
- Transferir el desarrollo a una Bodega pyme, para realizar una elaboración a nivel semiindustrial.
- Lograr una presentación del producto efectiva en el mercado.





MENCIÓN ESPECIAL

LOQUE AMERICANA

VERIFICACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ANÁLISIS EN CERA DE ABEJAS

A.J. Dell'Orco⁽¹⁾, M.A. Álvarez⁽¹⁾

adellorco@inti.gov.ar

(1) Dto. Microbiología-DT Servicios Analíticos-SOA-GOSI-INTI

Descripción general

Loque Americana es una de las enfermedades de *Apis mellifera* listada en OIE – Código Sanitario para los animales terrestres. La bacteria *Paenibacillus larvae* es el agente causal de la enfermedad.

Las esporas de esta bacteria son extremadamente resistentes al calor y a los agentes químicos. Sólo las esporas son capaces de inducir la infección. Se produce la muerte de las larvas, falta de progenie y la muerte de las colonias. Las esporas de *P. larvae* pueden sobrevivir en la miel, en la cera, y en las larvas muertas entre 3 y 10 años, en escamas secas de las larvas por 35 años, y en las esporas purificadas, más de 70 años.



(A) y (B) Crecimiento en microaerofilia a 37 °C 48 – 72 h.
(C) Esporulación en microaerofilia a 37 °C 6 – 7 d.

Destinatarios

El intercambio de colmenas, realizado por los apicultores, conteniendo restos de cría enferma, es la vía más común para diseminar la enfermedad.

La cera contaminada de esporas, utilizada en el inicio de la colmena, puede, también, diseminar la enfermedad.

Resultados

Ítem 1) Cera fundida sin estampar A

Método de Tween 80				
Nivel (esporas viables/g)	Recuento Log (esporas viables/g)	Nivel de Inóculo Log (esporas viables/g)	Diferencia absoluta Log (esporas viables/g)	Límite de aceptación Log (esporas viables/g)
$3,6 \times 10^6$	3,39	3,59	0,20	< 0,5
$3,6 \times 10^6$	4,28	4,11	0,17	
$3,6 \times 10^7$	5,33	5,50	0,17	

Método alternativo				
Nivel (esporas viables/g)	Recuento Log (esporas viables/g)	Nivel de Inóculo Log (esporas viables/g)	Diferencia absoluta Log (esporas viables/g)	Límite de aceptación Log (esporas viables/g)
$3,6 \times 10^6$	4,72	4,85	0,13	< 0,5
$3,6 \times 10^7$	5,78	5,73	0,06	

Pruebas bioquímicas	
Crecimiento	(+)
Tinción de Gram	Bacilos Gram (+) largos y finitos, solos o en cadena, en disposición "como letra china"
Reacción de la catalasa	(-)
Reacción de la oxidasa	(-)

Problemáticas que resuelve

P. larvae no desarrolla ni esporula en los medios de cultivo estándar. Los métodos seleccionados permiten aislar esporas viables del microorganismo presentes en cera de abejas. La germinación de esporas en el medio MYPGP, con y sin agregado de ácido nalidíxico es inferior al 6%. La incorporación de este antibiótico al medio basal, permite el aislamiento semiselectivo de *P. larvae* a partir de la cera que presente otras especies esporuladas aeróbicas y/o microaerófilas.



(A) *P. larvae* en MYPGP sin agregado de ácido nalidíxico. (B) *P. larvae* en MYPGP con agregado de ácido nalidíxico. (C) *B. cereus* en MYPGP sin agregado de ácido nalidíxico. (D) *B. cereus* en MYPGP con agregado de de ácido nalidíxico.

Uso / Aplicación

Se realizó la comparación de un método alternativo para el recuento de esporas de *P. larvae* en cera de abejas, con el método Tween 80, propuesto en OIE – Manual Terrestre 2022.

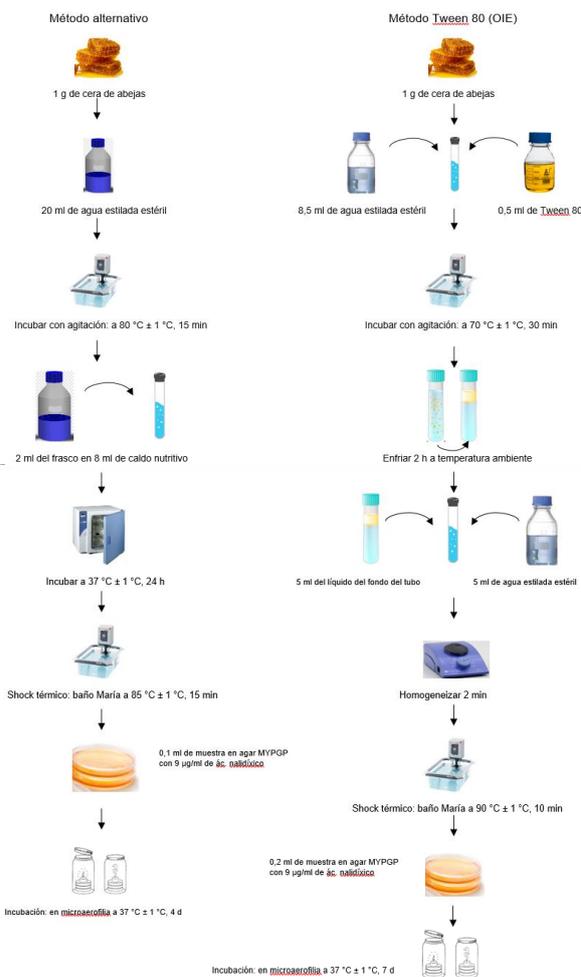
Se realizó la verificación de ambas metodologías analíticas en el laboratorio [ISO 16140-3]

Ítems de ensayo

- 1) Cera fundida sin estampar A
- 2) Panal extraído de la colmena
- 3) Cera fundida sin estampar B
- 4) Cera estampada
- 5) Cera de recuperado

Niveles de inoculación

Niveles de inoculación (esporas viables/g)	
Método alternativo	Método Tween 80
$3,6 \times 10^6$	$3,6 \times 10^6$
$3,6 \times 10^7$	$3,6 \times 10^7$
$3,6 \times 10^8$	$3,6 \times 10^8$



Fuente: Elaboración propia

Verificación de los métodos en el laboratorio [ISO 16140-3]

El método de Tween 80 tiene un límite de detección un orden menor que el método alternativo.

Queda verificado el ítem 1) **Cera fundida sin estampar**, para poner a prueba ambos métodos (**Diferencia absoluta < 0,5 Log**)

Se continúa actualmente, con la verificación de los cuatro ítems de ensayo restantes.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/trozos-panal-plato-cuchara-miel_17394896.htm



Fuente: <https://www.hola.com/estacion/galeria/20181220134390/abejas-polinizacion-fruta-gt/1/>



MATADERO FRIGORÍFICO DE ANIMALES MENORES, MONTADO EN CONTENEDORES MARÍTIMOS ACONDICIONADOS

V. N. Barrera⁽¹⁾, L. A. Poldi⁽²⁾, C. G. Zaszczynski⁽²⁾

czaszczynski@inti.gob.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

(2) Dto. Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

La Cámara de Productores Ovinos de Córdoba (CAPOC) solicitó al INTI una asistencia para evaluar la factibilidad técnica de construir un matadero frigorífico multiespecie emplazado en módulos realizados con contenedores marítimos acondicionados. Contemplando las normativas establecidas por SENASA (Decreto N° 4238/1968) y por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, tanto en aspectos higiénico-sanitarios como ambientales.

Mediante el uso de software CAD y métodos de ingeniería, se realizó el diseño y desarrollo integral del matadero frigorífico multiespecie (matadero FMC) para ovinos, caprinos, lechones, conejos, vizcachas, nutrias y pollos, de baja escala dispuesto en contenedores marítimos acondicionados.



Emplazamiento planta industrial matadero FMC.

Las diferentes dependencias y áreas de la planta industrial, los corrales y el sistema de tratamiento de efluentes propuesto de lagunas naturales, se emplaza en un predio de aprox. 1,35 ha.



Corrales y anexos del matadero FMC.

El matadero FMC presenta un diseño de planta industrial modular construida con diferentes contenedores marítimos reacondicionados: contenedores de 40' high cube reefer, para módulos industriales los cuales deben contemplar requerimientos higiénico-sanitarios de establecimientos que elaboren alimentos y contenedores de 20' y 40' standard dry-van para módulo industriales auxiliares en donde no se procesan alimentos. Por otro lado, se plantea una distribución en planta de manera que el desarrollo de la producción sea de forma lineal, y se definió la zonificación en áreas de procesos que requieren distintos niveles de higiene con la finalidad de proteger la inocuidad de los productos.



Diseño de planta modular y zonificación de áreas según nivel de higiene requerido.

Características

- **Capacidad de faena:**
 - Ovinos, caprinos, porcinos: 100 a 150 animales/día. (Categorizado como Matadero/Frigorífico "C" - Dec. 4238/1968)
 - Avícola: 600 aves/día.
 - Conejos, nutria, vizcachas : 300 animales/día.

Se diseñaron equipos de mediana y baja producción, de accionamiento manual y de fácil operación y mantenimiento, acordes con las capacidades tecnológicas existentes en la región, sin resignar aspectos relativos a la funcionalidad, al diseño higiénico y a la seguridad y ergonomía. Incluyendo el sistema de transporte aéreo por riel de toda la planta.



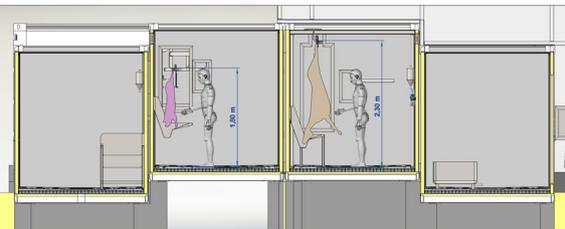
Diseño y ubicación de equipos en planta .



Sistema de riel aéreo.

Uso / Aplicación

El matadero FMC posee una capacidad máxima de faena diaria de 150 ovinos, caprinos o lechones, 300 conejos, nutrias o vizcachas, o 600 aves. Con dos líneas de faena diferenciadas: una para ovinos, caprinos y animales pequeños que requieran ser cuereados, y otra para aves y lechones que demandan procesos de escaldado y pelado.



Altura riel de sangrado.

Problemáticas que resuelve

Actualmente en la provincia de Córdoba gran cantidad de productores no consiguen tener acceso a las instancias de faena y comercialización formales, debido a las grandes distancias y a la baja capacidad de los frigoríficos habilitados para la faena ovina.

Destinatarios

La Cámara de Productores Ovinos de Córdoba (CAPOC), que cuenta con más de 148 socios, en su mayoría productores de pequeña escala que varían desde 50 a 400 madres.

Resultados

El matadero FMC es técnicamente factible para la escala planteada, logrando versatilidad en la faena de las especies previstas, con una construcción compacta, rápida y modular y pudiéndose realizar la inversión en diferentes etapas sucesivas.

Se realizó un legajo técnico completo y la estimación de costos de la inversión que posibilitará el desarrollo del proyecto.

- **Habilitación nacional:** Cumplimiento del Decreto N° 4238/1968. Sanidad animal. Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal. Implementado por SENASA.
- **Emplazamiento:** Estimado en un diámetro de 50 km de la Ciudad de Villa María. (Estudio de factibilidad realizado por INTA)





MENCION ESPECIAL

MATADERO FRIGORÍFICO RURAL MULTIESPECIE TOLHUIN

V. N. Barrera⁽¹⁾, L. A. Poldi⁽²⁾, C. G. Zaszczynski⁽²⁾, F. L. Bailat⁽³⁾, M. A. Barlatey⁽³⁾, V. L. Bertoncini⁽³⁾, G. V. Rodríguez⁽³⁾, G. G. Ruhl⁽³⁾

vbarrera@inti.gov.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,

(2) Dto. Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,

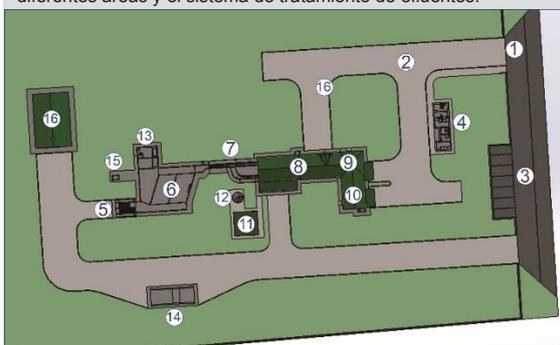
(3) Dto. Medio Ambiente Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

Mediante el uso de software CAD y métodos de ingeniería, se realizó el diseño integral y desarrollo de un matadero frigorífico rural multiespecie (FRM) para la municipalidad de Tolhuin, provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Posee una capacidad de faena diaria de 15 bovinos o 30 ovinos o 30 porcinos, cumpliendo con los requisitos normativos establecidos en el Decreto N° 4238/1968, de SENASA y aquellos aplicables al tratamiento de los efluentes industriales.

Emplazamiento de la planta industrial

Se proyectó en un predio del Parque Industrial de Tolhuin, que cuenta con 3 ha, en la figura 1 se observa la distribución de las diferentes áreas y el sistema de tratamiento de efluentes.



- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Portón de acceso | 9. Cámaras frigoríficas |
| 2. Playa de maniobras | 10. Despostadero |
| 3. Estacionamiento | 11. Sala de máquinas |
| 4. Baños, vestuarios y oficinas | 12. Tanque de agua |
| 5. Desembarcadero de hacienda | 13. Sala de necropsia |
| 6. Corrales y anexos | 14. Lavadero de camiones |
| 7. Manga y bañadero | 15. Estercolero |
| 8. Playa de faena | 16. Tratamiento de efluentes |

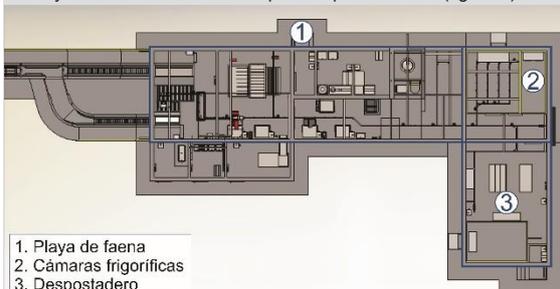
Figura 1: emplazamiento planta industrial FRM.

Diseño de planta industrial

Cuenta con corrales en espina de pescado, con doble desembarcadero y doble rampa de acceso a la playa de faena (figura 2). La playa de faena posee zonas sucia, intermedia y limpia diferenciadas, zona de oreo, cámara frigorífica y sala de desposte, además de los filtros sanitarios de paso obligatorio (figura 3). También cuenta con diferentes áreas para tratamiento de subproductos, incombustibles y sala de necropsia.

Diseño de tratamiento de efluentes

Se propone en el interior de una estructura cerrada, aislada térmicamente del exterior. El sistema consiste en un pretratamiento y tratamiento primario para líneas roja y verde, tratamiento biológico por lodos activados, sedimentador secundario y cloración para vuelco al cuerpo receptor. También incluye el tratamiento de lodos para disposición final (figura 4).



1. Playa de faena
2. Cámaras frigoríficas
3. Despostadero

Figura 3: diseño de planta industrial.

Uso / Aplicación

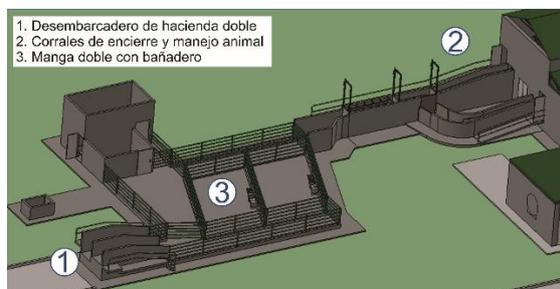
Este diseño ofrece una solución integral al eslabón productivo de faena, clave para el desarrollo de la cadena cárnica en la región.

Problemáticas que resuelve

En la actualidad, la localidad patagónica de Tolhuin no dispone de un establecimiento de faena habilitado. Este proyecto tiene como finalidad, por un lado, abastecer a la población local con carne de animales criados en la zona, faenados en condiciones higiénico-sanitarias y, por el otro, agregar valor e incentivar el crecimiento de la producción primaria y el consumo en la región.

Destinatarios

Municipalidad de Tolhuin y productores bovinos, ovinos y porcinos de la región.



1. Desembarcadero de hacienda doble
2. Corrales de encierre y manejo animal
3. Manga doble con bañadero

Figura 2: diseño de corrales y anexos.

Resultados

Como resultado del trabajo se obtuvo un legajo técnico completo que posibilitará al municipio el desarrollo del proyecto. El mismo incluye memorias operativas y constructivas, esquemas de emplazamiento y de distribución de equipos en planta, diagramas de flujo de productos y de personas, planos del sistema de riel aéreo, esquemas de planta de tratamiento de efluentes, estimación de costos de la inversión, entre otros.

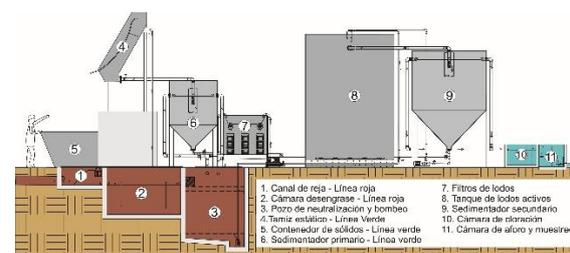


Figura 4: sistema compacto de tratamiento de efluentes.

Transferencia

Se transfirió al municipio de Tolhuin el legajo técnico completo del proyecto.

Características

- **Dimensiones:** playa de faena 190 m², corrales 270 m², anexo corrales 32 m², baños, vestuarios y oficinas 65 m², tratamiento de efluentes 150 m²
- **Capacidad de faena:** 15 bovinos o 30 ovinos o 30 porcinos/día por turno.
- **Normas aplicadas en su desarrollo:** Decreto N° 4238. "Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal". Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1968.

- **Escala Productiva:** baja escala, escala local.
- **Requerimientos para su uso:** agua potable, energía eléctrica trifásica, tratamiento de efluentes, gas.



PASTA UNTABLE DE SEMILLAS DE ZAPALLO

S. M. Stazi ⁽¹⁾, M. M. Sánchez ⁽²⁾, E. L. Martínez Espinosa ⁽³⁾

[sstazi@inti.gov.ar](mailto:ssstazi@inti.gov.ar)

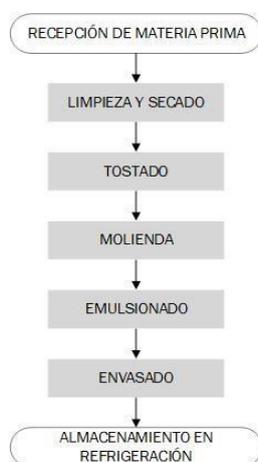
(1)(2)(3) Dto. Desarrollo de Nuevos Productos-SOTA-GODTel-INTI

Descripción general

El presente trabajo consta del desarrollo de una pasta untable a base de semillas de zapallo, abarcando el proceso productivo, la caracterización de las propiedades nutricionales del producto y la evaluación de la aceptabilidad sensorial con un panel de consumidores.

Las semillas de zapallo son fuente natural de fitoesteroles y vitaminas, contienen antioxidantes como tocoferoles y carotenoides y son fuente de ácidos grasos insaturados destacándose el ácido oleico y linoleico. Además, contienen aminoácidos esenciales como la lisina, metionina y treonina.

El diagrama de flujo del proceso productivo se detalla a continuación:



Prototipo de pasta untable obtenida

Uso / Aplicación

El uso de este producto es variado, se puede utilizar tanto como reemplazo de un queso o manteca de origen animal, con características nutricionales más saludables. También se puede incorporar como aderezo en las comidas.

Cabe resaltar que es un alimento libre de ingredientes de origen animal, por lo tanto, es apto para el consumo por población vegetariana y vegana.

Por otra parte, es una alternativa a la manteca de maní, considerado un alérgico para consumidores con hipersensibilidad a estos ingredientes.

Problemáticas que resuelve

Las semillas de zapallo, en la mayoría de los casos, son consideradas un residuo del procesamiento primario con lo cual el desarrollo de un producto untable con características nutricionales beneficiosas para la salud y sensorialmente agradable, promueve la valorización de un subproducto de descarte de la cadena frutihortícola logrando un concepto de sustentabilidad y economía circular.

Diversificar las alternativas de pastas untables del mercado dado que la oferta de estos productos es casi nula.

Destinatarios

Destinado a la población en general sin rangos etarios específicos. Como no posee ingredientes de origen animal, puede ser consumida por vegetarianos y veganos. Adicionalmente, es una alternativa a pastas untable elaboradas con ingredientes que causan alergias, por ejemplo, pasta de maní.

Resultados

La pasta untable a base de semillas de zapallo desarrollada contiene un alto contenido de proteínas (19% aproximadamente), como se puede ver en la tabla nutricional que se elaboró de forma teórica.

Los resultados de la evaluación sensorial indicaron que casi el 50% de los consumidores aceptó el producto haciendo principal hincapié el aroma y el sabor. No obstante, se debe trabajar en la textura en boca disminuyendo la oleosidad residual y la apariencia color verde.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
PORCIÓN: 20g (2 cucharadas de sopa)		
	Por porción	%VD(*)
VALOR ENERGÉTICO	75 Kcal /314 KJ	4
CARBOHIDRATOS	1 g	0
PROTEÍNAS	4,3 g	6
GRASAS TOTALES	6 g	11
Grasas saturadas	1,1 g	5
Grasas trans	0	-
FIBRA ALIMENTARIA	0,8 g	3
SODIO	78 mg	3

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2000 Kcal. u 8400 KJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Información nutricional teórica de la pasta untable de semillas de zapallo



Resultados de evaluación sensorial



PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS ALIMENTICIAS “PUPAs”

Alejandro Burdisso⁽¹⁾, Silvina montilla⁽²⁾

burdisso@inti.gob.ar

(1) Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor Agroindustriales Cuyo-DT Alimentos Cuyo-SOR Cuyo GOAR-INTI

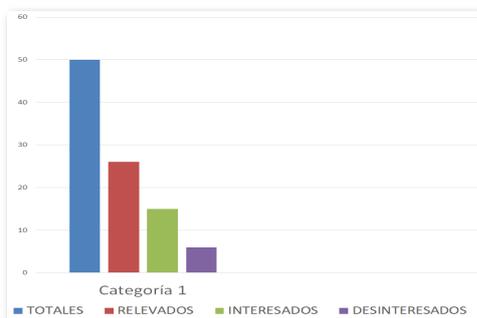
(2) Dto. Inocuidad Alimentaria y Gestión de la Calidad de cuyo-DT Alimentos Cuyo-SOR Cuyo GOAR-INTI

Descripción general

Las Pequeñas Unidades Productivas Alimenticias (PUPAs) son cocinas particulares y dependencias domiciliarias que, ordenadas, acomodadas, modificadas en forma básica con la correspondiente capacitación de los manipuladores de alimentos y con la normativa municipal correspondiente, pueden procesar y obtener un producto final apto para el consumo humano.

Para esto, el programa PUPAs busca integrar a los productores artesanales en el sistema formal y en la promoción de valor agregado. De modo de cumplir con la normativa que exige el Código Alimentario Argentino y garantizar un producto inocuo.

Respuesta de los productores relevados



Ciclo de capacitaciones

Uso / Aplicación

- A través de este marco normativo y legal el Municipio podrá llevar un registro y control de las PUPAs.
- Con esta ordenanza, los productores de estas PUPAs deberán ser capacitados como manipuladores de alimentos.
- Todos los productores involucrados tendrán su carnet de manipulador según lo especifica el Código Alimentario Argentino en su Capítulo II.

Problemáticas que resuelve

Este proyecto busca incluir a los productores artesanales de alimentos de bajo riesgo bromatológico del Departamento Chilecito en primer lugar, luego ampliarlo a otros departamentos de La Rioja, a la economía formal atendiendo que los municipios podrán tener un control sanitario de este sector.

Promover la comercialización formal de los productos y generar las vías legales para que se efectúen los controles higiénico-sanitarios de los productos alimenticios elaborados por parte de la autoridad sanitaria competente.

Destinatarios

Emprendimientos que no cuentan con la formalización de las instalaciones y los procesos necesarios para su crecimiento y que, potencialmente, puedan promover la comercialización legítima y legal.



Potencial cocina domiciliaria con acceso al programa PUPAs de un productor local

Resultados

De los productores relevados, 15 tienen la posibilidad/interés de acceder al programa de PUPAs. Son productores de panificados, confituras y dulces.

Aprobación en primera instancia por la Comisión Evaluadora de Consejo Deliberante de Chilecito.

Confección y formalización de la ordenanza reguladora de las PUPAs.

Protocolo general para la incorporación de las cocinas domiciliarias como PUPAs.



PROCESAMIENTO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS A PARTIR DE GRANO DE TEFF

D. Fornes(1), E. Sanchez(1), M. Fournier(1), C. Canepare(1), J.C.Rodriguez (1)
dfornes@inti.gob.ar

(1)Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria- SOTA-GODTel – INTI.

Descripción general

Desde el año 2016 INTI DAVPP (Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria) Sede 9 de Julio, está trabajando en el procesamiento de este grano junto a la empresa Kwezi S.A.S, quien desde hace varios años viene apostando al desarrollo de este cultivo en nuestro País.

En una primera etapa, se desarrolló un proceso de limpieza y clasificación para la obtención semilla de teff, apta para el consumo directo. Actualmente, se está trabajando y desarrollando los procesos de industrialización, para la obtención de harina, hojuelas y copos.



Figura 1: Grano de teff.

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos y las partidas elaboradas en INTI permitieron a la empresa comenzar a insertarse en el mercado, tanto interno como externo, mediante la elaboración y comercialización de la harina de teff. En poco tiempo iniciarán la venta de copos y hojuelas.

El desarrollo de este proceso, permitió al departamento obtener los lineamientos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de los e productos y a futuro poder realizar la transferencia de la tecnología a la empresa.

Problemáticas que resuelve

Genera valor agregado a la producción primaria de teff y permite desarrollar nuevos productos que hoy no se elaboran en el País.

El desarrollo de estos procesos y productos son transferidos a la industria, lo cual genera la apertura de nuevos mercados, tanto internos como del exterior.

Destinatarios

El destinatario de este proyecto fue la empresa Kwezi S.A.S



Figura 2: Copos (grano de teff inflado)

Resultados

Se pudo definir el diagrama de flujo y establecer la tecnología a utilizar en cada una de las etapas de los procesos a realizar para cada tipo de producto de teff.

En el caso del desarrollo de harinas se tomaron como especificaciones productos de otros países, que el cliente tomó como referencia de calidad, logrando obtener productos similares a las muestras de referencia.

En el caso de los copos (grano de teff inflado), el producto se obtuvo satisfactoriamente, analizando el volumen logrado, la dureza, humedad, también se evaluó su sabor y aroma. A futuro la empresa comenzará a incluir este producto en la comercialización.

Con respecto a la hojuela, se obtuvieron las primeras muestras, logrando un producto de características aceptables, las que fueron evaluadas junto al cliente. Se debe continuar con el desarrollo de las mismas con el fin de llegar al producto final buscado.

Transferencia

El desarrollo de este proceso, permitió al departamento obtener los lineamientos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de los e productos y a futuro poder realizar la transferencia de la tecnología a la empresa.



Figura 3: Harina de teff



PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PRE- ELABORADOS OPTIMIZADOS NUTRICIONALMENTE PARA SECTORES VULNERABLES

M. Villarreal⁽¹⁾, L. Nahir Landoni⁽²⁾, M. Cornacchini⁽²⁾, M. Murphy⁽¹⁾, M. López⁽¹⁾, C. Santana⁽¹⁾, M. Simón⁽¹⁾, M. Rzeznik⁽¹⁾, M. Cirio⁽¹⁾, F. Pino⁽¹⁾, A. Giammarco⁽¹⁾, F. Iglesias⁽²⁾, P. Maiorana⁽³⁾, S. Heredia⁽³⁾, J. Garro⁽⁴⁾, C. Falabella⁽⁴⁾, A. Rivarola⁽⁴⁾, V. Henríquez⁽⁴⁾

Contacto: mvillarreal@inti.gov.ar

- (1) Subgerencia Operativa de Alimentos
- (2) Subgerencia Operativa de Tecnología de Alimentos
- (3) Subgerencia de Mecánica y Logística
- (4) Subgerencia de Química y Ambiente

Descripción General

En el marco del Plan Nacional "Argentina Contra el Hambre" impulsado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación junto con el Ministerio de Desarrollo Social, se presentó un proyecto junto con la cooperativa de trabajo "La Terre", una industria recuperada y ubicada en la Provincia de Mendoza. La cooperativa se dedica a la producción de hortalizas deshidratadas y comidas pre-elaboradas a partir de ingredientes propios y otras materias primas. Las comidas pre-elaboradas son formulaciones elaboradas con productos deshidratados, que para ser consumidas, solo se debe agregar agua potable y cocinar por un tiempo establecido. Entre las comidas que ofrece La Terre se pueden destacar el guiso de lentejas y arroz primavera.

Desde INTI, se formó un equipo multidisciplinario de profesionales en el área de alimentos, embalaje y logística y ambiente para implementar una estrategia integral orientada a fortalecer el desarrollo de la cooperativa a través de los siguientes objetivos específicos:

- i. Mejorar el perfil nutricional de las comidas pre-elaboradas que son producidas y comercializadas actualmente por la cooperativa, mediante la reformulación de las mismas, buscando adicionalmente compensar la carencia de micronutrientes mediante la fortificación con una mezcla de vitaminas y minerales (premix);
- ii. Optimizar el sistema producto/envase/embalaje/logística;
- iii. Realizar un estudio de impacto ambiental mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los productos y sus procesos.



Visita Técnica a La cooperativa La Terre en Noviembre de 2021. En la foto se pueden ver investigadoras/es de INTI PTM y Mendoza y trabajadoras/es de la cooperativa.

Problemáticas que resuelve

Con el objetivo final de mejorar la calidad de la dieta total de las poblaciones más vulnerables, este proyecto busca fortalecer las prestaciones alimentarias dirigidas a los comedores comunitarios e instituciones de la economía social. Desde la cooperativa, se buscará ofrecer una diversidad de productos que ayuden a superar el déficit de consumo de ciertos grupos de alimentos y micronutrientes, cuya brecha es negativa respecto a las recomendaciones de las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA).

Adicionalmente, al tratarse de productos deshidratados no requiere refrigeración en el transporte ni almacenamiento, y presentan un volumen menor respecto del producto fresco, disminuyendo así los costos de traslado y logística.



Detalle de las comidas deshidratadas reformuladas: A) Guiso de lentejas y B) Arroz primavera C) Evaluación sensorial de las comidas desarrolladas en INTI

Uso/Aplicación

En lo que concierne a la mejora del perfil nutricional de las comidas pre-elaboradas, la empresa estará en condiciones de distribuir y comercializar alimentos reformulados que se ajusten a las recomendaciones nutricionales, evitando la presencia de sellos y advertencias nutricionales en el marco de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable N° 27.642.

En lo referido a la asistencia en el desarrollo de envases, embalajes y logística, la cooperativa podrá desarrollar los envases, embalajes y logística en función del incremento de la producción. A su vez, podrá optimizar la cantidad de envases a transportar por caja, impactando positivamente esto sobre los costos de materiales y logística.

A partir del análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los productos y sus procesos, se espera conocer el impacto ambiental de los productos desarrollados, de los envases y embalajes propuestos y de las operaciones logísticas, cuantificando los impactos ambientales para proponer mejoras.

Destinatarios

El impacto se verá reflejado principalmente sobre grupos vulnerables que no alcanzan a tener una dieta mínima de alta calidad nutricional o bien poblaciones de zonas que pueden carecer de una oferta adecuada local de alimentos frescos y nutritivos.

Resultados

La reformulación de las comidas se llevó a cabo teniendo en cuenta los requerimientos de la nueva ley de promoción de la alimentación saludable que involucra al etiquetado frontal de alimentos envasados. Dentro de estas consideraciones se logró disminuir la cantidad de sodio de la formulación original y además las comidas reformuladas demostraron tener un mejor perfil nutricional, alcanzando las alegaciones de salud: "Fuente de proteínas" y "Fuente de fibra". Simultáneamente, se logró fortificar las comidas con vitaminas y minerales mediante el agregado de un premix sin obtener retrogustos ni sabores indeseados en las comidas preparadas.

Se trabajó sobre la caja de transporte que llevará los envases a los distintos comercios. Se buscó optimizar el sistema producto/envase/embalaje/logística estudiando el tamaño ideal de la caja de transporte para optimizar la cantidad de envases a transportar por palet, disminuyendo los costos y el uso de materiales y obteniendo una mejora en la estabilidad de la carga del palet. Además se determinó la resistencia a la compresión de la caja.

En cuanto al ACV, se realizó un relevamiento de datos relacionados a las etapas de extracción, fabricación, distribución, uso y fin de vida de los productos de la cooperativa y se realizaron los perfiles ambientales de las materias primas mayoritarias de las formulaciones, necesarias para el cálculo de impacto ambiental.

Transferencia

Las distintas áreas de INTI involucradas en el proyecto se articulan de manera dinámica con la cooperativa, la cual se encuentra implementando mejoras en sus productos y procesos a medida que se van obteniendo resultados.





MENCIÓN ESPECIAL

PROTOCOLO DE CALIDAD COMERCIAL DIFERENCIAL DE CEREZAS ARGENTINAS DE EXPORTACIÓN CON DESTINO CHINA

J. Winter⁽¹⁾, K. Zubrzycki⁽¹⁾, A. Caminiti⁽²⁾

kzubrzycki@inti.gov.ar

(1) Dto. Alimentos y Bebidas Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI

(2) Cámara Argentina de Productores de Cerezas Integrados

Descripción general

Las cerezas argentinas se distinguen por sus estándares sanitarios y su excelente tamaño, color y dulzor. Los mercados externos presentan una demanda actual en gran crecimiento; ante este escenario, nuestro país no cuenta con ventajas por volumen de producción, pero sí se presenta con alta posibilidad de posicionarse por la calidad de la fruta.

La Cámara Argentina de Productores de Cerezas Integrados (CAPCI) es una entidad conformada por los principales productores y exportadores de cerezas del país, que representa más del 98,5% de las exportaciones de Argentina. La CAPCI identificó esta situación y solicitó al INTI asistencia para el desarrollo de un protocolo que establezca las características a cumplir por las cerezas de la más alta calidad que se exportan a China.

En el marco de las acciones desarrolladas a través de los Consejos Asesores Regionales del INTI, esta fue una de las temáticas de interés transversal de las provincias patagónicas; debido a ello en el Consejo Asesor Regional Patagonia se conformó una Mesa Técnica para abordar esta demanda.

El desarrollo del protocolo se llevó a cabo mediante reuniones virtuales de las que participaron los Responsables Técnicos y Responsables de Calidad de 12 importantes empresas que cultivan cerezas en las cinco provincias productoras del país, un integrante de la comisión directiva de la CAPCI, los referentes de los gobiernos de las cinco provincias patagónicas que integraron la Mesa Técnica "Protocolo de Calidad de Cerezas" del Consejo Asesor Regional Patagonia, y las dos coordinadoras de la Mesa Técnica agentes de INTI.

Estará disponible tanto para las empresas integrantes de la Cámara Argentina de Productores de Cerezas Integrados (CAPCI), como para las que no se nuclean en dicha Cámara.



Empaque de cerezas en Establecimiento Cerezas Argentinas SA, localizado en Chimpay, provincia de Río Negro. Fuente: CAPCI

Resultados

Se incluyeron en el protocolo los requisitos relativos al calibre (tamaño), color, a la firmeza, al contenido de azúcares (^oBrix), a las características del pedúnculo -presencia del pedúnculo, signos de deshidratación-, al pitting (daño físico producto de impactos que ha sufrido la fruta durante el manejo a partir de la cosecha) y disposiciones relativas a defectos. Se abordaron también las disposiciones relativas a la toma de muestras y a las mediciones necesarias para la verificación del cumplimiento de los requisitos en la fruta.

Se definieron los valores mínimos y/o los valores máximo, o los valores promedios mínimos o máximos, según corresponde para cada una de las variables incluidas en el protocolo. También se definió el % de tolerancia de incumplimiento de cada requisito. Para los defectos en la fruta, se definió cuáles de ellos serán considerados defectos mayores y cuáles defectos menores (Tabla 1); se establecieron los % de tolerancia de presencia de los mismos, y los % máximos permitidos como sumatoria de estos defectos.

Se estableció que la unidad para la toma de muestra y para las mediciones de control será el lote, y que la muestra estará compuesta por 50 unidades de fruta. Se acordó en qué etapa del proceso de empaque será tomada la muestra y realizadas las mediciones y verificaciones de cumplimiento.

Se logró el acuerdo para establecer un estándar de fruta de muy alta calidad, el cual todas las empresas productoras de cerezas de nuestro país pueden llegar a cumplir.

Se establecieron requisitos que harán que la fruta argentina se destaque en el mercado Chino, uno de los mercados más exigente a nivel mundial.

El consenso logrado entre todas las empresas participantes indica el elevado nivel de compromiso con el aseguramiento de la calidad de las cerezas que se produce y comercializan en Argentina.



Control de calidad de cerezas en Establecimiento Río Alara SA, localizado en Los Antiguos, provincia de Santa Cruz. Fuente: CAPCI

Uso / Aplicación

El Protocolo de Calidad Comercial Diferencial de Cerezas Argentinas de Exportación con destino China será aplicado a las cerezas de las variedades (cultivares) obtenidas de la especie *Prunus avium* L., que se entreguen en estado fresco al consumidor, con excepción de las cerezas destinadas a la transformación industrial.

Problemáticas que resuelve

El protocolo de calidad de cerezas de exportación a China definirá las disposiciones de calidad buscando evitar la comercialización de fruta de calidad deficiente de acuerdo a los requisitos de los mercados más exigentes, orientar la producción a las exigencias (preferencias) de los consumidores, elevar la imagen de calidad de las cerezas argentinas y facilitar las relaciones comerciales en un marco de competencia leal, contribuyendo así a aumentar la rentabilidad de la producción.

Destinatarios

El protocolo será aplicado por las empresas de las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz que quieran destacar las cerezas de la más alta calidad y destinadas al mercado Chino.

DEFECTOS MAYORES	DEFECTOS MENORES
Cracking (basal y superior)	Presencia de hijuelos
Heridas no cicatrizadas	Frutos dobles
Daño mecánico	Frutos deformes
Fruta sobremadura	Presencia de sutura
Fruta deshidratada	Russet
Presencia de machucón	Heridas cicatrizadas
	Bronceado de hombros

Tabla 1: Defectos mayores y defectos menores

Transferencia

El protocolo fue puesto en práctica de forma interna en algunas de las empresas participantes de su desarrollo en la temporada 2021-2022, de forma tal de identificar la necesidad de realizar ajustes. Se espera poder utilizarlo como herramienta de promoción y de comercialización en la temporada 2022-2023.



VALIDACIÓN DE TÉCNICA ANALÍTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE DIBUTIL FTALATO EN VINOS Y ESTIMACIÓN DE SU INCERTIDUMBRE

M. Bajuk⁽¹⁾, M. Bertolo⁽¹⁾, S. Castillo⁽¹⁾, V. Gallucci⁽¹⁾, I. Molina⁽¹⁾,
mbajuk@inti.gov.ar

⁽¹⁾Depto. de Servicios Analíticos Cuyo – SORCuyo -INTI Mendoza

Descripción general

Los ftalatos son un grupo de compuestos químicos empleados como aditivos plastificantes. Son ampliamente utilizados en la industria y son considerados contaminantes de los alimentos, aire, suelo y sedimentos. Su toxicidad se asocia principalmente a trastornos en el desarrollo del sistema reproductivo de los seres humanos al ser considerados disruptores endócrinos.

Algunos países establecen restricciones de ingreso a los productos que importan, como es el caso de los vinos y la República Popular de China, mercado codiciado por la industria vitivinícola.

La metodología a validar consiste en un procedimiento interno en el cual la extracción del dibutil ftalato (DBP) se analiza mediante un cromatógrafo gaseoso con detector de masas (Figura 3), utilizando curva de calibración de estándar interno (DBP deuterado d4) para su cuantificación. (Figura 1)

Aplicación

El presente trabajo busca determinar mediante una metodología adecuada los residuos de DBP en muestras de vino tinto, blanco y espumante.

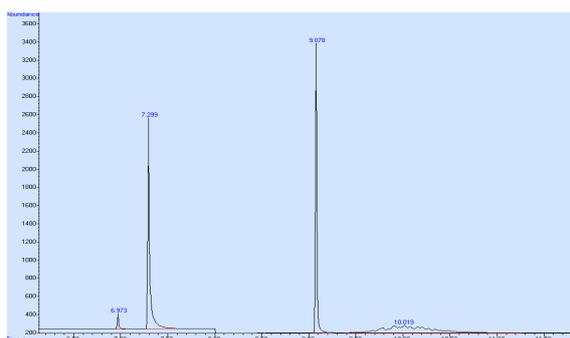


Figura 1: Cromatograma de DBPd4, DBP, DEHP y DINP

Problemática que resuelve

Para poder exportar, las bodegas deben obtener la certificación correspondiente del Instituto Nacional de Vitivinicultura quien, en su circular 38-GF/2013, autoriza al Centro INTI Mendoza como laboratorio donde podrán remitirse las muestras de vinos para la determinación de ftalatos, estableciendo los siguientes límites máximos de residuos: dibutil ftalato (DBP) 0,3 mg/kg, dietilhexil ftalato (DEHP) 1,5 mg/kg y diisononil ftalato (DINP) 9 mg/kg.

El INTI pone a disposición del sector industrial vitivinícola sus capacidades para fortalecer sus controles internos, identificar las posibles fuentes de contaminación en sus vinos y acompañarlos en la obtención de aptitud de exportación.

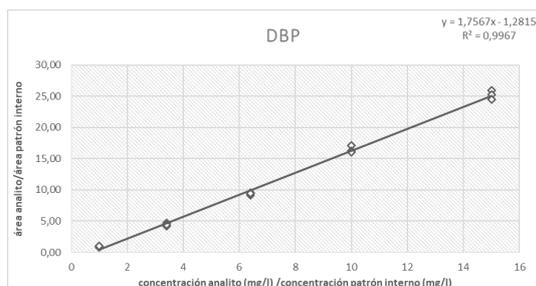


Figura 2: Curva de calibración y cálculo de recta de regresión

Destinatarios

La incorporación del análisis de ftalatos en vinos en la oferta tecnológica sirve para atender los requerimientos del sector vitivinícola.



Figura 3: Cromatógrafo gaseoso Agilent Technologies GC5890A MSD7890C

Resultados

El método validado demostró ser lineal para valores entre 0,08 y 1,50 mg/L., con un límite de detección de 0,08 mg/l y límite de cuantificación de 0,10 mg/l. (Figura 2)

Se realizó la estimación de la incertidumbre de medición siguiendo la metodología top down.

La técnica desarrollada cumplió con los criterios de aceptación propuestos para su validación (Tabla 4).

En conclusión, el método es por lo tanto apto para la cuantificación de DBP en vinos tinto, blanco y espumante.

PARÁMETROS EVALUADOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
SELECTIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de retención (TR): $\pm 0,1$ min Relación de iones relativa con $\pm 30\%$ Analito en blanco reactivo y en blanco matriz $\leq 30\%$ LMR
SENSIBILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Límite de detección (LD): relación señal/ruido > 3 Límite de cuantificación (LC): relación señal/ruido > 10 LC \leq LMR
LINEALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> 5 niveles por triplicado. CV% $< 5\%$ para cada nivel. En el LC CV% $< 10\%$. Recta de regresión y coeficiente de determinación (R^2): $> 0,995$ Análisis residual sin tendencia.
EXACTITUD	<ul style="list-style-type: none"> Recuperaciones de 70-120% en vino tinto, blanco y espumante Uso de patrón interno: isótopo deuterado del DBP (DBPd4)
REPETIBILIDAD	CV% $\leq 20\%$
PRECISIÓN INTERMEDIA	CV% $\leq 20\%$
ROBUSTEZ	Variaciones: tiempo de agitación, días de inyección y cambio de analista en la inyección manual sin diferencias significativas

Tabla 4: Parámetros evaluados en la validación



VIDA ÚTIL SENSORIAL DE CEREALES, OLEAGINOSAS, LEGUMBRES Y PRODUCTOS DERIVADOS

A. P. Flores, A.V. Curia

acuria@inti.gob.ar

Dto. Agregado de Valor a la Producción Primaria (DAVPP) – SOTA – GODTel – INTI

Descripción general

El aspecto más importante que debe garantizarse durante la vida útil de los alimentos es la inocuidad. Una vez garantizada la inocuidad, para ciertos alimentos el aspecto nutricional es crucial durante su vida útil; por ejemplo, en las fórmulas de sustitución de la leche humana, las vitaminas y otros nutrientes esenciales no deberían desaparecer durante el almacenamiento. Al ser superados los obstáculos sanitarios y nutricionales, la barrera restante son las propiedades sensoriales del producto. Por ejemplo, durante el almacenamiento de un snack tienen lugar reacciones químicas que pueden conducir al enranciamiento con la consecuente aparición del sabor a rancio. Además de retrasar o suprimir los mecanismos de estas reacciones químicas, se deben analizar las propiedades sensoriales que impactan negativamente en la percepción del consumidor provocando el rechazo del producto. Para ello es importante saber el momento en que este atributo aparece y en qué condiciones de almacenamiento se genera. De este modo será posible determinar el tiempo de vida útil que se le dará a ese producto.

Para el seguimiento de los atributos sensoriales durante el almacenamiento se emplean metodologías de análisis sensorial con evaluadores seleccionados y entrenados según la norma técnica ISO 8586:2012. El panel está conformado por 7 evaluadores que son parte del personal del departamento y cuentan con 8 años de experiencia en la detección y cuantificación de atributos positivos y defectos que pueden surgir durante el almacenamiento de las muestras. Por ejemplo, para semillas de chía los atributos positivos de sabor son nuez, dulce y terroso, y los atributos negativos o defectos serían amargo, picante, rancio y ausencia de nuez. El panel es entrenado con muestras referencias que permiten la detección y cuantificación de los atributos en las escalas de medición.

Con la opinión de los consumidores se construye el punto de corte sensorial basándose en el porcentaje de rechazo de las muestras almacenadas y de este modo poder determinar el fin de la vida útil.

Las unidades experimentales son almacenadas en condiciones normales o habituales a los que estará sometido el producto. Se pueden realizar correlaciones con mediciones físico-químicas e instrumentales permitiendo que la empresa cuente con una herramienta para el control de calidad de contramuestras almacenadas, de productos con reclamos o de los lotes producidos.

Uso / Aplicación

El INTI les ofrece a las PyMES una herramienta para el cálculo de la vida útil de sus productos con el fin de realizar mejoras en el proceso de elaboración, almacenamiento y distribución para evitar reclamos de los consumidores por la aparición de defectos sensoriales.

Problemáticas que resuelve

Con la aplicación de estas metodologías las empresas destinatarias, podrán contar con la herramienta de determinación de la vida útil de sus productos, con el objeto de evitar el rechazo por parte de los consumidores debido a la aparición de defectos sensoriales provocado por el tiempo y/o las condiciones de almacenamiento.

Destinatarios

PyMES comercializadoras de cereales, legumbres, oleaginosas y elaboradoras de productos.

Resultados

Las empresas reciben un informe técnico con los datos de la evolución sensorial de las unidades experimentales y el cálculo de la vida útil que es estimado con la aplicación del punto de corte realizado con consumidores.

En figura 1, se presenta un ejemplo de punto de corte calculado con el porcentaje de rechazo evaluado por consumidores para muestras que presentan un defecto sensorial.

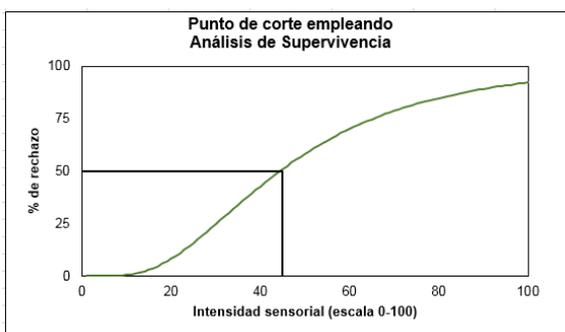


Figura 1: punto de corte sensorial calculado con el 50% de rechazo.

En la figura 2 se muestra la determinación de la vida útil con la evolución del defecto sensorial en el tiempo para muestras almacenadas empleando el punto de corte calculado según figura 1.

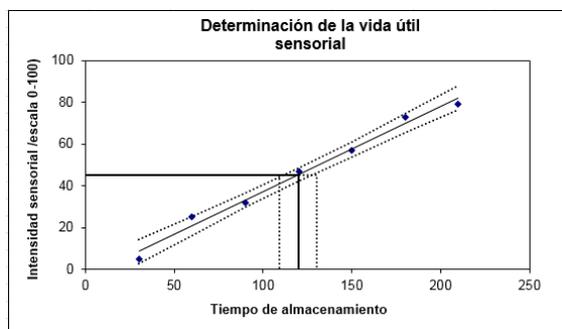


Figura 2: determinación de la vida útil, a una cierta temperatura, con sus intervalos de confianza.

Los estudios brindados a los clientes permitieron determinar que son pocos los atributos críticos que deben ser observados durante el almacenamiento de las unidades experimentales. Por ejemplo, dependiendo de la composición química de cada grano la vida útil sensorial se determinó por la evolución de defectos como sabor a rancio, a humedad, disminución del sabor característico y/o aumento de la dureza.

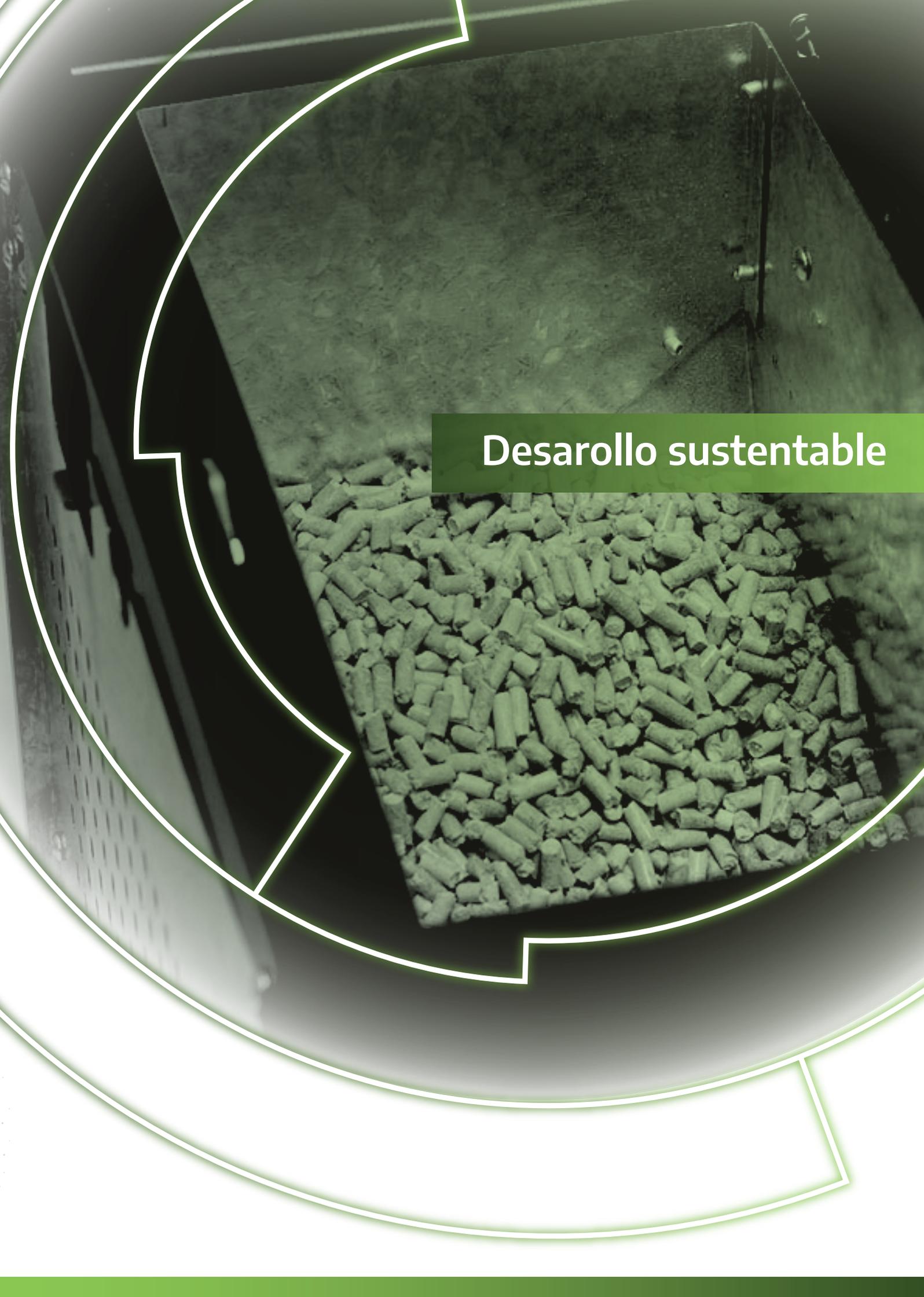
Transferencia

El departamento ha realizado estudios de vida útil a muestras de amaranto, chía, garbanzo, poroto mung, variedades de girasol, premezclas de harinas sin TACC, insumos a base de cereales y oleaginosas para la formulación de harinas compuestas, panes con agregados de conservantes, barritas de cereal, budines y tostadas sin TACC.









Desarrollo sustentable

Índice | Desarrollo Sustentable

Análisis de factibilidad para el desarrollo de un sistema de reciclado de baterías de LITIO ION	65
Aporte de valor a residuos de cuero: estudios de incorporación al caucho y generación de tableros cuero-madera	66
Biodegradabilidad de subproductos lignocelulósicos por compostaje.....	67
Biodegradación de taninos por hongos saprótrofos	68
Cálculo de la huella de carbono y energética del etanol anhidro, producido en una “minidest” en origen	69
Calendario ambiental 2021	70
Caracterización de residuos de frutas y hortalizas del Mercado Central de Buenos Aires.....	71
Caracterización de residuos del municipio de Exaltación de la Cruz, Buenos Aires.....	72
Caracterización del potencial energético de los residuos verdes de la ciudad de Córdoba	73
Certificación de industrias recicladoras de materiales plásticos en Argentina.....	74
Comparación de la sensibilidad frente a un tóxico de cuatro especies vegetales	75
Declaración ambiental de producto (EPD) de la carne bovina de exportación del frigorífico Logros.....	76
Desarrollo de un calculador de huella de carbono y manuales de buenas prácticas ambientales para la cadena del trigo de Argentina	77
Descubriendo desperdicios de alimentos desde el compostaje	78
Determinación del potencial agronómico de la poda de las ciudades de Córdoba y Unquillo, Argentina	79
Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos de Exaltación de la Cruz, Buenos Aires	80
Diseño de planta de tratamiento de efluentes para una terminal portuaria de contenedores	81
Diseño de relleno sanitario para la ciudad de Concepción del Uruguay.....	82
Diseño y desarrollo integral de trituradora de poda.....	83
El sistema globalmente armonizado en la gestión de productos químicos – acciones del INTI.....	84



Estudio de factibilidad de un sistema para la modelación del movimiento de residuos sólidos en el espejo de agua de la Cuenca Matanza Riachuelo	85
Evaluación de la vulnerabilidad de acuíferos en el noreste de la provincia de La Pampa, Argentina	86
Evaluación de performance de la unidad scrubber de CO ₂ para refugio minero modelo P-RMS marca Pirca Safety®	87
Evaluación del estado trófico de lagunas de tratamiento de efluentes lácteos	88
Frecuencia de monitoreo, parámetros y estándares de emisiones a la atmósfera aplicables a centrales térmicas que utilizan biomasa como combustible	89
Huella de carbono comparativa entre una taza reutilizable y un vaso descartable para tomar café al paso	90
Huella de carbono de la cadena de trigo de Argentina	91
Huella de carbono de la carne bovina producida en feedlot	92
Huella de carbono y huella de agua al sector avícola	93
Huella de carbono y huella hídrica del algodón desmotado	94
Reducción de perdidas en la producción y comercialización de hortalizas agroecológicas	95
Relevamiento del potencial de generación de biometano de residuos orgánicos y subproductos industriales	96
Simulación de trayectorias de microplásticos en el Río de la Plata	97
Valorización de residuos de cuero provenientes de elaboración de calzados: incorporación a morteros cementíceos, pudiendo expandirse a hormigones	98



ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RECICLADO DE BATERÍAS DE LITIO ION

S. Hodes⁽¹⁾, G. Montiel⁽¹⁾

shodes@inti.gob.ar

(1) Departamento de Almacenamiento de la Energía, SO de Energía y Movilidad - INTI

Descripción general

Dado el creciente uso de las baterías de Litio ion, en dispositivos portátiles, energías renovables y movilidad eléctrica, también ha aumentado el uso de los materiales que las componen, entre los que más se destacan el litio y el cobalto, obtenidos a partir de minería extractiva, así como también se ha incrementado el residuo de las mismas.

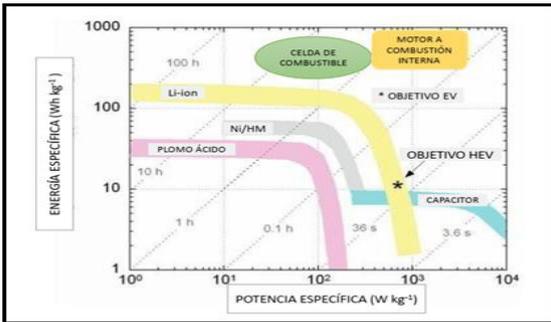
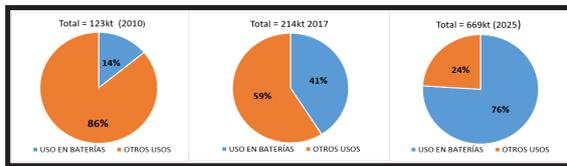


Figura 1. Gráfico de Ragone donde se comparan distintos tipos de baterías con la energía que caracteriza al motor de combustión interna.

Demanda de litio (kt, Li₂CO₃ equivalente)



Demanda de Cobalto (kt, metal refinado equivalente)

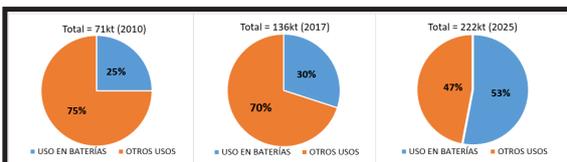


Figura 2 y 3. Evolución de la demanda de litio y cobalto dividida por batería y otras aplicaciones. (M. Azevedo, T. Hagenbruch, K. Hoffman, A. Lala, O. Ramsbottom)

Además del consumo de recursos naturales, también ha aumentado el descarte de baterías y esta tendencia seguirá creciendo en los próximos años.

Dado que se trata de un residuo relativamente nuevo, aún no está instalada en el mundo una correcta gestión de este, por lo que los impactos ambientales y a la salud podrían convertirse en catastróficos.

MEDIO	POTENCIALES IMPACTOS
Físico	Afectación de la calidad de los acuíferos por contaminación de los suelos. Contaminación de las aguas superficiales por escorrentía. Afectación de la atmósfera.
Biológico	Concentración de compuestos tóxicos en plantas, animales y el hombre.
Socioeconómico	Desperdicio de los recursos.

Tabla 1. Potenciales impactos de las baterías de litio ion al medio natural.

Teniendo en cuenta estas problemáticas alrededor de las baterías de litio, que empezarán a crecer en el mundo, es necesario un cambio de paradigma de productivo, consumo y descarte, con base en la circularidad y la sostenibilidad. En este sentido, el desarrollo de un sistema adecuado de gestión del residuo de baterías es fundamental, siendo el reciclaje la mejor manera de desarrollar la circularidad de este elemento.

Aplicación

Si existiera una correcta gestión del residuo de baterías se disminuirían los impactos ambientales de ese residuo, así como también de la minería extractiva, al poder recuperar la materia prima de alto valor.

Para poder desarrollar un sistema de reciclado de baterías de litio este proyecto propone realizar un análisis técnico-económico, para determinar el caudal de baterías a tratar, ubicación de instalaciones y actores involucrados. Y por otro lado, un Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar los impactos ambientales del mal descarte de las baterías versus los métodos de tratamiento más utilizados en la actualidad.



Figura 4. Diagrama del ciclo de vida típico de un producto. (IK Ingeniería, 2019).

Destinatarios y Conclusión

Si bien este proyecto es una propuesta a futuro para evaluar la posibilidad de realizar el reciclado de baterías de litio en el país y en qué forma se haría, más allá de los resultados que pudieran obtenerse, resulta fundamental para poder implementar un sistema de este tipo, contar con una ley de gestión integral de baterías de litio que regule la actividad.

En este sentido, ese sería otro tema en el que INTI resulta un actor fundamental para participar en la discusión de la formulación de dicha ley, donde los resultados de este proyecto serían una herramienta de toma de decisión, así como también, posteriormente el INTI podría intervenir como Institución especializada en la realización de otros estudios pertinentes, y para asesorar a los distintos participantes.



APORTE DE VALOR A RESIDUOS DE CUERO: ESTUDIOS DE INCORPORACIÓN AL CAUCHO Y GENERACIÓN DE TABLEROS CUERO-MADERA

A. Bonfranceschi Barros⁽¹⁾, A. Bacigalupe^(2,3), M.A. Mansilla^(2,3), M.E. Escobar^(2,3), Leandro Monsalve⁽⁴⁾
abonfranceschi@inti.gob.ar

- ⁽¹⁾ INTI, Departamento de Tecnología de la Producción de Cuero y Calzado. Av. Centenario entre 505 y 508, 1897 M. B. Gonnet, La Plata.
- ⁽²⁾ INTI, Dirección Técnica de Materiales Avanzados, Av. General Paz 5445, 1650 San Martín.
- ⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290, C1425FQB CABA.
- ⁽⁴⁾ INTI, Departamento Nanomateriales Funcionales, Av. General Paz 5445, 1650 San Martín.

Descripción general

Las empresas que confeccionan calzados producen residuos sólidos que representan alrededor del 30% de su producción, en peso. Algunos de éstos son recortes de cuero curtido al cromo, que también son generados por empresas marroquinerías y de tapizados (Fig. 1). Si bien el metal está presente principalmente en su estado trivalente (poco soluble y de baja toxicidad), existe un peligro potencial si el residuo entrara en contacto con el suelo y bajo ciertas condiciones ambientales que podrían convertir el cromo a su estado hexavalente (más soluble y tóxico). Se evaluaron 2 posibilidades para resolver la problemática asociada al destino final del residuo:

- 1) Elaborar compuestos elastoméricos vulcanizados de caucho natural (NR) y cuero molido ($\phi_{m\acute{a}x} = 4$ mm);
- 2) Fabricar tableros de partículas de cuero y astillas de madera, utilizando un adhesivo basado en urea-formaldehído.



Figura 1: Residuo cuero.

Compuestos de caucho:

Se realizaron compuestos con 0, 20 y 40 partes de cuero molido por cada 100 partes de caucho (en masa) y la formulación incluyó a los demás agentes típicamente utilizados en la industria del caucho (azufre, acelerantes, antioxidantes, etc.). Los ingredientes se mezclaron en un molino abierto y el compuesto fue posteriormente vulcanizado para obtener probetas normalizadas (Fig. 2 izquierda). Se analizaron la resistencia a la tracción y la resistividad volumétrica transversal.

Tableros aglomerados:

Las partículas de madera de *Eucalyptus saligna* fueron mezcladas con cuero molido en relaciones másicas 100/0, 87,5/12,5, 75/25 y 50/50 madera/cuero; sobre esta mezcla se dispersó luego el adhesivo. El curado se realizó aplicando calor y presión de manera escalonada y descendente, para la obtención de los tableros (Fig. 2 derecha). Se evaluaron la flexión en 3 puntos, el contenido de humedad y el hinchamiento y la absorción de agua, a 2 h y 24 h.



Figura 2: Planchas normalizadas con caucho vulcanizado (izq.) y Tableros aglomerados con madera (der.), conteniendo cuero residual molido.

Características

• Compuestos de caucho:

Dimensiones: planchas normalizadas de 10 cm x 10 cm.

Propiedades: resistencia a la tracción de (20,6; 6,2 y 3,2) MPa; resistividad volumétrica transversal de (35,97; 20,33 y 19,45) $\cdot 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ y módulo de Young al 100% de (0,8; 2,0 y 2,1), al 200% (1,4; 3,1; 3,1), al 300% (2,2; 4,1; 3,9), en MPa, para 0, 20 y 40 partes de cuero por cada 100 partes de caucho, respectivamente.

Uso / Aplicación

Los **compuestos de caucho** obtenidos pueden usarse en productos que no estén sometidos a deformaciones altas. Se contempla la inclusión de partículas reforzantes como negro de humo o sílice en una instancia posterior, que posibilite el empleo de este material con fines tales como topes de estacionamiento y reductores de velocidad (Fig. 3 izquierda). El material original conservó sus características asociadas a la conducción eléctrica y esto posibilita además el empleo del compuesto sin reforzar para confección de alfombras con propiedades antiestáticas. Los **tableros aglomerados** obtenidos pueden utilizarse como paneles decorativos, revestimientos y para fabricar muebles con algún laminado exterior (Fig. 3 derecha). El uso de resinas parafínicas puede aumentar la resistencia al agua de los tableros. Se contempla la inclusión de otros materiales, como el caucho proveniente de neumáticos usados para reducir, aún más, el impacto ambiental asociado a los residuos.



Figura 3: Posibles usos para los compuestos de caucho (izq.) y tableros aglomerados con madera (der.), incluyendo partículas de cuero residual.

Problemáticas que resuelve

Hoy en día, algunas empresas emplean al residuo cuero como co-combustible en la producción de cemento, lo cual no es aceptable desde el punto de vista ambiental porque, en general, no hay control de las emisiones gaseosas producidas (óxidos de azufre y nitrógeno, tóxicos). Otras empresas los descartan en rellenos sanitarios junto a los residuos domiciliarios, sin tratamiento alguno, y solo algunas disponen los residuos en vertederos habilitados. Dado el volumen de residuos, en ambos casos se inhabilitan grandes espacios de terreno que podrían aprovecharse para otros fines. Las alternativas propuestas permiten ofrecer a las empresas opciones de valorización del residuo, a la vez que se contribuyen a preservar el medioambiente.

Destinatarios

En el futuro, una vez que se hayan optimizado las formulaciones y se disponga de materiales con los desempeños mejorados, podrán hacer uso del desarrollo tanto las empresas generadoras de estos residuos (fábricas de calzado, de tapizados, etc.), como las fábricas de aglomerados y de alfombras de caucho.

Resultados

El agregado de cuero molido al **caucho** produjo una disminución de su resistencia a la tracción con un aumento de su módulo de Young; el compuesto con cuero es menos elástico y deformable que el de sólo caucho. La inclusión del cuero además, provocó un leve aumento de la conductividad eléctrica transversal. El aspecto final de los **tableros** conteniendo cuero molido es aceptable y no se desgranaban. Las mejores propiedades fueron alcanzadas por los tableros con 12,5% y 25,0 % de cuero.

• Tableros aglomerados:

Dimensiones: tableros de 40 cm x 40 cm.

Propiedades: espesor y densidad similares al blanco (9,1 mm y 650 kg/m³). Humedad del (7,2; 7,7 y 8,0) %; hinchamiento en 2 h (7,5; 13,5; 10,5) %, en 24 h (18; 24; 20) %; absorción de agua en 2 h (18; 43; 32) %, en 24 h (54; 71; 59) %; módulo de ruptura (11,5; 8,4; 6,9) MPa; módulo de elasticidad (1317; 1182; 716) MPa, para relaciones másicas madera/cuero (100/0, 87,5/12,5 y 75/25), respectivamente.



BIODEGRADABILIDAD DE SUBPRODUCTOS LIGNOCELULÓSICOS POR COMPOSTAJE

A. Miño(1), E.Fontana(1), P.Buratti(1) M.Novaresi(1), A Cunha Ferré (2), D. Olearte (2), J.May (2),
mminio@inti.gov.ar

(1) INTI - Departamento de Celulosa y Papel

(2) INTI - Departamento de Industria de la Madera y el Mueble

Descripción general

Con la finalidad de evaluar el uso integral de residuos de material lignocelulósico se analizó su comportamiento en el proceso de compostaje. Para esto se requirió el armado de composteras. Se seleccionaron dos tipos de composteras: una vertical y otra rotatoria octogonal. Su construcción se realizó con subproducto de tableros aglomerados cumpliendo con el concepto de economía circular.

Así mismo, se procede a la selección del sustrato más adecuado, mediante el análisis de laboratorio de residuos de café (identificadas como M1, M2 y M3) y poso de café que se utilizó para riego.



Composteras de subproducto de tableros aglomerados

Determinaciones	M1	M2	M3	Poso de café
Nitrogeno total (g/100g)	1,4	2,2	2,2	0,3

Resultados informe de ensayos Departamento Físicoquímico-Subgerencia Operativa Alimentos



Cuantificación de componentes orgánicos de la compostera

Uso / Aplicación

La economía circular es un modelo de producción y consumo en el que los residuos (subproductos) se transforman en recursos, buscando la eficiencia a lo largo de todo el ciclo. En este sentido se utilizó tres tipos de residuos (subproductos) café, tableros aglomerados y material lignocelulósicos

El producto obtenido es una enmienda sólida orgánica la cual mejora las propiedades del suelo por su alto contenido de materia orgánica.

Problemáticas que resuelve

En Argentina, cerca del 50 % de todos los materiales papeleros se fabrican con material reciclado. Las cartulinas, por ejemplo, poseen hasta el 70% de reciclado en su composición y el cartón corrugado, en algunos casos, hasta el 100%. No obstante, queda cerca del 50 % de residuos derivados de la industria del papel, los cuales deberán encontrar su lugar como subproducto.

Se hace evidente que la industria del papel y cartón comparten las claves de sostenibilidad: la gestión forestal sostenible; el proceso productivo eficiente y responsable; la generación de riqueza y contribución a la calidad de vida; y el liderazgo en recuperación y reciclaje. Dentro de este último eje es donde trabajaremos para dar un aprovechamiento a las bolsas de papel y de los envases de cartón como subproducto para la producción de humus y compost.

Destinatarios

El sector Forestoindustrial, principalmente la industria de papel y cartón y público en general.

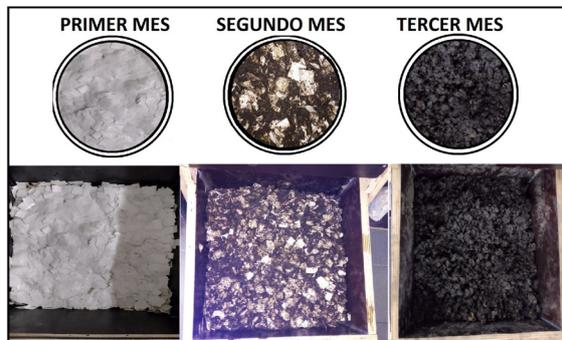
Resultados

Se observa que el sistema de compostera de cajones vertical es más efectiva. En la compostera rotatoria es necesario mejorar el sistema de ingreso de aire. No obstante, es difícil reducir la pérdida de efectividad por acción de la fuerza centrífuga durante el volteo. Los tiempos de degradación del papel, si bien son relativamente bajos, son de aproximadamente 1 año. Se observó que el tiempo de degradación del papel mediante el proceso de compostaje a escala piloto fue de 3 meses. El aprovechamiento de residuos derivados de la industria del papel mediante el proceso de compostaje es efectivo y garantiza una disminución en los tiempos de biodegradación de los subproductos ligno celulósicos..

Determinaciones	Compostera		
	Vertical 1	Vertical 2	rotatoria
Nitrogeno total (g/100g)	0,48	0,41	0,47
ST * (%m/m)	49.3	46.4	49.2
SV * (g/100g) o (%m/m)	13.0	13.0	12.7
Cenizas (%)	36.3	33.4	36.5
Humedad (%)	50.7	53.6	50.8

Resultados de ensayo etapa final

(*) ST: Sólidos totales, SV: sólidos volátiles.



Etapa final, comparativa compostera vertical de cajones y rotatoria octogonal



BIODEGRADACIÓN DE TANINOS POR HONGOS SAPRÓTROFOS

Lorena V. Cortizo⁽¹⁾, Gabriela A. Corian⁽²⁾, Laura M.I. López⁽¹⁾, Mario N. Saparrat⁽³⁾

gcorian@inti.gov.ar

(1) Laboratorio de Investigación y Desarrollo- CITEC

(2) Dto. Tecnología de la Producción del Cuero y Calzado-SOSS-GOSI-INTI

(3) INFIVE (CONICET-UNLP)

Descripción general

El potencial de las enzimas fúngicas, como las tanasas y las enzimas oxidativas, en el proceso de bioconversión de taninos ofrece ventajas superadoras sobre otras tecnologías biológicas y químicas en términos de seguridad, reutilización, y mejor control de los parámetros del proceso, siendo un método reutilizable y a la vez compatible con el cuidado del ambiente. Existen reportes que muestran que diferentes hongos pueden remover a los taninos disponibles en la fracción líquida del cultivo, transformándolos, y/o detoxificándolos, incluyendo en algunos casos su uso como única fuente de carbono. Estos hongos, involucrando diferentes enzimas, desencadenan reacciones que conducen a la eliminación de taninos hidrosolubles, que en muchos casos son causa de toxicidad de los efluentes de la industria del cuero.

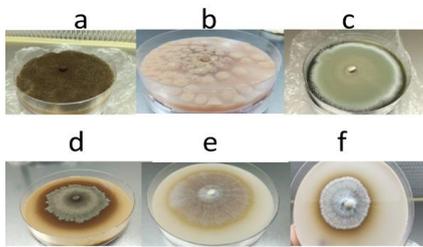


Figura 1. Crecimiento en agar-ácido tánico
a) *Aspergillus niger*; b) *Aspergillus terreus*;
c) *Penicillium chrysogenum*; d) *Ulocladium botrytis*;
e) *Grammothele subargentea*; f) *Trametes villosa*

Degradación de ácido tánico por hongos Ascomycetes

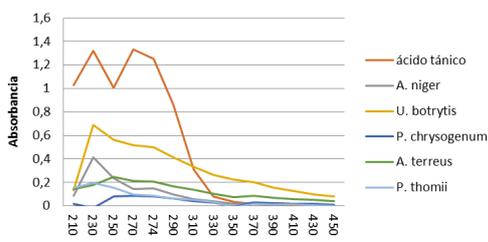


Figura 2.a. Degradación del ácido tánico
Espectro de absorción del medio con ácido tánico vs Ascomycetes

Degradación de ácido tánico por hongos Basidiomycetes

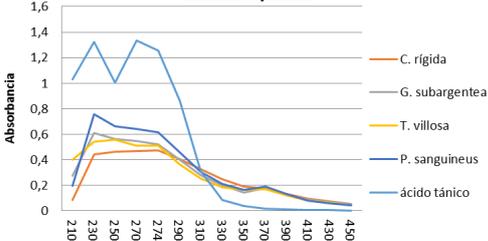


Figura 2.b. Degradación del ácido tánico
Espectro de absorción del medio con ácido tánico vs Basidiomycetes

Uso / Aplicación

- Eliminar sustancias fenólicas presentes en efluentes industriales.
- En particular el objetivo del trabajo fue seleccionar hongos que resulten adecuados para tolerar y lograr la remoción de taninos y otros compuestos fenólicos presentes en efluentes derivados del curtido vegetal.

Para evaluar la respuesta de los hongos frente a la presencia de ácido tánico como única fuente de carbono se realizaron ensayos en placa, empleando un medio agarizado (Czapek).

Se testearon 13 cepas de hongos, 5 de ellas pertenecientes al phylum Ascomycota y 8 al phylum Basidiomycota.

Problemáticas que resuelve

La implementación de un proceso de biorremediación empleando hongos es capaz de resolver el problema generado por un efluente con alta concentración de taninos.

Las materias primas utilizadas para el curtido vegetal son los taninos naturales, disponibles de forma líquida o en polvo, que se obtienen de diversas partes de plantas como maderas, cortezas, frutas, vainas y hojas. Los taninos más utilizados en los procesos de curtido son quebracho (*Schinopsis* sp.), zarzo (*Mimosa* sp.), castaño (*Castanea* sp.) y tara (*Cæsalpinia* sp.).

Se estima que el 15% del tanino utilizado en el curtido se desecha en el efluente. Estos efluentes de curtido con taninos muestran una alta demanda química de oxígeno (DQO) que va acompañada de una alta demanda bioquímica de oxígeno (DBO), constituyendo un serio problema ambiental.

Destinatarios

En general los destinatarios alcanzados son las industrias pequeñas, medianas ó grandes que generan efluentes con alta concentración de sustancias fenólicas. En particular las industrias del cuero que emplean taninos como agentes curtientes, y aquellos fabricantes de taninos

Resultados

Las cepas que lograron crecer en medio con ácido tánico fueron: *A. niger*; *P. chrysogenum*; *P. thomii*; *A. terreus*; *U. botrytis*; *G. subargentea*; *T. villosa* (Figura 1).

Los mejores resultados en cuanto a la degradación del ácido tánico se evidenciaron con las cepas del grupo ascomycetes: *P. chrysogenum*; *P. thomii*; *A. terreus* y *A. niger*, en tanto que del grupo basidiomycetes se destacaron: *C. rigida*; *G. subargentea*; *T. villosa* y *P. sanguineus*.

Los resultados relacionados con la disminución/degradación de ácido tánico se muestran en las Figuras 2.a. y 2.b (datos de espectros UV-visible) y en la Figura 3 (FTIR).

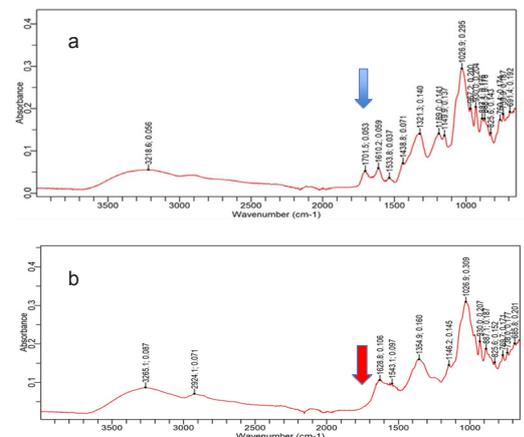


Figura 3. Degradación del ácido tánico: evaluación por FTIR
a. FTIR del agar con ácido tánico
b. FTIR del agar con el ácido tánico degradado por *A. terreus*



CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y ENERGÉTICA DEL ETANOL ANHIDRO, PRODUCIDO EN UNA “MINIDEST” EN ORIGEN

L. Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2)
ltuninetti@inti.gob.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,
 (2) Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - INTA

Descripción general

El estudio analiza la huella de carbono y la huella energética del etanol anhidro de maíz, producido en una destilería de pequeña escala (minidest), en campos de productores agrupados en la Cámara de Industrializadores de Granos y Productores de Biocombustibles en Origen (CIGBO).

Se evaluó un establecimiento representativo ubicado en Buena Esperanza, San Luis, que produce su propio maíz para la obtención del etanol, y que aprovecha los subproductos (burlanda y vinaza) en la dieta del ganado bovino, en un feedlot contiguo. En este modelo se recupera el estiércol del feedlot que, junto con silo de maíz de producción propia, son destinados a un biodigestor que genera energía eléctrica y calor, lo que permite abastecer las necesidades de la minidest y vender energía eléctrica a la red. A su vez el digestato, un subproducto del biodigestor se usa como reemplazo del fertilizante a campo.

La metodología utilizada es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), que consiste en evaluar el impacto ambiental en todos los eslabones del proceso producción. En este caso, la unidad de estudio o funcional es 1 megajoule (MJ) de etanol y el alcance del estudio es desde la “cuna hasta la puerta” de la destilería.

Se tuvieron en cuenta las fuentes de emisión referidas a la producción agrícola propia del grano de maíz, su traslado hasta la mini destilería, la operatoria de la misma, incluyendo insumos y energías consumidas y sus traslados y la operatoria del biodigestor con sus entradas y salidas.



Figura 1: Minidestilería de la firma Tigonbú, en Buena Esperanza, San Luis.

Problemáticas que resuelve

La huella de carbono representa la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Es la medida de uno de los impactos que provocan las actividades del hombre sobre el ambiente. Las emisiones de GEI contribuyen al cambio climático mediante la aceleración del calentamiento global.

La huella energética comprende el total de energía directa e indirecta consumida en la producción de un bien o servicio, ya sea renovable o no renovable, incluyendo fuentes de energía fósiles y biogénicas.

Discusión y conclusiones

Dentro de la etapa agrícola, responsable del 31% de las emisiones de la huella de carbono y del 23% de la huella energética, se destacan las emisiones del verdeo de cobertura, que se contabilizan dentro del ciclo de vida del maíz; también las emisiones de las operaciones de pulverización, siembra, fertilización y cosecha. Igualmente tienen un alto valor las emisiones de los residuos de cosecha, principalmente se trata de emisiones de óxido nítrico (N₂O) con altos factores de calentamiento.



Figura 2: Equipo de trabajo que llevó adelante el proyecto, con integrantes de INTI, INTA, Tigonbú y PORTA Hnos.

Resultados

Los resultados por MJ de etanol producido indican una huella de carbono de 19,9 g CO₂ equivalente y un balance energético de 0,23 MJ de energía invertida, teniendo en cuenta la asignación de cargas entre productos y subproductos, por contenido energético y el crédito obtenido por el aprovechamiento de los productos obtenidos del biodigestor.

La huella de carbono significa una reducción del 76% con respecto al combustible fósil de referencia de la Directiva 2009/28 de la Unión Europea.

Evitar el uso de gas licuado de petróleo (GLP) en la destilería, supone una significativa disminución en la Huella de Carbono del etanol, ya que representa el 51% de las emisiones totales; su reemplazo con calor de biodigestor genera impacto, pero éste representa sólo el 5% de las emisiones totales, por lo que la reducción alcanzada es del 46%.

Evitar el uso de energía eléctrica de red y usar la energía generada en los motores del biodigestor, también implica una disminución del impacto, pero no tan notorio con en el caso del calor; las emisiones bajan del 6,6% al 1,4% del total, obteniéndose una reducción del 5,2%. Reemplazar el uso de urea por digestato en el maíz para silaje, reduce el impacto en un porcentaje menor; esto se debe a que la cantidad de urea utilizada y sus emisiones no son relevantes en la cadena del maíz para silaje, y una porción de ellas se compensan en la aplicación del digestato.

	HUELLA CARBONO	HUELLA ENERGÉTICA
	g CO ₂ eq/MJ	MJ/MJ
Sin asignación	76,9	1,06
Con asignación - por contenido energético	41,5	0,57
Con uso de calor de biogás	22,1	0,29
Con uso de calor + EE de biodigestor	20,0	0,24
Con uso de calor + EE + digestato	19,9	0,23

Figura 23 Resultados de huella de carbono y huella energética del etanol anhidro.

Por el lado de la destilería, que aporta el 69% de las emisiones de gases de efecto invernadero y 77% de la huella energética, se destacan las emisiones derivadas del uso del GLP, tanto por su producción como por su quema. También las emisiones por la generación de energía eléctrica y en menor medida el uso de otros insumos utilizados en el proceso y sus transportes.

La Huella de Carbono obtenida es inferior a la estimada por trabajos similares en Río Cuarto: 27,8 g CO₂ eq/MJ de etanol y en USA: 58,8 g CO₂ eq/MJ de etanol, lo que destaca la relevancia de la producción de etanol en origen y las ventajas ambientales de tener un sistema integrado de aprovechamiento de subproductos y la obtención de otros productos además del etanol: carne, calor, energía eléctrica y digestato.



CALENDARIO AMBIENTAL 2021

V. Bertoncini⁽¹⁾, R. Becker⁽²⁾

eventos_centro_oriental@inti.gov.ar

(1) Dpto. Medio Ambiente Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI - INTI,

(2) Dpto. Alimentos Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

El Calendario Ambiental 2021 fue un programa de actividades del INTI, impulsado por el Departamento de Medio Ambiente, Región Centro que se concretó durante el segundo semestre del año 2021, bajo modalidad virtual y gratuita. El programa se gestó, planificó y consolidó de manera participativa, integrando opiniones y sugerencias tanto del equipo del Departamento, de la Dirección Técnica y de Recursos Humanos (RRHH).

Aplicación

Para el desarrollo del Calendario Ambiental 2021 se conformó un equipo multidisciplinario dentro de la Dirección Técnica Centro Oriental, que planificó, coordinó y ejecutó las acciones propuestas. Asimismo, fue necesario el soporte y trabajo colaborativo con otras áreas de INTI como: Auditorio, Protocolo, Comunicaciones, Capacitación y Formación Presencial, SO Tecnología de Gestión y Conocimiento, Sistemas, Redes Sociales, Comunicación Interna, entre otros.

Atendiendo el contexto de pandemia, cada una de las actividades se llevó adelante de manera virtual a través de la plataforma oficial de INTI, Microsoft Teams.

Los encuentros se planificaron en cinco ejes estratégicos: 1) Gestión Integrada y Circular de Residuo Sólido Urbano; 2) Sistemas de Tratamiento de Efluentes Líquidos; 3) Huellas Ambientales y Declaración Ambiental de Productos; 4) Gestión Integral del Cambio Climático y 5) Biodigestión anaeróbica. Para su desarrollo las actividades se reunieron bajo las siguientes modalidades:

- **Charlas de Sensibilización:** dirigidas a un público general con la intención de transferir conceptos de impacto masivo para generar concientización colectiva.
- **Capacitaciones Técnicas:** introdujeron temáticas de tecnologías de gestión ambiental para la transferencia de conocimientos técnicos para ser aplicados en casos concretos.
- **Conversatorios:** espacios interinstitucionales y multidisciplinarios de participación, que permitieron plantear debilidades y fortalezas en la situación actual de las temáticas planteadas.
- **Notas Técnicas:** transmitieron capacidades técnicas mediante trabajos realizados.

En cada encuentro compartieron su saber técnico 10 expertos de INTI: Verónica Bertoncini, Federico Bailat, Alejandra Barlatey, Gustavo Ruhl, Mariano Minaglia, Gisela Rodríguez, Natalia Masferrer, Virginia Uchitel, Gonzalo Rodríguez, Soledad Quiroga y Fernanda Toledo.

Problemáticas que resuelve

En la propuesta se propuso visibilizar las acciones que venía realizando INTI en la Región Centro en pos de promover el Desarrollo Sustentable; concientizar a los ciudadanos tomadores de decisiones políticas y responsables de empresas; generar redes con los diferentes actores que conforman el entramado productivo local; transferir capacidades a otros grupos de trabajo dentro del INTI y a usuarios externos; impulsar e instalar temáticas de gestión ambiental para lograr una hoja de ruta de vinculaciones futuras y posicionar al equipo técnico del instituto como referente en temáticas estratégicas.

Destinatarios

Desde su concepción, las acciones se proyectaron en la búsqueda de cubrir el ecosistema provincial involucrando a los sectores público/privado, del conocimiento, sociedad civil, consumidores, organismos de control, financiamiento y divulgación.

Calendario Ambiental 2021 // NÚMEROS



Figura 1: El Calendario Ambiental en números.

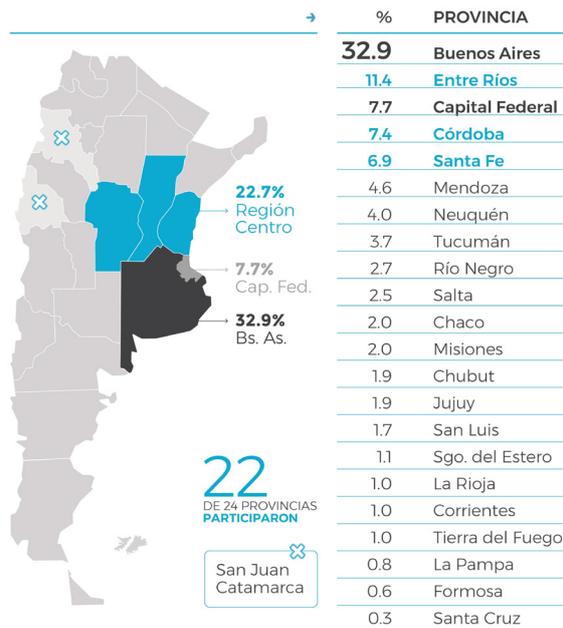


Figura 2: Lugares de procedencia de los participantes

Resultados

La convocatoria contó con 5.820 inscriptos (Figura 1), participantes de varios países como Ecuador, Perú, México, Bolivia, República Oriental del Uruguay, Guatemala, Italia, Venezuela y Chile. De Argentina, asistieron personas de 22 de las 24 provincias, destacándose Buenos Aires 32,9%; Entre Ríos 11,4%, Capital Federal 7,7%, Córdoba 7,4% y Santa Fe 6,9% de participación (Figura 2).

Si bien el Calendario Ambiental surgió con el objetivo de difundir en la provincia de Entre ríos los trabajos y proyectos abordados por el Departamento de Medio Ambiente Región Centro, la convocatoria resultó totalmente federal e internacional, quedando Entre Ríos en segundo lugar a nivel nacional con el 11,4% de participación.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES

Silbert, V.(1), Muzlera Klappenbach, A (2), Mazzeo, N.(2), Rainoldi, F.E.(3), Scheibengraf, J.(3) , Booth, A.(3) , Pettigiani, E.(1), Riera, N.I.(4), Rizzo, P.F(5), vsilbert@inti.gov.ar

(1)Departamento de Química Analítica y Residuos Urbanos-DT Centro-SOR Centro-GOAR y (2) Departamento Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable-DT Químico Ambiental Sustentable SOQYA-GOSI Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 (3)Programa de Reducción de Pérdidas y Desperdicios y Valorización de Residuos-Corporación del Mercado Central de Buenos Aires
 (4) Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola y (5) Estación Experimental Agropecuario Mendoza-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Descripción general

En el año 2020 el Mercado Central de Buenos Aires (MC) puso en marcha el Programa de Reducción de Pérdidas y Valorización de Residuos (Fig. 1) comenzando por clasificar en dos categorías la mercadería que los operadores retiran del circuito de comercialización: las frutas y hortalizas (FyH) aptas para consumo inmediato y el descarte de FyH. Desde agosto de 2020 a mayo de 2022 se enviaron 3.190 t de residuos de FyH a compostaje y 1.840 t de FyH aptas para alimentos al Área de Acción Comunitaria. Una vez establecido el procedimiento de trabajo, se convocó al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y al INTI para realizar una evaluación de los residuos de FyH con destino a compostaje a fin de conocer las características físico-químicas de los mismos y corroborar la necesidad de contar con un co-sustrato para compostarlos. La evaluación fue realizada durante cuatro días (de lunes a jueves) de cuatro meses del año 2021 (enero, febrero, marzo y abril). Luego de cada jornada de trabajo en el MC, los roll off de cada nave fueron pesados y trasladados a un galpón (fig. 2) donde se extrajo una muestra primaria de 100-150 kg la cual fue clasificada por especies vegetales y luego mediante un cargador frontal homogeneizada junto al contenido de todos los roll off del día para, mediante el método de cuarteo, obtener una muestra secundaria de 20 litros, la cual era pesada para determinar densidad y refrigerada hasta el viernes de la semana de caracterización. Los días viernes, se juntaban las muestras secundarias refrigeradas y mediante cuarteo se obtenía la muestra terciaria representativa de 2 kg por triplicado, para la determinación de parámetros fisicoquímicos: materia orgánica (MO), nitrógeno total (NT), potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE) y humedad (H) según técnicas definidas en la Resolución Conjunta 01 del 2019 (SENASA-SCYMA). Para el análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicos determinados se utilizó un ANOVA de una vía, seguido de la prueba de Tukey cuando había diferencias significativas ($p < 0.05$). Cuando los datos no cumplieron con los supuestos, se ejecutó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis H. Se consideraron diferencias significativas cuando el valor $p < 0,05$.

Uso / Aplicación

El procedimiento de caracterización desarrollado para el MC y puesto a punto para la caracterización de residuos de FyH puede servir de referencia para futuros estudios en otros mercados concentradores del país. Los resultados de la caracterización físico-química de los residuos de FyH del MC demuestran que es necesario incorporar un co-sustrato que pueda aportar carbono lábil y a su vez cumpla la función de secante y estructurante para brindar estructura a la mezcla.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo pretende generar información que contribuya con la búsqueda de soluciones a los residuos que ocurren a diario en el MC. Según una caracterización realizada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial en el año 2016, se estimó un envío a disposición final de 30.218 t de residuos anuales de los cuales 15.926 t eran residuos orgánicos plausibles de ser separados en origen y valorizados mediante compostaje.

Destinatarios

Mercados concentradores de frutas y verduras que deseen valorizar residuos mediante la tecnología del compostaje. Municipios o empresas privadas que brinden servicio de recolección y tratamiento de residuos de frutas y hortalizas provenientes de la agroindustria o del comercio minorista.

Resultados

En la caracterización realizada en enero, el 29% de los residuos fueron hortalizas de fruto, 22% fueron hortalizas de hoja y 19% frutas de cucurbitáceas. En febrero, el 23% fueron hortalizas de fruto, 13% frutas de carozo, 13% frutas de cítricos y 13% hortalizas de hoja. En marzo, las hortalizas de fruto aportaron el 36% de los residuos, las cucurbitáceas un 13% y 12% las hortalizas de hoja. En abril el 27% fueron hortalizas de fruto, 20% hortalizas de hoja y 10% frutas cítricas. El tomate aportó el 63% de los residuos de hortalizas de fruto en enero y el 56% en febrero. En marzo el zapallo, anco y calabaza aportaron el 48% y el tomate el 41%. En abril el zapallo, anco y calabaza aportaron el 55% y el tomate el 27%. En los cuatro tiempos de muestreo se observó una gran diversidad en la composición de especies vegetales sin ninguna dominante. Algunos parámetros fisicoquímicos (Tabla 1) presentaron variaciones en el tiempo. Las variables que presentaron variaciones significativas ($p < 0,05$) fueron: la humedad, que fue mayor en el mes de enero (92,97%) siendo siempre superior al óptimo (60 ± 10) y la densidad aparente, con valores superiores en el mes de marzo (0,93 kg/l). La relación C/N no presentó diferencias significativas entre los momentos de muestreo siendo el valor promedio de 19 ± 2 valor inferior al óptimo (30 ± 5) para iniciar el proceso de compostaje. El menor valor de C/N en el mes de enero y el mayor valor en el mes de abril quizás pueda estar asociado a la diferencia en el porcentaje de frutas de cucurbitáceas las cuales fueron menores en enero y mayores en abril. Para evaluar estas correlaciones habría que realizar un análisis de MO y NT en estas categorías de especies.

Tabla 1 : Caracterización físico-química para cada tiempo de muestreo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
pH	5,93 ± 0,67 a	5,37 ± 0,90 a	5,77 ± 0,70 a	4,37 ± 0,21 a
CE (dS/m)	16,03 ± 0,90 a	16,57 ± 1,55 a	14,07 ± 1,21 a	14,30 ± 1,82 a
H (%)	92,97 ± 0,84 b	89,20 ± 1,61 a	90,87 ± 0,15 a	90,00 ± 0,44 a
MO(%)	83,97 ± 1,36 a	87,97 ± 2,55 a	86,03 ± 2,73 a	85,87 ± 0,74 a
NT(%)	2,80 ± 0,25 a	2,53 ± 0,31 a	2,59 ± 0,10 a	2,30 ± 0,22 a
C/N	16,75 ± 1,56 a	19,52 ± 2,54 a	18,44 ± 0,51 a	20,91 ± 2,08 a
Densidad (kg/l)	0,60 ± 0,05 a	0,77 ± 0,05 ab	0,93 ± 0,06 b	0,77 ± 0,12 ab

*Letras diferentes implican diferencias de medias entre meses.



Figura 1. Procedimiento para la separación en origen y reducción de pérdidas.

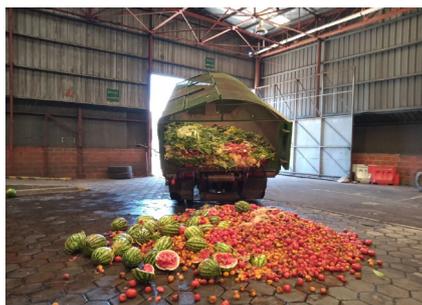


Figura 2. Descarte de uno de los roll off de la caracterización de enero



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS DEL MUNICIPIO DE EXALTACIÓN DE LA CRUZ, BUENOS AIRES

N. Mazzeo⁽¹⁾, A. Muzlera⁽¹⁾, N. Cruz⁽¹⁾, N. Frisardi⁽¹⁾, J. Lechner⁽²⁾

ncruz@inti.gob.ar

(1) Departamento de Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable - INTI

(2) Dirección de Producción y Medio Ambiente – Municipio de Exaltación de la Cruz

Descripción general

El Municipio de Exaltación de la Cruz se encuentra diseñando un plan de gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU). Este proyecto tiene como puntos a destacar la implementación de una recolección diferenciada por fracción de residuos (reciclables, no reciclables) y el tratamiento de la fracción no reciclables con una tecnología de tratamiento con calor generado de forma mecánica, por fricción. Para que esta planificación se ajuste lo mejor posible a la realidad local es necesaria la realización de diferentes etapas de evaluación de la gestión en general, de la tecnología a utilizar y de alternativas complementarias.

La primera etapa de trabajo consistió en un diagnóstico de la cantidad y calidad de residuos que se generan en el territorio municipal y que tienen actualmente como destino principal el sitio de disposición final de la localidad. Se utilizó una adaptación de la metodología establecida en la norma IRAM 29.523 de caracterización de residuos a partir de vehículo recolector.

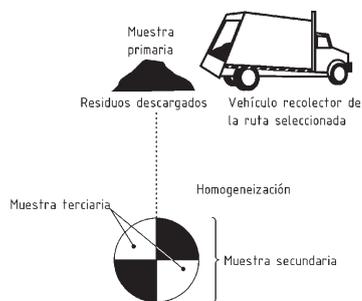


Figura 1. Procedimiento de cuarteo. Fuente: Norma IRAM 29.523.



Figura 2. Cuarteo con pala mecánica



Figura 3. Clasificación manual

Problemáticas que resuelve

La caracterización de los residuos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos urbanos, permitiendo la planificación técnica, económica y operativa de la gestión de residuos sólidos.

Resultados

Durante la semana de muestreo ingresaron al predio, en promedio, 115 t/día de RSU. El 39% de ellos correspondió a residuos de poda, seguidos por los residuos domiciliarios, 28,7 %, y los residuos áridos, 19,5%. El resto de los residuos correspondió a residuos mezclados provenientes de la higiene urbana, 11,52%. Sólo un 1,06% de los RSU provinieron de una separación en origen de materiales reciclables. En particular, se encontró que dentro de los residuos domiciliarios las fracciones predominante fueron: los orgánicos (6,99%), los plásticos (4,71%) y los celulósicos (3,66%).

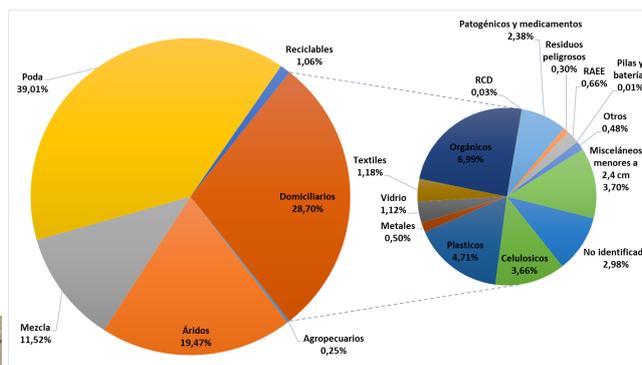


Figura 4. Composición de los residuos generados en Exaltación de la Cruz en función del total de camiones ingresados al predio durante el período de caracterización.

Discusión y conclusiones

La presente caracterización permitió estimar la cantidad y composición de los RSU generados en el municipio de Exaltación de la Cruz. Según datos del municipio, la corriente mayoritaria son los residuos verdes, seguida por los áridos. Ambas corrientes cuentan con una recolección diferenciada y sobre la cual podrían plantearse alternativas de tratamiento y valorización. De los residuos sin separación en origen, un 4,71 % del total de RSU podría ser potencialmente clasificado y acondicionado para su reciclaje. Por otra parte, un 6,99 % del total correspondió a residuos orgánicos que podrían ser reducidos en origen con campañas de compostaje domiciliario y/o comunitario. Por último, los residuos patogénicos y peligrosos, así como los papeles higiénico y servilletas deberían gestionarse de manera diferenciada para su envío a disposición final o tratador especializado según corresponda sin ingresar a la planta de clasificación y tratamiento.





CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL ENERGÉTICO DE LOS RESIDUOS VERDES DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

G. Garrido (1), E. Pettigiani (1), V. Silbert (1), J. Castellano (2), S. García (3), L. Pietrarelli (4), G. Moretti (5), M. Rearte (5)

ggarrido@inti.gob.ar

- (1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SOR Centro-GOAR-INTI
- (2) Dirección de Espacios Verdes, Municipalidad de Córdoba.
- (3) Cooperativa de Trabajo Proyecto Hormiga
- (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
- (5) Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de Córdoba (CIAPC)

Descripción general

Caracterización, físicoquímica y por especies vegetales, de los Residuos Verdes (RV) generados en la ciudad de Córdoba, provenientes de la jardinería y la poda.

Con el propósito de conocer su potencial energético como BCS, durante una semana del mes de agosto de 2021, se realizó la caracterización de los RV de la ciudad provenientes de los servicios municipales de recolección en espacios públicos y de la recolección diferenciada domiciliaria.

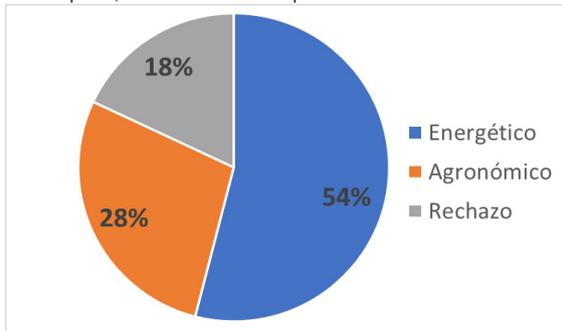


Figura 1: Fracciones de RV de la caracterización.

Los residuos de jardinería (césped y yuyos; hojas verdes o secas de árboles, arbustos y cercos; restos de plantas herbáceas), se clasificaron como **fracción fina**. Los residuos poco aptos para su tratamiento directo, se agruparon en la **fracción compleja**. Las ramas con o sin hojas menores a 5 cm de diámetro se agruparon como **fracción media**; y las ramas y troncos de un diámetro mayor a 5 cm como **fracción gruesa**. Otros tipos de residuos sólidos urbanos fueron categorizados como **rechazo** y el destino considerado fue la disposición final.

Uso / Aplicación

El 54 % de los RV (en peso) de la ciudad de Córdoba (fracción media y gruesa), recolectados de manera diferenciada por servicios municipales, tiene características para ser valorizados como BCS.



Características

Fracción	Tratamiento	Destino	[t]	[m3]	
Fina	-	Compostable	Agronómico	28%	8%
Compleja	-	Incierto	Incierto	7%	11%
Media	< 5	astillada	Energético	42%	72%
Gruesa	> 5	Trozable	Energético	12%	4%
Rechazo	-	-	Vertedero	11%	5%

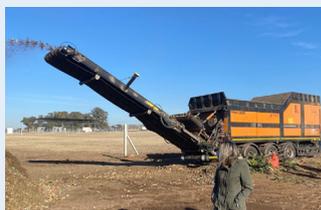
Tabla 1: Caracterización física de los RV según fracciones, diámetros y potencial destino.

Problemáticas que resuelve

Disposición. En Córdoba se recolectan 20 camiones batea por día de residuos de poda, de la recolección domiciliaria diferenciada, a los que se suman cinco camiones de higiene urbana; más los de espacios verdes; además de Epec y contenedores privados.



En total, se estima que el área metropolitana de Córdoba enviaba a enterramiento 36.000 t/año de RV.



Aprovechamiento que ya se están dando. A través de un Convenio Municipalidad & la empresa Geocycle.

Procesan 50 t/día de RV que luego cargan en dos camiones batea con piso móvil que trasladan el material hasta una planta cementera.

Destinatarios

Parque industrial y Logístico Polo 52 de la ciudad de Córdoba & Secretaría de Gestión Ambiental y Sostenibilidad de la Municipalidad de Córdoba.

Resultados

De la fracción media chipeada (Figura 2), se encontró que el 62% era menor a 5 mm y el resto era ramas finas, pabillos, hojas y astillas, evidenciando que el material no cumple con las categorías del "chip" o "astilla" según la Norma IRAM 17225 pero que igualmente posee potencial para alimentar una caldera.

De las 36 mil t/año de RV disponibles, más de 19 mil toneladas podrían aprovecharse como BCS para alimentar una caldera que acepte un alto contenido de material fino, aunque se debería adecuar humedad y revisar el contenido de cenizas.

Transferencia

Los resultados de este ejercicio, permitieron posteriormente realizar una orden de trabajo, para una Asistencia Técnica al Polo 52, para analizar tecnologías para generación de energía considerando distintos alcances posibles:

- De MAXIMA. Abastecer una central termoeléctrica que genere 600 kW de Energía Eléctrica, Vapor y/o agua caliente (subproducto térmico).
- De MÍNIMA. Pequeña red de calor dentro del parque: Vapor y/o agua caliente.

Este ante-proyecto sigue en curso, bajo la asistencia del INTI, y tiene previsto desarrollarse en dos etapas.

- 1º producir BCS; luego
- 2º producir Energía Térmica y (eventualmente también) Eléctrica.



Figura 2. Estudio fotométrico por dispersión manual de la "fracción media chipeada". A) Ramas finas y astillas. B) Hojas. C) Pabillos y astillas. D) Finos.



CERTIFICACIÓN DE INDUSTRIAS RECICLADORAS DE MATERIALES PLÁSTICOS EN ARGENTINA

L. Devia⁽¹⁾, M.C. Pascual⁽¹⁾, C. Alarcón⁽²⁾, M.C. Inocenti⁽³⁾, R.A. Giménez⁽³⁾, M. Mollo⁽³⁾, A.L. Raimundi⁽³⁾, M. Speraggi⁽³⁾, A. Corallo⁽¹⁾, M. Bonafina⁽¹⁾, J.L. Picone⁽⁴⁾

mmollo@inti.gob.ar

- (1)Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS) - INTI,
 (2)Organismo de Certificación - INTI,
 (3)DT Plásticos - SOSS - GOSI - INTI
 (4)Cámara de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS)

Introducción

Por iniciativa de CAIRPLAS, se desarrolló en conjunto con la DT de Plásticos y el Organismo de Certificación (OC) de INTI, el Protocolo para la Certificación de Industrias Recicladoras de Materiales Plásticos, puesto en vigencia en agosto del año 2019. El proceso de certificación se realiza a través del OC de INTI. Una vez finalizada la auditoría de certificación, y cumpliendo con los requisitos solicitados en el Protocolo, el OC emite el Certificado y Sello INTI CAIRPLAS como industria recicladora de plásticos certificada.

Durante el año 2020, se articuló a través del Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS) con sede en INTI, un proyecto denominado "Mejorar la gestión ambientalmente racional de los residuos plásticos y prevenir y minimizar la generación de residuos plásticos a través de la certificación de las industrias de reciclaje de plástico en Argentina", enfocado a la implementación del protocolo en todo el territorio argentino, y su divulgación en países de Latinoamérica (LATAM) y el Caribe. El mismo fue presentado al Programa de Pequeñas Donaciones de los Centros Regionales de los Convenios de Basilea y Estocolmo (SGP) financiado por la Agencia Noruega para la Cooperación al Desarrollo (Norad) (BRS-Norad-2). El proyecto fue aprobado, otorgándose el subsidio solicitado. Las actividades iniciaron en julio de 2021, con una duración de un año.

Resultados

- Se realizó una nueva versión del Protocolo, puesto en vigencia el 6 de septiembre de 2021.
- Se confeccionó un listado de las industrias recicladoras de plástico relevando todas las regiones de Argentina, identificándose 136 industrias, en un trabajo conjunto con CAIRPLAS y las sedes regionales de INTI.
- Se realizó la promoción del modelo de certificación en todas las regiones del país, en diciembre de 2021, con la asistencia de más de 100 participantes. Se realizaron 18 reuniones técnicas con industrias interesadas a posteriori del evento de presentación.
- Se realizó la certificación y emisión del Sello INTI CAIRPLAS de tres industrias recicladoras de plásticos (Reciclar SA, Amiplast SA y Altaplástica SA), se encuentran dos industrias en proceso de certificación, y se han recibido tres solicitudes de certificación. Las industrias certificadas y en proceso de certificación se localizan en las provincias de Tierra del Fuego, San Luis, Mendoza, Chaco y Buenos Aires.
- Se realizó el entrenamiento de auditores regionales, con la participación de 31 agentes de todo el país. Las capacitaciones involucraron las siguientes temáticas: "Norma ISO 17065", "Norma ISO 19011" y "Requisitos y Proceso de Auditoría del Protocolo de Certificación".
- Se realizó la promoción y diseminación del protocolo en LATAM en dos eventos organizados en el marco del proyecto "Quality Infrastructure for Circular Economy in Latin America and the Caribbean (QI4CE LAC)": "Infraestructura de la Calidad para la Economía Circular - Plásticos", organizado por CENAMEP (Centro Nacional de Metrología de Panamá), Panamá, 27 de enero de 2022; "Fortalecimiento de la economía circular en el sector plásticos: experiencias desde Argentina", organizado por PTB, Alemania; INTI e IRAM, Argentina, 30 de marzo de 2022.
- Serealizó el evento de cierre del proyecto el 11 de julio de 2022, con la presentación de los resultados del proyecto, y la participación de autoridades de Cancillería, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de INTI, y representantes de Panamá y Uruguay, junto a las empresas certificadas Amiplast SA, Reciclar SA y Altaplástica SA, realizándose en modalidad presencial y virtual.

Agradecimientos

- A todas y todos los agentes de las Regionales de INTI que han colaborado en este proyecto.
- A la DT de Marketing de INTI, y al personal técnico del Auditorio por su excelente trabajo en la organización del evento de promoción.
- Al DDP por la impecable organización de la capacitación a los auditores.
- Al SGP y la agencia NORAD por su apoyo económico.

Objetivos

- El principal objetivo del proyecto es promover la mejora en las prácticas de reciclado de plásticos a través de un proceso de certificación voluntario, realizado por el OC del INTI, con el aval de CAIRPLAS.
- El Proyecto enfoca en la implementación del protocolo en todo el territorio argentino, y la divulgación de dicha experiencia para los países de LATAM y el Caribe.

Actividades

El proyecto fue estructurado en base a 6 actividades:

- Actividad 1:** Revisión y ajuste del Protocolo.
- Actividad 2:** Listado de industrias recicladoras de plástico en Argentina.
- Actividad 3:** Diseminación del modelo de certificación en todo el territorio argentino.
- Actividad 4:** Certificación de industrias recicladoras de plásticos.
- Actividad 5:** Capacitación y formación de auditores regionales.
- Actividad 6:** Diseminación del modelo de certificación en LATAM y el Caribe.

Localización de industrias recicladoras de plásticos por provincia

Regional INTI	Provincia	Nro ind.
PTM/PAMPEANA	Buenos Aires	53
	Mendoza	8
	La Rioja	1
CUYO	San Juan	1
	San Luis	3
	Córdoba	19
CENTRO	Entre Ríos	16
	Santa Fe	7
	Catamarca	1
NOA	Jujuy / Salta	5
	Salta	3
	Tucumán	3
NEA	Chaco	1
	Corrientes	1
	Misiones	1
PATAGONIA	Chubut	2
	Neuquén	1
	Río Negro	4
	Santa Cruz	1
Tierra del Fuego	5	
TOTAL		136



Sello INTI CAIRPLAS

Conclusiones

- Todas las actividades programadas se realizaron dentro de los tiempos acordados en el cronograma inicial del proyecto, cumpliendo con todos los indicadores solicitado en el mismo.
- Se han certificado tres industrias, se encuentran dos en proceso de certificación y más de diez industrias interesadas en aplicar a la certificación.
- Se realizó la capacitación y entrenamiento de auditores del protocolo, tanto de PTM como de las Regionales de INTI. Este último aspecto es importante para lograr una fuerte interacción con las industrias dentro de cada región de Argentina.
- Diferentes países de LATAM y el Caribe han demostrado su interés en la experiencia argentina, por lo que se continuará impulsando su promoción y divulgación en el territorio.
- La certificación y otorgamiento del Sello INTI-CAIRPLAS, se transforma en un aliado para las industrias recicladoras de materiales plásticos, ya que constituye un valioso aporte en el camino hacia la economía circular de los plásticos.

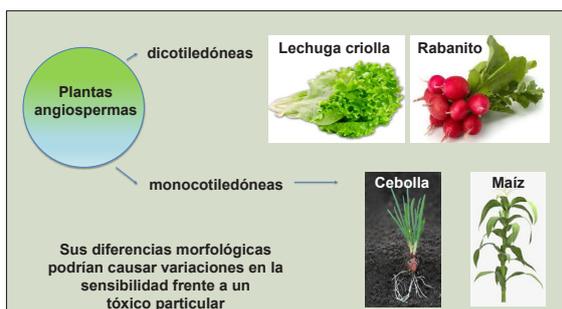
COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD FRENTE A UN TÓXICO DE CUATRO ESPECIES VEGETALES

A. Rachid⁽¹⁾, A. Rojas⁽¹⁾, C. Parise⁽¹⁾, S. Barbelli⁽¹⁾, M. Jordan⁽¹⁾, A. Storino⁽¹⁾, M. Papa⁽¹⁾
arachid@inti.gov.ar

(1) Depto. de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - SOQyA - GOSI - INTI.

Descripción general

La ecotoxicología es una herramienta que estudia el efecto de los contaminantes en la biósfera, abordando sus efectos en los distintos niveles de organización. Los efectos tóxicos que producen diversas sustancias en el medio ambiente pueden ser evaluados mediante bioensayos con organismos de prueba, bajo condiciones experimentales específicas y controladas [1]. El suelo es un destino frecuente de los contaminantes, los cuales pueden tener un efecto agudo no deseado sobre la germinación y el crecimiento de plantas superiores.



El objetivo de este estudio fue comparar la sensibilidad de 4 especies de plantas superiores frente al tóxico de referencia ácido bórico. Se utilizaron 2 especies dicotiledóneas, *Lactuca sativa* var. criolla (lechuga) y *Raphanus sativus* (rabanito) y 2 especies monocotiledóneas, *Allium fistulosum* (cebolla de verdeo) y *Zea mays* (maíz blanco).

Para evaluar la sensibilidad de cada una, se expusieron a una serie de concentraciones crecientes de ácido bórico. Se tuvo en cuenta los efectos tanto de la emergencia como del crecimiento temprano de las plántulas, a través de la determinación de la biomasa. Se registró el número de plántulas (% de emergencia) y el peso de la biomasa por réplica, en base húmeda. A partir de estos datos, se determinó la CI_{50} (concentración inhibitoria 50) utilizando el método de regresión lineal ($\alpha=0,1$), en base a la metodología establecida en la norma de referencia.

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos mediante la metodología empleada se utilizaron para confeccionar la carta control de cada especie. La carta control aporta la CI_{50} para cada especie, que será utilizada como control positivo en futuros ensayos de ecotoxicología.

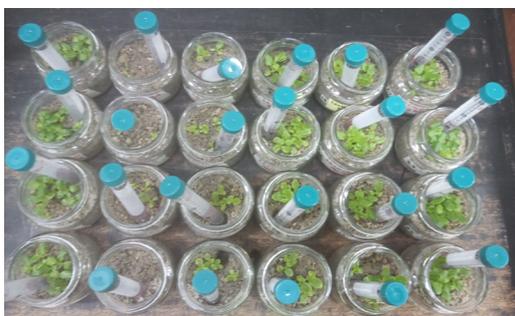


Foto 1: Semillas de *Lactuca sativa* var. criolla expuestas a diferentes concentraciones de ácido bórico

Referencias

- <https://thumbs.dreamstime.com/b/planta-de-cebolla-con-las-ra%C3%ADces-38649688.jpg>
- <https://encrypteddn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRKapqgZXCaelWaVsNGEe7qZd9ySKw1UfAw&usqp=CAU>
- <https://encrypteddn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRag5ZOjk9u3wyFC3vDlsGYODeQD3t91sPJg&usqp=CAU>
- <https://www.semillasestrella.com/hortalizas/semillas-de-lechuga-variedad-criolla>

Problemáticas que resuelve

Los resultados de la comparación de los efectos causados por un tóxico de referencia, en este caso el ácido bórico, en diferentes especies de plantas superiores permite evaluar los efectos perjudiciales de las diversas sustancias y en conjunto con otros bioensayos llegar a la clasificación respecto a su efecto tóxico para el medio ambiente.

Destinatarios

Estos resultados aportan información para realizar futuros ensayos requeridos por empresas y pequeñas industrias, destinados a determinar la eficacia de tratamientos en la remediación de suelos.

Resultados

Tabla 1: Valores de CI_{50} de Biomasa para las cuatro especies se semillas en base húmeda.

Especie	CI_{50} (g/Kg)
<i>Lactuca sativa</i> var. criolla	1,15
<i>Raphanus sativus</i>	0,97
<i>Allium fistulosum</i> L	1,92
<i>Zea mays</i>	3,99

Tabla 2: Índice de germinación (% de emergencias del control / % de emergencias del tratamiento con ácido bórico).

Especie	Tratamiento			
	2.4 g/kg	1.8 g/kg	1.2 g/kg	0.6 g/kg
<i>Lactuca sativa</i> , var criolla	2.81	1.50	1.09	1.05
<i>Raphanus sativus</i>	1.41	1.26	1.10	1.05
<i>Allium fistulosum</i> L	1.32	1.01	1.01	1.01
<i>Zea mays</i>	1.05	1.04	1.00	1.00

Discusión y conclusiones

A mayor valor de la CI_{50} hay menor sensibilidad frente al tóxico de la especie tratada. En este trabajo las 2 especies dicotiledóneas presentaron valores parecidos entre ellas, y ambos menores que los obtenidos con las monocotiledóneas. Sin embargo, entre estas últimas, sí se observaron diferencias, donde el maíz presentó un valor mayor.

De acuerdo con los resultados obtenidos, de la CI_{50} como el Índice de germinación, se podría inferir que ambas especies dicotiledóneas presentan una mayor sensibilidad respecto a las 2 especies monocotiledóneas, siendo el maíz la planta que presentó mayor resistencia al ácido bórico.

Se realizarán futuros estudios sobre potenciales efectos nocivos subletales con el objetivo de profundizar sobre las distintas sensibilidades frente a diferentes tóxicos.

En el escenario actual, la ecotoxicología se presenta como una herramienta para predecir el impacto de los contaminantes en el ambiente, de modo tal, de tomar decisiones para prevenir y mitigar sus efectos perjudiciales. Los bioensayos con especies vegetales representan una herramienta muy importante con la cual seguir trabajando para mejorar la evaluación del impacto ambiental de sustancias y productos químicos.

- [1] "Evaluación toxicológica de soluciones acuosas de ibuprofeno mediante bioensayos con *Artemia salina*, *Allium schoenoprasum* L y *Lactuca sativa*". V Saetama, L Vera, M.E. Vanegas, C Cruzat, D. Brazales. Revista de Toxicología, vol. 35, núm. 2, pp. 112-118, 2018. Asociación Española de Toxicología
- [2] (OECD 208). "Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test". 2016
- [3] IRAM 29118:2016 "Efectos de los compuestos químicos sobre la emergencia y crecimiento temprano de las plantas superiores". Determinación de los efectos de los contaminantes sobre la flora del suelo. Calidad ambiental- Calidad del suelo.
- [4] IRAM 29410:1999 "Determinación de pH". Calidad ambiental- Calidad del suelo.



DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO (EPD) DE LA CARNE BOVINA DE EXPORTACIÓN DEL FRIGORÍFICO LOGROS

L. Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2), M. Minaglia (3), V. Charlón (4)

ltuninetti@inti.gob.ar

- (1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI
- (2) Estación Experimental Agropecuaria Manfredi – INTA
- (3) Dto. Ambiente Centro-DT Centro Oriental -SORCentro-GOAR-INTI
- (4) Estación Experimental Agropecuaria Rafaela – INTA

Descripción general

Se presenta un Análisis de Ciclo de Vida (ACV), en base al protocolo EPD, de la carne bovina producida en un sistema de cría y recría silvopastoril, con engorde en *feedlot*, y faenada en el frigorífico LOGROS ubicado en Río Segundo, Córdoba.

La unidad declarada es un kilogramo de carne bovina refrigerada sin hueso, raza europea, envasada y puesta en tres diferentes destinos internacionales: Miami (USA), Hilden (Alemania) y Santiago de Chile.

Se contabilizan las emisiones desde el inicio del ciclo productivo, con el nacimiento, crecimiento y madurez de los progenitores y del animal de engorde; también se evalúan los insumos requeridos para la producción del alimento de los bovinos (cultivos, pasturas y suplementos) y el agua de bebida.

Se calcularon las emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes nitrogenados y por la descomposición de residuos de cosecha. Se calcularon las emisiones por fermentación entérica y gestión del estiércol para todas las etapas del ciclo de vida de los bovinos, tanto progenitores, como para el animal de engorde.

Se evalúan los impactos ambientales calentamiento global potencial (GWP), acidificación potencial (AP), eutrofización potencial (EP), formación fotoquímica de Ozono (PO), agotamiento de recursos materiales (ADMat), agotamiento de recursos fósiles (ADFF), escasez de agua (WS) y adelgazamiento de la capa de ozono (OD).

Se siguieron los lineamientos de la norma ISO 14044, de la regla de categoría de producto (PCR) "Meat of Mammals" y las Guías del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).



Figura 1: Alimentación de animales en *feedlot* de la empresa LOGROS SA.

Uso / Aplicación

La empresa busca determinar los impactos ambientales derivados de la producción de carne bovina para exportación, con el propósito de obtener una EPD y con ella informar a los mercados y consumidores su compromiso con la problemática ambiental.

El estudio determina puntos críticos, apuntando a la mejora continua de los procesos productivos y orientarlos hacia la sustentabilidad.

Discusión y conclusiones

Dentro de los puntos a destacar del sistema productivo de LOGROS se encuentran las menores emisiones generadas en la etapa de engorde en *feedlot*, con alimentación a base de granos y silo de maíz, que tienen factores de emisión de metano por fermentación entérica inferiores a animales alimentados con pasturas.

También la gestión del estiércol en las distintas etapas cría, recría y engorde resulta un punto crítico. En la etapa de engorde la acumulación de las excretas en pilas genera altas emisiones de metano, óxido nítrico, amoníaco y óxidos de nitrógeno, que intervienen en los impactos ambientales calentamiento global, acidificación, eutrofización y formación fotoquímica de ozono. Se podría mejorar el manejo a través de alguna técnica que reduzca dichas emisiones, como la integración del *feedlot* a un biodigestor que absorba los efluentes y permita su aprovechamiento energético o el uso del estiércol como abono en los lotes de cultivo.



Figura 2: Transporte terrestre de producto terminado a destino.

Resultados

Los resultados obtenidos para uno de los impactos estudiados, GWP, expresado en kg de CO₂ equivalente por kg de carne, fueron de 31,4, 28,9 y 28,6 para Miami, Hilden y Santiago de Chile, respectivamente.

Los resultados de todos los impactos ambientales evaluados se muestran en la figura 1. Para todas las categorías de impacto el mayor aporte ocurre en la producción del animal peso vivo, con porcentajes que varían entre 63,2% hasta 97,2%.

El principal punto crítico en el campo es la fermentación entérica, seguido por la gestión del estiércol.

En el frigorífico, el principal contribuyente es el consumo de energía. En la logística a USA, el principal impacto es el flete aéreo (97%) mientras que para Alemania, el impacto del flete se reparte en partes iguales entre el terrestre y el marítimo. El flete terrestre a Chile resulta el valor más bajo dentro de los tres destinos estudiados.

Los resultados de los impactos evaluados para LOGROS se encuentran dentro de un rango medio en comparación a estudios publicados para Sudáfrica, Brasil e Italia.

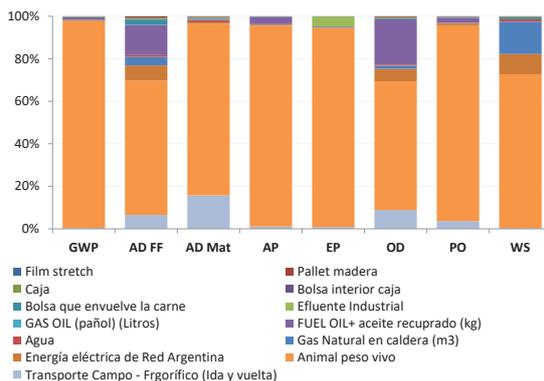


Figura 3: Aportes de cada eslabón del ciclo de vida a los impactos ambientales estudiados

Dentro del modelo de producción primaria de granos y pasturas el hecho de utilizar pocas cantidades de fertilizantes nitrogenados representa un beneficio para el sistema.

La emisión de metano por fermentación entérica no puede ser evitada, pero si disminuida con un manejo sustentable de las dietas. Por otro lado, existen aditivos dietarios que pueden disminuir hasta un 30% las emisiones por fermentación entérica.

Dentro del frigorífico toda acción que impulse el uso eficiente de recursos energéticos y de agua, con la consecuente generación de efluentes, redundará en disminuciones en los impactos ambientales. También el agregado de valor a los subproductos repercute en la huella de la carne, ya que la asignación de cargas se realiza por el criterio económico.

Los traslados previos a los internacionales por carreteras argentinas influyen de manera significativa en los impactos calculados. Se sugiere aprovechar al máximo capacidades de carga, disminuir fletes vacíos y utilizar vehículos con tecnología apta para EURO 5 o biodiesel con menores emisiones por litro utilizado.



DESARROLLO DE UN CALCULADOR DE HUELLA DE CARBONO Y MANUALES DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA LA CADENA DEL TRIGO DE ARGENTINA

C. Álvarez(1), C. Bainotti(2), R. Bongiovanni(1), C. Falabella(3), J. Fraschina(2), M. Minaglia(4), L. Tuninetti (5), D. Zito (6)
ltuninetti@inti.gov.ar

- (1) INTA-Estación Experimental Agropecuaria Manfredi
- (2) INTA-Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez
- (3) Dto. Desarrollo de Ingredientes-SOTA-GODT-INTI
- (4) Dto. Medio Ambiente Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI
- (5) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI
- (6) Dto. Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable-DT Químico Ambiental Sustentable-SOQyA-GOSI-INTI

Descripción general

Por gestión del PACN se conformó la mesa sectorial de trigo, de la cual participaron productores agrícolas e industriales de trigo, harina de trigo, pasta seca, agroquímicos y fertilizantes; también participaron acopios y asociaciones y cámaras relacionadas a la exportación de granos y productos elaborados. Esta mesa sectorial fue asistida por el grupo consultor INTI-INTA para desarrollar:

- Un Manual de Buenas Prácticas Ambientales (BPA), que detalla las acciones que permiten mejorar la productividad y calidad del cultivo en la producción primaria y de los productos terminados en la industria de una manera sustentable, minimizando el impacto sobre el ambiente mediante la disminución de la emisión de GEI.
 - Un calculador de huella de carbono, que es una herramienta para medir las emisiones de GEI con el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida. Permite calcular la huella de carbono de distintas unidades funcionales:
 - ✓ 1 t de grano de trigo en la tranquera del campo
 - ✓ 1 t de grano de trigo a la salida del acopio
 - ✓ 1 t de grano de trigo en la bodega del buque
 - ✓ 1 kg de harina en la puerta de salida del molino harinero
 - ✓ 1 kg de harina en el cliente mayorista del molino harinero, o en el puerto
 - ✓ 1 kg de pasta larga seca en la puerta de salida de la fábrica
- También brinda la posibilidad de observar los resultados para las unidades funcionales mencionadas con la incorporación de la variable "secuestro de carbono". Para el armado del calculador y los manuales se siguieron los lineamientos de las normas ISO 14067 e ISO 14040/44.

Uso / Aplicación

El Programa Argentino de Carbono Neutro (PACN), administrado por las principales Bolsas de Cereales y Comercio del país, tiene como objetivo lograr el mapeo ambiental de los alimentos de exportación y facilitar mediante Manuales Sectoriales de Cálculo de Balance de Carbono (guía práctica) y Buenas Prácticas Ambientales (guía de gestión), armonizados a las metodologías y estándares internacionales, la certificación ambiental de los productores y exportadores nacionales con la meta final de alcanzar la neutralidad de carbono en las cadenas agroindustriales argentinas. De esta manera se busca mejorar el desempeño ambiental de los sistemas productivos, potenciar su aporte a la mitigación del cambio climático y el desarrollo sustentable y cumplimentar los requerimientos de acceso en los principales mercados de exportación alcanzando mayor competitividad internacional.

Resultados

Como producto del trabajo integrado entre el PACN, Mesa Sectorial de Trigo y Grupo Consultor INTI-INTA, se logró realizar el Calculador de Huella de Carbono y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

El primero, permite la carga por separado de datos agrícolas a través del planteo técnico promedio por hectárea, con consumo de semillas, agroquímicos, fertilizantes, combustible para las labores y la emisión derivada de los residuos de cosecha y del uso de fertilizantes nitrogenados. Para la industria el calculador permite la carga por separado de la producción de harina y de pastas. Se cargan datos de consumo de energía, combustibles, insumos, productos químicos y de limpieza, aditivos y todos los ítems que componen el packaging. También se colocan datos sobre la generación de residuos y efluentes del sistema.

El calculador permite cargar datos de los transportes que conectan los distintos eslabones, como así también de los acopios intermedios. La herramienta de cálculo vincula automáticamente los datos de entrada/salida ingresados por el usuario con una base de información ambiental precargada, y calcula las emisiones y el secuestro de carbono por separado, para cada una de las unidades funcionales.

Se complementa el calculador con el Manual de Buenas Prácticas Ambientales, herramienta clave para la gestión sustentable de los procesos.

Problemáticas que resuelve

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas principalmente por la actividad humana, contribuyen de manera significativa al cambio climático. La contabilidad de las emisiones por unidad de producto o huella de carbono, es el primer paso para gestionar el desafío ambiental que supone el cambio climático. Es una herramienta que promueve tendencias de producción y consumo responsables.



Figura 1: Imagen del calculador del huella de carbono desarrollado por INTI e INTA para el PACN Mesa Sectorial de Trigo.

Discusión y conclusiones

Se alienta a las empresas que utilicen el calculador y realicen un primer diagnóstico de su huella de carbono, adoptando para la mejora continua las recomendaciones del Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

Estas prácticas se vinculan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los indicadores de desempeño del estándar Global Reporting Initiative (GRI), de forma de facilitar herramientas que permitan al sector productivo generar mecanismos para comunicar el aporte a sus grupos de interés: autoridades, la comunidad, el sector financiero, etc.



DESCUBRIENDO DESPERDICIOS DE ALIMENTOS DESDE EL COMPOSTAJE

V. Silbert Voldman(1), N.P. Masferrer (2)
vsilbert@inti.gov.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR- INTI
(2) Dto. Alimentos Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

Entre los años 2014 y 2019 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial realizó diez asistencias técnicas a instituciones educativas ("Comedor Siberia" - UNRN, Academia Argüello, Comedor Universitario - UNC, Comedores PAICOR de escuelas de Cruz del Eje, Almafuerde, Tancacha, Hernando, La Granja, Unquillo y Valle Hermoso), con el objetivo de conocer la generación de residuos orgánicos institucionales y capacitar en la producción de compost con esos residuos; encontrando que se compostaban alimentos que siendo aptos para consumo humano eran descartados desde los servicios de restauración de dichas instituciones. A partir de dicho diagnóstico llevaron adelante algunas de siguientes acciones en las diez instituciones educativas asistidas con el objetivo de contribuir a un cambio real en las actitudes, procedimientos de trabajo y sistemas de gestión del personal involucrado en los servicios de restauración para reducir los desperdicios de alimentos que llegan a los sitios de compostaje en instituciones educativas.

- 1) Relevamiento de los servicios de restauración colectiva, analizando los procesos operativos y productivos realizados, menús, materias primas e insumos, modalidad de servicio, infraestructura y equipamiento, y características de los usuarios.
- 2) Caracterización de los residuos orgánicos institucionales (Figura 1), según destinos posibles: residuos para compostar y desperdicios para recuperar como alimentos a los cuales se identificaban las causas del desperdicio.
- 3) Capacitación en buenas prácticas de manufactura y procesos productivos para evitar desperdicios, y acciones de sensibilización en PDA.
- 4) Elaboración de un sistema de medición y seguimiento del desperdicio (autoevaluación - auto medición) con sus posibles medidas de acción.
- 5) Diseño de una propuesta para instituciones educativas sobre reducción de desperdicios de alimentos y compostaje basado en experiencias de otros países.



Figura 1: Caracterización de residuos orgánicos de la Escuela Especial A. Illia, Cruz del Eje-Córdoba.



Figura 3. Compostaje de residuos alimenticios del comedor de la UNC

Uso / Aplicación

La información generada es útil para el diseño y puesta en marcha de planes de reducción de desperdicios de alimentos y compostaje para instituciones educativas.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo pretende generar información que contribuya con la búsqueda de soluciones a los residuos orgánicos y a la reducción del desperdicio de alimentos que ocurren a diario en instituciones educativas. Los residuos orgánicos institucionales son los restos de origen vegetal o animal que se producen en las actividades de elaboración y consumo de alimentos y en las tareas de poda y jardinería de espacios verdes. Durante la elaboración, servicio y consumo de alimentos es posible identificar "desperdicios" que son descartados a pesar de ser aptos para consumo humano y "partes no comestibles" que son los componentes asociados a un alimento que no están destinados para consumo humano como huesos, cáscaras (Figura 2) y semillas.



Figura 2. Separación de residuos compostables en el comedor Siberia-UNR.

Destinatarios

Instituciones educativas que generan residuos orgánicos

Resultados

Los residuos orgánicos que se generaban en instituciones educativas que cuentan con servicio de restauración colectiva representan aproximadamente el 80% de la generación de los residuos sólidos urbanos de dichos establecimientos y el 60% se podría tratar mediante compostaje institucional y el 40% podría recuperarse como alimento

Se identificó que los desperdicios de alimentos en las instituciones educativas se producen principalmente en tres lugares; la cocina, el comedor y en los espacios de esparcimiento.

En la cocina; se pudo comprobar que los desperdicios de alimentos tenían que ver principalmente con técnicas culinarias incorrectamente realizadas en el proceso de elaboración de las preparaciones y que difería de acuerdo con el personal que lo realizaba, además del desaprovechamiento de partes comestibles de vegetales, deficiencias en los procesos como saneamiento, pelado y corte de frutas y hortalizas, y en el reconocimiento de cuando estas se encontraban no aptas para el consumo.

Los alimentos con mayor desperdicio fueron: las papas, zanahorias, repollos, cebollas y cítricos.

En el comedor; los desperdicios estaban asociados a preferencias de los consumidores principalmente, y en algunas ocasiones dejaban en el plato parte de la ración sin consumir relacionado con la falta de tiempo para terminar de comer, sumado al desconocimiento de que podían llevarse el alimento para consumirlo en otro momento como en el caso de pan y frutas terminando estas últimas en perfecto estado dentro de las composteras.



DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRONÓMICO DE LA PODA EN LAS CIUDADES DE CÓRDOBA Y UNQUILLO, ARGENTINA

Silbert V. (1), Gaona, M. A. (2) Pietrarelli, L. (3), Bonomi, F. (4), García, S. (4), Garrido G. (1), Pettigiani E. (1), Castellano J. (5), Moretti G. (6), Ringuélet A. (3)
vsilbert@inti.gob.ar

- (1) Departamento Química Analítica y Residuos Urbanos, DT Centro, SOR Centro-GOAR – Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- (2) IFRGV, Centro de Investigaciones Agropecuarias – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba
- (4) Cooperativa de Trabajo Proyecto Hormiga
- (5) Dirección de Espacios Verdes, Municipalidad de Córdoba
- (6) Colegio de Ingenieros Agrónomos de la provincia de Córdoba

Descripción general

Durante los meses de julio y agosto de 2021, se realizó la caracterización de residuos verdes (RV) de poda urbana generado en una semana, en las ciudades de Córdoba y de Unquillo. El objetivo fue conocer su potencial agronómico para la producción de enmiendas orgánicas. Del 12 al 16 de julio se caracterizaron en Unquillo 21 camiones de la recolección que transportaron 438 m³ de RV (19,6 t de carga) y en la ciudad de Córdoba 311 m³ de RV (17,1 t). El material se clasificó por fracciones según características botánicas, diámetro de los RV. La **fracción fina** estaba constituida por residuos de jardinería menores a 1 cm de diámetro, la **fracción compleja** por residuos difíciles de triturar. El **rechazo** era material no categorizado como RV, la **fracción media** comprendía ramas con o sin hojas menores a 5 cm de diámetro y la **fracción gruesa** eran ramas y troncos de un diámetro mayor a 5 cm.

La fracción media fue clasificada por especies vegetales y luego triturada. El material triturado fue dispuesto en bolsones para ser pesado (Figura 1). De cada bolsón se tomó una muestra representativa que fue mezclada con el resto (Figura 2) y mediante el método del cuarteo se tomaron dos muestras compuestas de 5 litros.



Figura 1. Triturado de ramas de la poda de la ciudad de Córdoba



Figura 2. Toma de muestra del material triturado de la poda de Córdoba

La primera fue secada a 70 ± 5 °C hasta peso constante y tamizada por zarandas de 5, 10, 25 y 50 mm para conocer la granulometría media del material. La segunda fue tamizada por zaranda de 5 y 10 mm con el objetivo de quitar la fracción triturada que ya no contenía restos de hojas y el resto fue enviado a laboratorio para determinar parámetros fisicoquímicos: materia orgánica (MO), nitrógeno total (NT), potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE) y humedad (H) según técnicas definidas en la Resolución Conjunta 01 del 2019 (SENASA-SCyMA). El objetivo fue conocer si el material triturado de la poda de Unquillo y de Córdoba, podía ser compostada sola o requería del aporte de otro material. Debido a que las hojas poseen relaciones carbono/nitrógeno (C/N) cercanas al óptimo para el proceso de compostaje, la abundancia de especies perennifolias es favorable para la producción de enmiendas orgánicas de calidad. En un trabajo previo en el que se caracterizó la poda de la ciudad de Córdoba con fines energéticos, se encontró que el 54 % de las especies identificadas eran perennifolias.

Uso / Aplicación

La fracción media de los RV de Unquillo y Córdoba puede ser compostada sola, previo triturado y tamizado por zaranda ≤ 10 mm, aunque el proceso de compostaje sería más lento. Para lograr un óptimo producto en menor tiempo habría que adicionarle otro material rico en nitrógeno para alcanzar una adecuada relación C/N. En caso de que el co-sustrato posea bajo contenido de humedad, será necesario ajustar la mezcla con riego. A futuro se podría realizar una caracterización sobre las características físico-químicas de la fracción fina de los RV para evaluar mezclas óptimas con la fracción media triturada.

Problemáticas que resuelve

Muchas localidades del territorio nacional generan una gran cantidad de Residuos Verdes (RV) que en la mayoría de los casos se disponen en basurales a cielo abierto (BCA) o se entierran a un alto costo. Por otro lado, el costo del traslado de los RV es difícil de sostener en el tiempo. Aun cuando los RV se disponen en rellenos sanitarios (RS), se reduce la vida útil de esos predios. Algunas localidades que han logrado cerrar sus BCA, luego tienen dificultades económicas para llevarlos hasta un RS regional. El compostaje es un método adecuado para el reciclaje de la fracción media triturada de los RV, ya que el producto obtenido es una buena enmienda para ser incorporada al suelo, que restituye y mejora sus niveles de materia orgánica y favorece la economía circular.

Destinatarios

Municipios y gestores de proyectos de compostaje de residuos orgánicos.

Resultados

Los valores hallados en la fracción media triturada de relación C/N (Tabla 1) fueron superiores al rango óptimo (30 ± 5). Por el contrario el porcentaje de humedad (Tabla 1) fue bastante inferior al adecuado (60 ± 10) para iniciar el proceso de compostaje. El porcentaje de partículas de la fracción triturada ≤ 5 mm (Tabla 1), fue 20% mayor (en peso) en la muestra de Córdoba (61%) que en la de Unquillo (42%) siendo esta fracción en donde se encontró la mayor cantidad de hojas. En la caracterización de Córdoba se identificó un 10% más de especies perennifolias en la de Unquillo (Tabla 1). Las diferencias encontradas en ambas caracterizaciones respecto al mayor porcentaje (en peso) de partículas ≤ 5 mm (Tabla 1) en la muestra de poda triturada de Córdoba (61%) respecto a la de Unquillo (42%); podría deberse a la metodología empleada. En Unquillo se incluyó un paso intermedio de tamizado a campo antes del llenado de los bolsones pudiendo haberse perdido material fino por voladuras y por otro lado, el mayor porcentaje de especies vegetales perennifolias en Córdoba (Tabla 1), al ser trituradas aportaron hojas (material fino) a la muestra, incrementando posiblemente esa variación.

Tabla 1. Caracterización físico-química y por especies de la fracción media de la poda triturada ≤ 10 mm

Determinaciones	Unquillo	Córdoba
Densidad (g/litro)	230,0	170,0
≤ 5 mm (% en peso)	42,0	61,0
> 5 mm a ≤ 10 mm (%)	31,0	21,0
> 10 mm a ≤ 25 mm (%)	23,0	18,0
> 25 mm a 50 mm (%)	4,0	0,0
pH	6,5	6,4
CE (dS/m)	1,0	0,9
MO (%)	79,1	82,1
H (%)	17,7	24,4
NT (%)	0,9	0,9
C/N (%)	48,8	53,0
Especies perennifolias (%)	45	54
Especies caducifolias (%)	55	46



DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE EXALTACIÓN DE LA CRUZ, BUENOS AIRES

N. Mazzeo ⁽¹⁾, N. Cruz ⁽¹⁾, A. Dietrich ⁽¹⁾, N. Frisardi ⁽¹⁾, J. Lechner ⁽²⁾
 ncruz@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Departamento de Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable - INTI,
⁽²⁾ Dirección de Producción y Medio Ambiente – Municipio de Exaltación de la Cruz

Descripción general

El Partido de Exaltación de la Cruz se ubica en la zona norte de la provincia de Buenos Aires, limita al este con Pilar y Campana, al norte con Zárate, al Oeste con San Andrés de Giles y San Antonio de Areco y al sur con Luján. Posee una superficie de 63.417 ha y cuenta con 29.729 habitantes (INDEC 2010) que ocupan 9.101 viviendas. Actualmente se encuentra en un proceso de desarrollo y mejora de su sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU). El objetivo del trabajo realizado fue describir el sistema implementado actualmente y proponer lineamientos para su mejora. En este contexto, se diagnosticaron las diferentes etapas de una GIRSU: generación, disposición inicial, recolección y transporte, transferencia, valorización y disposición final, así como aspectos transversales a todos los eslabones como la legislación local aplicable, las actividades de sensibilización y educación ambiental, aspectos demográficos y económicos del territorio.



Figura 1: Centro Ambiental de Municipio de Exaltación de la Cruz

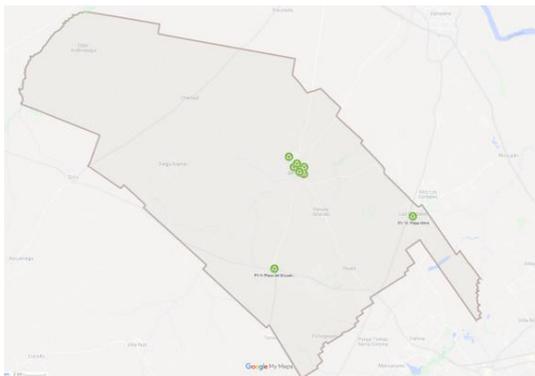


Figura 2: Ubicación de los puntos verdes en Exaltación de la Cruz

Uso / Aplicación

Ofrecer un diagnóstico de base que permita detectar posibilidades de mejora en cada una de las etapas de la gestión integral de residuos del Municipio.

Problemáticas que resuelve

Brindar asesoramiento e información de calidad para la aplicación de políticas públicas con respecto a la gestión de residuos sólidos urbanos.

Resultados

El municipio de Exaltación de la Cruz se encuentra realizando esfuerzos sostenidos para resolver las problemáticas que ocasionan los residuos en su jurisdicción. Para ello ha implementado diferentes estrategias en todos los eslabones de la gestión integral de residuos. Entre ellas se destacan la aplicación GreenerBio para facilitar la separación en origen, los eventos de ecocanje y la implementación de chipeadoras para reducir el volumen de los residuos en territorio y darles valor in situ. Sin embargo, aún quedan varios aspectos a resolver. Es de vital importancia lograr un mayor involucramiento de la comunidad en la separación en origen, para lo cual es necesario contar con mayores esfuerzos en fortalecer la sensibilización y concientización de la comunidad. Incorporar a las instituciones educativas y a sus alumnos como multiplicadores ambientales puede ser una muy buena estrategia. Por otro lado, esta mayor participación de la comunidad debe estar acompañada por una recolección diferenciada sostenida. En estos mismos términos, deben existir ordenanzas y sistemas de gestión diferenciada claramente conocidos y difundidos para las corrientes de residuos verdes y residuos de construcción y demolición. A mediano plazo se sugiere establecer centros de tratamiento y valorización específicos para estas corrientes, lo que permitiría reducir en un 60% los residuos que actualmente se envían al basural a cielo abierto. Estos centros de tratamiento específicos podrían ser acompañados por centros de transferencia en cada delegación a los que los vecinos puedan acercar sus residuos separados en origen.



Figura 3: Material informativo para la separación en origen.



DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA UNA TERMINAL PORTUARIA DE CONTENEDORES

R.A. Rodríguez (1), F.L. Bailat (1), C.B. Farias (1), E. Videla (1)

rodriguez@inti.gob.ar

(1) Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación - INTI, SOQyA

Descripción general

En el 2018 la empresa EXOLGAN solicitó la asistencia del Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación (DEyCC) para evaluar los efluentes líquidos generados en el predio, diseñar un único sistema de tratamiento que cumpla con los valores de vuelco a colectora cloacal, y capacitar a los responsables y operarios de la nueva planta de tratamiento. EXOLGAN es la Terminal Portuaria de Contenedores líder de Argentina y una de las más reconocidas de Sud América, y está ubicada en Dock Sud, Avellaneda, Provincia de Buenos Aires. Originalmente, la empresa contaba con 5 plantas de tratamiento de efluentes líquidos (PTEL) ubicadas en diferentes puntos del predio. El origen de los efluentes líquidos industriales proviene del lavado de maquinaria pesada, contenedores portuarios y camiones, por lo que se caracteriza por contener grasas, aceites, material particulado e hidrocarburos. A su vez, los efluentes cloacales provienen de los sanitarios y comedor del predio.

Uso / Aplicación

El diseño adecuado de una PTEL requiere la ejecución de distintas etapas que contemplan el diagnóstico de la situación actual, ensayos de tratabilidad a escala laboratorio, planos de ingeniería básica, asistencia técnica para la implantación de la planta y capacitación. Esto debe realizarse para cada industria, debido a que el origen y las características de cada efluente industrial es particular, por lo tanto, el sistema debe ser ajustado a cada caso. Asimismo, la capacitación a operadores es clave para garantizar el correcto funcionamiento de estas..

Problemáticas que resuelve

Las actividades realizadas por las industrias generan efluentes líquidos residuales, los cuales deben ser correctamente conducidos y tratados, con el fin de prevenir un impacto negativo sobre la salud pública y preservar el medio ambiente.

La asistencia a EXOLGAN se realizó de manera integral durante el periodo 2018-2021, y se llevó adelante en tres etapas:

- **Etapa I:** Se relevaron las 5 plantas de tratamiento existentes en función de la tecnología utilizada, dimensiones de unidades, especificaciones del equipamiento electromecánico, e insumos utilizados. Se realizaron campañas de medición de caudales, muestreo de las distintas corrientes de efluentes líquidos. Por último, para evaluar los tratamientos más eficientes, se realizaron ensayos de tratabilidad en escala laboratorio tanto fisicoquímicos, como biológicos.
- **Etapa II:** Se realizó el diseño y confección de planos de una única planta de tratamiento de efluentes cloacales e industriales. El proyecto contempla un tratamiento primario fisicoquímico de coagulación, floculación y sedimentación, exclusivo para la línea de efluentes líquidos industriales, y un tratamiento biológico compuesto por un sistema de barras activadas para ambas líneas en simultáneo. Durante el 2020 se realizó la licitación del proyecto para la construcción de la PTEL, e INTI asesoró a EXOLGAN en la selección de la mejor alternativa y dio respuesta a las consultas que surgieron durante la construcción e instalación de los equipos.
- **Etapa III:** Una vez que la empresa puso en marcha el sistema, se brindó una Capacitación para Operadores de PTEL de 36 horas. La misma tuvo como objetivo que los operadores incorporaran los conocimientos necesarios sobre las características de los efluentes líquidos, parámetros de control, legislación y sistemas de tratamientos de efluentes líquidos.

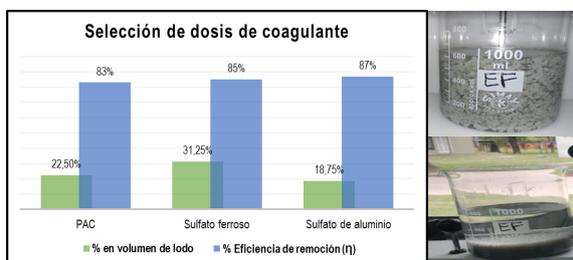


Imagen 1. IZQ: Gráfico de eficiencias de remoción de DQO obtenidas para cada coagulante. DER: Aspecto efluente para las condiciones de ensayo de mayor eficiencia (PAC) durante ensayo y en sedimentación

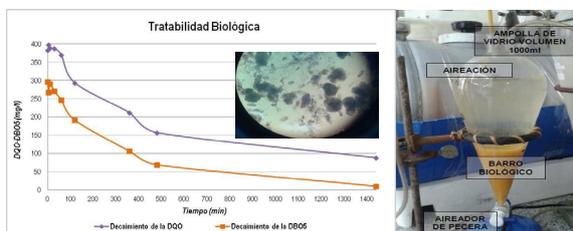


Imagen 2. IZQ: Curva de decaimiento de la DBO5 y DQO durante el ensayo y observación al microscopio del estado de los focos. DER: Reactor biológico escala laboratorio con barro activado

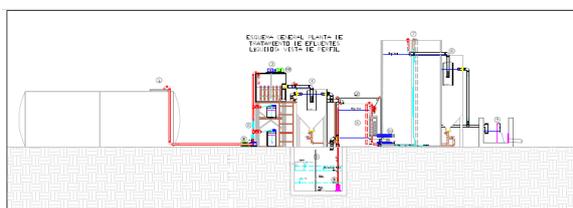


Imagen 3 y 4. ARRIBA: Plano vista en corte. ABAJO: PTEL construida en base al diseño de INTI



Imagen 5. Talleres de muestreo y observación a microscopio realizado durante la Capacitación a Operadores de PTEL.

Resultados

Se logró realizar una mejora integral de la gestión de los efluentes líquidos, mediante las diferentes actividades realizadas: Ensayos a escala laboratorio (*Imagen 1 y 2*), diseño de la PTEL (*Imagen 3*), asistencia técnica para la implantación (*Imagen 4*) y capacitación a operarios de la planta (*Imagen 5*).

Actualmente la empresa cuenta con una única planta de tratamiento de efluentes industriales y cloacales diseñada para cumplir con los valores de vuelco a colectora cloacal; y a su vez, los operadores incorporaron las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para comprender y operar en forma adecuada la misma.

Agradecimientos

A la Ing. Camila González, responsable de sustentabilidad que coordinó la asistencia técnica por parte de la empresa solicitante

Propiedad intelectual

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)





MENCIÓN ESPECIAL

DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

G. Ruhl (1), F. Bailat (2), V. Bertoncini (3), G. Rodríguez (4), A. Bartaley (5), E. Pettigiani (6), V. Silbert (7), Municipalidad de Concepción del Uruguay gruhl@inti.gob.ar, fbailat@inti.gob.ar

(1),(2), (3),(4),(5) Dto. Medio Ambiente Centro-DT Centro Oriental-SOR Centro-GOAR-INTI - INTI,
(6),(7), Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SOR Centro-GOAR-INTI

Descripción general

El Departamento de Medio Ambiente Región Centro de INTI, a pedido del gobierno municipal de Concepción del Uruguay, provincia de Entre Ríos, diseñó conjuntamente con la Dirección de Salud Ambiental, el próximo relleno sanitario con el que contará la ciudad. La obra, considerado como base para su estimación la disposición final del 100% de los residuos de tipo domiciliarios generados por su población al año 2020; contempló un ingreso promedio de 90 toneladas diarias, y se prevé que su vida útil será de 20 años. El inmueble destinado a este proyecto tiene una superficie de 14 hectáreas y se encuentra junto a la ruta provincial N° 42 (Imagen 1).

La propuesta incluye la gestión sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la ciudad y la revalorización de la mayor parte de residuos con el fin de minimizar los volúmenes destinados a enterramiento en el relleno sanitario. Se consideraron los espacios para el tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, residuos verdes, neumáticos fuera de uso (NFU), áridos y escombros, y residuos voluminosos.

El proyecto se presentó en audiencia pública junto a su Estudio de Impacto Ambiental, tal como lo establece el Decreto Provincial N° 4.977 de Protección Ambiental.

Aplicación

Dentro del complejo ambiental se diseñaron áreas de recuperación, tratamiento y tres módulos de almacenamiento junto al desarrollo de recomendaciones de gestión y operación y la ingeniería necesaria para controlar impactos ambientales directos e indirectos que se generan por la disposición final de los RSU, como son: el sistema de tratamiento de lixiviados y la desgasificación de los vertederos. Para el dimensionamiento de los módulos se adoptaron los valores de estimación antes mencionados y una densidad de residuos estabilizados dentro del módulo de 0,70 t/m³ (Imagen 2). Se diseñó el tratamiento de los materiales reciclables y de los residuos verdes, la infraestructura complementaria, asimismo, se incluyeron recomendaciones para la gestión de la operación, control y mantenimiento del relleno sanitario

Para la realización de este trabajo, en INTI se conformó un equipo interdisciplinario con asesores técnicos de las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba. También, se articuló con la Dirección de Salud Ambiental del Municipio de Concepción del Uruguay y la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Entre Ríos, quien tuvo a su cargo el estudio de impacto ambiental. Cabe resaltar que el objetivo ha podido ser alcanzado gracias a la conformación de este equipo interdisciplinario y federal de profesionales, que logró brindar respuesta integral al desafío que representa el diseño de un complejo ambiental para la disposición final de RSU de un municipio categorizado como intermedio por su población y emplazado en el interior del país.

Resultados

Actualmente el Municipio de Concepción del Uruguay avanza en las licitaciones para la construcción de este proyecto. Es válido mencionar que a la fecha se han concretado: la cortina forestal, preparación del terreno, la excavación de la primera celda, formación y nivelación de taludes interiores y exteriores, la impermeabilización con bentonita y geomembranas (Imagen 2), también la construcción de lagunas de tratamiento de lixiviados y la compra de geomembranas para su impermeabilización; la licitación y traslado de la nave industrial para la clasificación de residuos y puesta en marcha de cinta de clasificación y adquisición de maquinarias (guillotina para NFU, chipeadora, balanza, etc.).

En lo que respecta a la canalización del reservorio de agua de lluvia (perimetral a la celda), se ha avanzado en la licitación y compra de caños para la extracción de lixiviados y venteo de gases.

El Proyecto Ejecutivo y su Estudio de Impacto Ambiental se encuentran disponibles en la página web de Municipio, ruta de acceso: [www.cdeluruguay.gob.ar/enlaces/gestion de RSU](http://www.cdeluruguay.gob.ar/enlaces/gestion%20de%20RSU).



Imagen 1: Plan Proyecto Ejecutivo.

Este proyecto fue llevado a cabo con el objetivo de determinar las acciones derivadas del diseño, construcción y operación de un Centro de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos (Complejo ambiental), de la ciudad de Concepción del Uruguay, provincia de Entre Ríos, beneficiando así a sus más de 82 mil habitantes.

Problemáticas que resuelve

El desarrollo de este Proyecto Ejecutivo, que ha surgido como necesidad para dar un correcto tratamiento de los RSU que se generan en el Municipio de Concepción del Uruguay en pos de disminuir su impacto negativo hacia el ambiente; ha sido la primera experiencia de INTI en el diseño de ingeniería y el desarrollo de la gestión en proyectos de este tipo y magnitud.



Imagen 2: Vista aérea impermeabilización celda 1. Gentileza Municipalidad de Concepción del Uruguay.



DISEÑO Y DESARROLLO INTEGRAL DE TRITURADORA DE PODA

V. N. Barrera⁽¹⁾, L. V. Burroni⁽¹⁾, L. A. Poldi⁽²⁾, E. Pettigiani⁽¹⁾, C. G. Zaszczynski⁽²⁾

zaszczynski@inti.gob.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

(2) Dto. Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

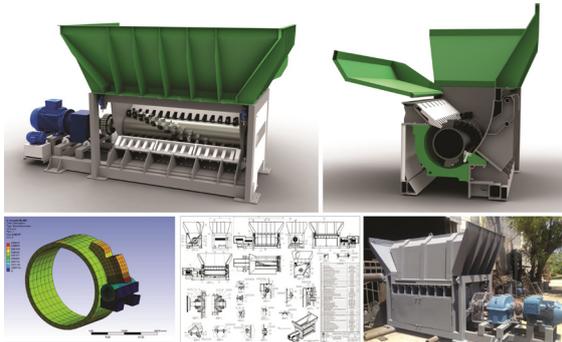
Descripción general

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación, a través del COFECyT, y con financiamiento de la línea DETEM 2017, firmó con INTI y la municipalidad de Villa Allende, Córdoba, un convenio para llevar adelante el proyecto de implementación de un sistema integral de gestión de residuos de poda. En este marco, el INTI realizó el diseño y desarrollo de un equipo de trituración de poda que permitirá incorporar tecnología al tratamiento de residuos verdes a un costo muy competitivo.



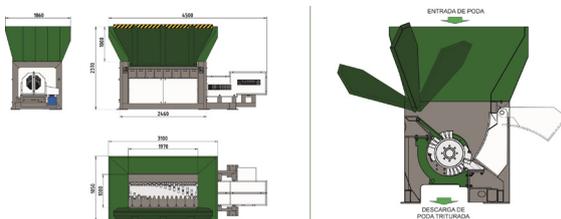
Renders de la trituradora de poda desarrollada

Mediante el uso de software CAD y de simulación funcional y estructural, se realizó el diseño mecánico y la ingeniería de detalle, teniendo en cuenta las posibilidades de fabricación con tecnología apropiada y selección de componentes comerciales en el mercado nacional.



Diseño mecánico, desarrollo de ingeniería de detalle y fabricación de prototipo.

Se desarrolló una trituradora estacionaria de un eje, con rodillo de corte tipo *Ripper* con cuchillas intercambiables, con un sistema de protección contra obturaciones de materiales extraños, y tolva de alimentación superior para recibir el material directamente desde el camión, entre otras ventajas.



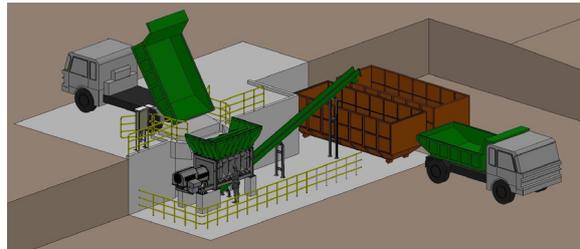
Vistas y dimensiones generales

Características

- **Producción aprox.:** 2500 kg/h (Variable según la densidad de material de entrada)
- **Aplicación:** Poda limpia hasta troncos y ramas de Ø 75 mm
- **Dimensiones generales:** Largo 4500 mm x Ancho 1850 mm x Alto 2370 mm
- **Tolva de carga:** 3100 mm x 1850 mm x 1000 mm
- **Peso:** 5600 kg
- **Motoreductor:** Motor eléctrico trifásico 380 V - 60 Hz, potencia 50 HP, 1500 RPM. Con reductor tipo coaxial, relación 1:20
- **Embrague de emergencia:** Limitador de torque a fricción con acoplamiento flexible a cadena.
- **Rodillo:** Tipo de corte por desgarro (*ripping*), diámetro 600 mm, largo 2000 mm. Con 32 cuchillas.
- **Criba:** Tipo parrilla de 100 mm
- **Material triturado:** 50 a 75 mm
- **Boca de descarga:** 2000 mm x 640 mm

Uso / Aplicación

Trituradora estacionaria de un eje de fabricación nacional, desarrollada especialmente para trituración de poda limpia con ramas de hasta 75 mm de diámetro, capaz de procesar 25 t/día y reducir su volumen en un 80 %.



Diseño de emplazamiento y ubicación de equipos en planta.

Problemáticas que resuelve

El proyecto integral pretende dar respuesta a diferentes problemáticas locales de municipalidades donde la generación de residuos de poda es particularmente elevada. Con este equipo se busca reducir y acondicionar eficientemente el volumen de residuos de poda acumulados, para minimizar el riesgo de propagación de incendios, sanitarios o de proliferación de animales peligrosos.

Destinatarios

Particularmente, la trituradora se instaló en la ciudad de Villa Allende, sin embargo el proyecto plantea un sistema integral de gestión de residuos de poda que sea modelo para seguir por los municipios vecinos que conforman el Ente de Cooperación Recíproca de Sierras Chicas.

Resultados

Se realizó el diseño mecánico y desarrollo completo de la ingeniería de detalle para la fabricación de un prototipo. El prototipo fue fabricado por la empresa IMEGEN S.A de la localidad de Tancacha, Córdoba.

El proyecto actualmente se encuentra en etapa de realización de pruebas funcionales metodológicas para validación y verificación de funcionamiento.



Prototipo instalado en la ciudad de Villa Allende, Córdoba.



EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO EN LA GESTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS – ACCIONES DEL INTI

J. Bensignor⁽¹⁾, A. Rosso⁽¹⁾

jbensignor@inti.gob.ar

(1) Dto. Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - DT Químico Ambiental Sustentable – SOQyA – GOSI - INTI,
(2) SOQyA – GOSI - INTI

Descripción general

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), desarrollado por Naciones Unidas (GHS sigla en inglés), permite establecer la peligrosidad de un producto químico, con criterios armonizados a nivel mundial, y su comunicación con elementos convenidos en etiquetas y Fichas de Datos de Seguridad. Este sistema ha sido elegido por consenso mundial para la identificación de los peligros de los productos químicos, requerida para la generación de medidas de gestión de sus riesgos asociados, además de una mejora en la seguridad laboral. El INTI, como experto técnico, contribuye a promover y fortalecer la implementación del SGA, articulando y colaborando con organismos de gobierno, cámaras industriales e industrias. **Sus actividades son parte de las acciones para alcanzar una gestión racional de productos químicos en el país que garantice la protección del ambiente y la salud humana.**



Acciones del INTI

Articulación con organismos de gobierno para el desarrollo de propuestas regulatorias.

- Participación en la Mesa Interministerial de Sustancias y Residuos Peligrosos (ex Mesa Interministerial de Sustancias y Productos Químicos) – Desarrollo de dos proyectos de ley sobre gestión de sustancias.



Minuta de reunión de la Mesa Interministerial de Sustancias y Residuos Peligrosos

Articulación con organismos de gobierno, cámaras industriales e industrias para el desarrollo de consensos regionales en prácticas regulatorias.

- Participación en grupo de trabajo virtual sobre gestión racional de productos químicos industriales de Latinoamérica (VWG-SMC-LATAM) coordinado por Asociación Internacional de Cámaras Químicas (ICCA) en el marco del Foro de Cooperación Regulatoria de América Latina (LARCF) – Publicación de documentos.



Publicación VWG-SMC-LATAM 2021



Sitio web Foro de Cooperación Regulatoria de América Latina (LARCF)

- Consulta Subgrupo de Trabajo N° 6 de Mercosur – Inclusión del SGA en plan bianual 2022-2024.

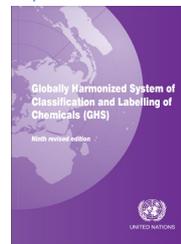
Discusión y conclusiones

- Necesidad de establecer un **marco regulatorio** con mecanismos y herramientas que permitan el acceso a la información sobre los productos químicos fabricados o importados en un país, para la definición de medidas de **gestión de riesgos** orientadas a la preservación de la salud humana y el ambiente.

Representación nacional en Subcomité de Expertos en el SGA de Naciones Unidas.

Delegación argentina:

- 1 representante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (jefe de delegación)
- 1 representante de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo
- 1 representante de SENASA
- 1 representante de INTI



Portada, versión impresa. 9ª Revisión del SGA-2021



42ª sesión del Subcomité de Expertos en el SGA de Naciones Unidas 6-8 julio 2022. Modalidad híbrida (presencial/virtual).

Difusión y capacitación.

- Cursos virtuales Desarrollo y dictado de dos niveles en plataforma educativa de INTI, con alcance a América Latina desde 2017 – Destinatarios organismos de gobierno, cámaras industriales e industrias, investigadores, docentes.
- Webinars y congresos – Alcance regional.



Impresión de pantalla del curso virtual SGA/GHS



Webinar organizado por Foro de Cooperación Regulatoria para América Latina (2021)

Asistencia técnica a la industria.

- Clasificación de peligros y etiquetado según SGA
- Desarrollo de Fichas de Datos de Seguridad según SGA

Problemáticas en las que aportan

Los peligros intrínsecos de los productos químicos y la exposición asociada a sus usos generan riesgos que, si no se gestionan de forma adecuada, impactan negativamente en la salud humana y el ambiente, tanto en el corto como en el largo plazo. El SGA contempla la definición de los peligros que pueden presentar los productos químicos y los criterios para su clasificación de manera armonizada a nivel mundial, y constituye el sistema de identificación de los peligros inherentes al producto químico requerido para su gestión y adoptado mundialmente. En esta línea, Colombia, Chile y Uruguay, lo han incluido en su normativa. Argentina legisló su obligatoriedad en ámbito laboral por Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Estas acciones se encuadran en el desarrollo de marcos regulatorios en la región para la gestión integral de productos químicos con enfoque de riesgos, que es actualmente un tema de agenda para los organismos de gobierno y la industria.

- Participación de todas las partes involucradas y búsqueda de **consensos**.
- Implementación del **SGA** como requisito.
- **INTI**: rol central como referente técnico, articulando con los diversos actores, en espacios de trabajo multidisciplinarios e intersectoriales, aportando en el tema a nivel nacional y regional.



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA PARA LA MODELACIÓN DEL MOVIMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESPEJO DE AGUA DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

D. Brengi⁽¹⁾, O. D. Lifschitz⁽²⁾, M. Mass⁽³⁾, A. Lozano⁽⁴⁾, G. Velardez⁽¹⁾, F. Flores⁽⁵⁾,
H. Ledesma⁽¹⁾, J. C. Gomez⁽²⁾, J. Marinoni⁽²⁾, S. Maugeri⁽³⁾, G. P. Rodriguez⁽¹⁾, S. E. Tropea⁽¹⁾, M. Parra⁽⁴⁾⁽⁷⁾
brengi@inti.gov.ar

- (1) Dto. Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (2) Dto. Diseño de Circuitos Integrados y Sistemas Reconfigurables - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (3) Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (4) DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (5) Dto. Micro y Nano Fabricación - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (6) Dto. Energía - DT Electrónica - SOEYE-GOSI-INTI
 (7) ACUMAR - Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo

Descripción general

ACUMAR, entidad encargada de sanear la Cuenca Matanza Riachuelo, firmó en diciembre de 2020 un convenio específico con INTI en el que se plantearon tres iniciativas tecnológicas para el control de efluentes y la gestión de residuos en la cuenca. Uno de los tres subproyectos del convenio plantea la evaluación de la factibilidad de desarrollar un sistema electrónico para modelado del movimiento de residuos sólidos en el espejo de agua.

El objetivo es comprender mejor como se comportan los residuos sobrenadantes en la superficie del agua e identificar y proponer herramientas posibles para mejorar y optimizar los sistemas de limpieza y recolección existentes

Destinatarios

ACUMAR (Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo), organismo público que tiene como objetivos mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Cuenca, recuperar el ambiente en todos sus componentes (agua, aire y tierra) y prevenir daños. Ejerce su competencia abarcando 14 municipios de la provincia de Buenos Aires y 9 comunas de la Ciudad de Buenos Aires.



Grupo de INTI y personal de ACUMAR navegando por la Cuenca



ACUMAR: Barreras de contención y medios de recolección de residuos

Uso / Aplicación

Los resultados del estudio realizado le permiten a ACUMAR contar con información técnica sobre las distintas herramientas y tecnologías disponibles para el modelado del movimiento de los residuos sólidos en superficie, destinadas a estudiar su comportamiento y plantear acciones correctivas eficientes y concretas.

Se concluye que existen diversas alternativas para analizar el comportamiento de los residuos y tomar acciones preventivas, de saneamiento, recolección y limpieza.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo permite abordar la problemática de los residuos sólidos contaminantes, como los plásticos que perduran por muchos años sin degradarse, siendo éste un tema de estudio a nivel mundial que afecta a ríos y mares de todo el planeta.

Resultados

Los resultados del estudio se organizaron en tres informes conteniendo la siguiente información:

Informe 1: Métodos y dispositivos relevados para el tratamiento y modelado del movimiento de residuos sólidos. Incluye dispositivos específicos, tecnologías complementarias, casos de aplicación y referencias.

Informe 2: Relevamiento de Universidades y tesis de posgrado en temas afines, detallando los posibles campos de acción de cada uno de los trabajos.

Informe 3 (final): Planes de trabajo de tesis en curso y estado de avance, actividades realizadas y posibles planes de acción. En particular de la tesis "Desarrollo de un drifter modular", directamente aplicable al subproyecto, se reportan los avances y se plantean actividades a implementar a futuro.

Vinculaciones

Con Universidades:

- Universidad Nacional de La Matanza.
- Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Universidad Nacional de San Martín
- Universidad Nacional del Sur.

Con trabajos de Tesis:

- "Desarrollo de un drifter modular", tesis de Germán Velardez.
- "Teledetección de la basura que flota en la cuenca Matanza-Riachuelo" tesis de Fabiana Flores.
- "Monitoreo del movimiento de residuos plásticos flotantes mediante visión artificial", tesis de Oksana Bokhonok.
- "Transporte de microplásticos en el Río de la Plata a partir de simulaciones numéricas", tesis de Alejandra E. Schicchi.



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS EN EL NORESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA

Schütz, Alejandra (1), Baudino, Guillermo (2)

aschutz@inti.gob.ar

(1) Dto. Producción Sustentable Pampeana-DT Regional Buenos Aires-SOR Pampeana-GOAR- INTI,

(2) DT Industrias Emergentes del NOA – SORNOA- GOAR- INTI,

Descripción general

En la Provincia de La Pampa el agua subterránea es de vital importancia para la población y un recurso estratégico para las actividades productivas. Debido a que el territorio provincial carece de cursos de agua superficial en la mayor parte de su extensión, las perforaciones que aprovechan acuíferos son la única fuente de provisión disponible en la actualidad.

A raíz de ello, se realizó un trabajo de investigación, en el cual se estudió las principales áreas de agua subterránea aptas para consumo humano en el noreste de La Pampa, abarcando las localidades de Intendente Alvear, Ceballos, Vértiz, Speluzzi, General Pico y Dorila. (Figura 1).

Dicho trabajo fue realizado por el Dpto. De Producción Sustentable Pampeana, bajo la dirección de Dr. Guillermo Baudino, Con información aportada por la Administración Provincial del Agua y la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de La Pampa.

Este trabajo propone evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos en el Noreste de la provincia de La Pampa en tanto recursos estratégicos para la vida humana y las actividades productivas y aportar herramientas para la adopción de medidas de protección.

Uso / Aplicación

Estas herramientas permiten caracterizar las actividades existentes en la zona de estudio, las cargas contaminantes que impactan o pueden afectar al recurso hídrico, estimar el peligro de contaminación y obtener información que fundamente y otorgue prioridades en la adopción de medidas de protección de aguas subterráneas.

Problemáticas que resuelve

Los mapas de vulnerabilidad permiten conocer las problemáticas de sobreexplotación y sobre-asignación del recurso hídrico, los impactos provocados por el aumento de las descargas de aguas residuales de origen urbano-industrial y las asociadas a la producción primaria, que se expresan en: el deterioro de los ecosistemas y la calidad de agua para consumo.

Destinatarios

Los Municipios involucrados en este estudio, diferentes instituciones de la provincia de La Pampa: Secretaría de Recursos Hídricos, Subsecretaría de Ambiente de La Pampa, Administración Provincial del Agua y Universidad Nacional de La Pampa, como así también los establecimientos agropecuarios e industriales de la zona en estudio.

Resultados

En función de la información recopilada y los relevamientos realizados, se realizó un mapa de vulnerabilidad de las aguas subterráneas en el área de estudio mediante la utilización del método GOD.

Se analizaron los datos históricos desde el año 2000 al 2019, para observar las variaciones de concentración de nitrato en el acuífero libre a través de un sistema de semáforo. En el mapa (figura 2), el rojo indica los pozos que han tenido valores por encima del máximo tolerable; en amarillo los que muestran un leve incremento en las concentraciones, que implica la necesidad de monitoreo y el análisis de las potenciales causas; sin color, los que no muestran una variación significativa y en verde, los que registran una disminución en sus concentraciones.

El mapa de vulnerabilidad se contrastó con las concentraciones de nitrato (Figura 2), donde se puede observar que los pozos con leve incremento y por encima del máximo tolerable se encuentran en las zonas de vulnerabilidad moderada, próximas a las altas.

Se pudo determinar que en la mayor parte del área de estudio los acuíferos poseen una vulnerabilidad media. En sitios específicos de las localidades en estudio presentan vulnerabilidad moderada a alta, principalmente en cercanías o incluso sobre las mismas localidades. En determinadas zonas se pudo constatar una elevada amenaza, indicando que la misma presenta un peligro a la contaminación alto.

Se encuentran valores altos de nitratos e incremento de las concentraciones, lo que está indicando que hay que tomar medidas, ya que la presencia de nitrato es un indicador de contaminación antrópica que hay que advertir. Una vez que la concentración de nitrato empieza a incrementarse, es muy difícil que disminuya.

Se deben adoptar estrategias de gestión orientadas a la protección del agua subterránea, por la importancia estratégica que este recurso natural tiene en el desarrollo socioeconómico de la zona de estudio.

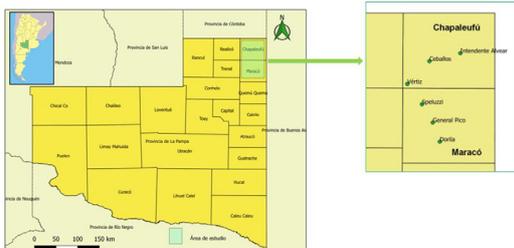


Figura 1: Ubicación del área de estudio

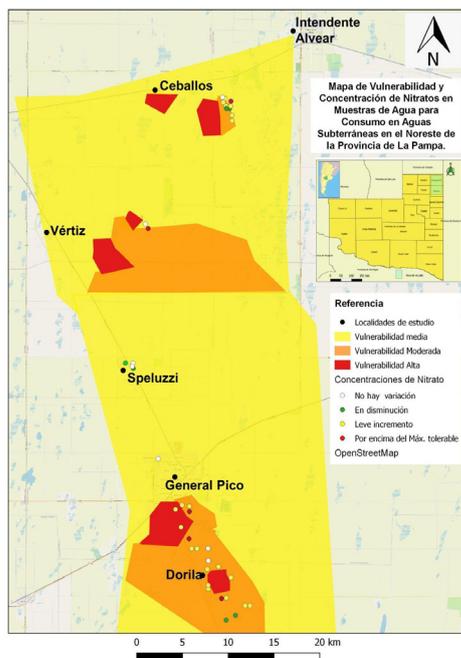


Figura 2: Mapa de vulnerabilidad y concentración de nitratos en muestras de agua para consumo en aguas subterráneas en el noreste de la provincia de La Pampa.



EVALUACIÓN DE PERFORMANCE DE LA UNIDAD SCRUBBER DE CO₂ PARA REFUGIO MINERO MODELO P-RMS MARCA PIRCA SAFETY®

R. Rodríguez (1), D. Valdés (2), C. Di Leo (3), M. Baglietto (4), G. Baglietto (4)

rrodriguez@inti.gob.ar, valdes@inti.gob.ar, cdileo@inti.gob.ar, matias.baglietto@pirca-safety.com, gonzalo.baglietto@pirca-safety.com

(1) (2) (3) Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación - INTI

(4) Dependencia del Autor Externo - Organización

Descripción general

INTI- DEyCC (Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación) brindó a la firma PIRCA Safety® asistencia técnica para la evaluación de performance (eficiencia) de la Unidad Scrubber de CO₂ PIRCA Safety®, acoplada al refugio PIRCA Safety® modelo P-RMS (Figura N° 2), y sobre aspectos vinculados con la calidad del aire respirable en el marco de la fabricación de refugios de seguridad para la minería subterránea.

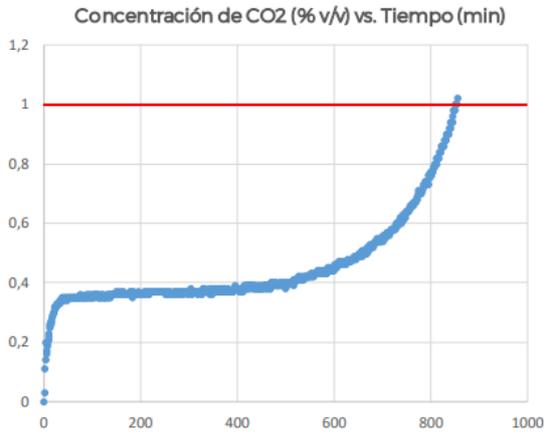


Figura N° 1: Evolución de la concentración de CO₂ (% v/v) vs. Tiempo (min.) — Concentración CO₂ límite objetivo: 1,0 % v/v.



Figura N° 3: Unidad Scrubber PIRCA Safety®, y distribución de sensores e instrumental dentro del refugio PIRCA Safety® modelo P-RMS.

Aplicación

Se determinó el tiempo máximo de operación de la Unidad Scrubber PIRCA Safety® asociado a un arreglo en paralelo de 2 (DOS) cartuchos adsorbentes PIRCA Safety® definiendo así su tiempo de vida útil antes de su recambio. Este recambio garantiza una concentración de CO₂ menor al 1% v/v en el interior del refugio durante su ocupación.

Para la evaluación, se simuló una tasa de generación de CO₂ a través de la inyección de una mezcla de gas de 99,5 % v/v de pureza, con un caudal volumétrico de CO₂ establecido en 5,81 L/min CNPT (760 mmHg y 0°C), Figura N° 3.

Problemáticas que resuelve

La evaluación de performance (eficiencia) permitió determinar empíricamente el tiempo máximo de operación para la Unidad Scrubber PIRCA Safety®, hasta alcanzar la concentración máxima objetivo de 1 % v/v de CO₂, Figura N° 1, y verificar el tiempo operativo mínimo objetivo especificado por la firma PIRCA Safety® de al menos 11 (once) horas para una ocupación de 12 (doce) personas.

Destinatarios

Empresas dedicadas a la fabricación y manutención de refugios para la minería subterránea y empresas dedicadas al diseño de sistemas integrales de seguridad subterráneos, como es el caso de la firma nacional PIRCA Safety®.

Resultados

En la Figura N° 1 se refleja la evolución de la concentración de CO₂ (expresada en % v/v) en el interior del refugio PIRCA Safety® modelo P-RMS durante el período ensayado, y un tiempo máximo de operación de 14 horas:14 minutos (854 minutos) para un arreglo de 2 (DOS) cartuchos en paralelo.

La tasa de adsorción de la Unidad Scrubber PIRCA Safety® resultó de 33,00 gCO₂/100 gCal Sodada, Tabla N° 1.

Estos resultados son aplicables al refugio de minería subterránea PIRCA® modelo P-RMS 12x48 con las siguientes especificaciones técnicas: capacidad de 12 personas, autonomía de 48 horas, alto: 2,37 m, ancho: 2,20 m - largo: 4,50 m, con un volumen de 23,5 m³. Figura N° 2.



Figura N° 2: Refugio minero PIRCA Safety® modelo P-RMS

Tabla N° 1: Tasa de adsorción (gCO₂/100 gCal Sodada) de la unidad Scrubber de CO₂ PIRCA Safety®

Masa CO ₂ adsorbida (g)	9.239,8
Masa Cal Sodada I.Q.B.® (kg)	28
Tasa de Adsorción (gCO ₂ /100 gCal Sodada)	33,0



EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE LAGUNAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÁCTEOS

M. Alarcón⁽¹⁾, D. Cazzaniga⁽¹⁾, M.B. Pirola⁽¹⁾, E. Schmidt⁽¹⁾

malarcon@inti.gob.ar

(1) Laboratorio de ambiente – SOTA – GD Tel – INTI

Descripción general

La eutrofización se produce como consecuencia del crecimiento de organismos acuáticos fotosintéticos, fundamentalmente algas, debido a una elevada concentración de nutrientes, principalmente especies químicas asociadas a fósforo y nitrógeno.

Su origen puede ser natural o antropogénico.

Para caracterizar un sistema acuático se puede determinar su estado trófico, directamente ligado a su productividad biológica. Los dos indicadores más importantes son el contenido de fósforo total y de clorofila-a; el primero incide directamente en la proliferación de algas fotosintéticas y cianobacterias, y el segundo se asocia con la abundancia de las mismas.

Este proceso se favorece por la acumulación de sedimentos que van disminuyendo profundidad y volumen del cuerpo de agua.



Imagen 1: Estados tróficos



Imagen 2: Eutrofización

Tratamiento

- 1) Primario: cribado, ecualización, DAF
- 2) Secundario (biológico): tres lagunas con aporte de aireación mecánica forzada.
- 3) Terciario: al efluente depurado se le dosifica una solución de hipoclorito de sodio y es descargado a un canal pluvial abierto.

Toma de muestras

Se siguieron los lineamientos de la Norma IRAM 29012-3. Una compensada de las entradas correspondientes a las lagunas "1" y "2", y muestras puntuales de las salidas de cada laguna.



Imagen 3: Puntos de muestreo

★ Entrada 1 y 2, 2 horas: lag_1_2 2 h	★ Salida 2, 2 horas: lag_2 2 h
★ Entrada 1 y 2, 7 horas: lag_1_2 7 h	★ Salida 2, 7 horas: lag_2 7 h
★ Entrada 1 y 2, 16 horas: lag_1_2 16 h	★ Salida 2, 16 horas: lag_2 16 h
★ Salida 1, 2 horas: lag_1 2 h	★ Salida 3, 2 horas: lag_3 2 h
★ Salida 1, 7 horas: lag_1 7 h	★ Salida 3, 7 horas: lag_3 7 h
★ Salida 1, 16 horas: lag_1 16 h	★ Salida 3, 16 horas: lag_3 16 h

Metodologías analíticas – Indicadores ambientales

Todos los parámetros ambientales se determinaron siguiendo técnicas de análisis normalizadas para el estudio en aguas y aguas residuales.

Tabla 2. Metodologías de análisis

Parámetro	Método
Temperatura (°C)	Termométrico. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 2550 B
Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L)	Electrodo de membrana. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 4500 O, G
pH	Potenciometría. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 4500 – H ⁺ B
Conductividad (mS/cm)	Conductimetría. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 2510 – B
Sólidos totales (mg/L)	Gravimetría. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 2540 B
Fósforo total (mg P/L)	Espectrofotometría. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 4500-P (modificada)
Nitrógeno total Kjeldhal (NTK)	Digestión/titulación. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 4500 B
Demanda Química de Oxígeno (mg O ₂ /L)	Digestión/espectrofotometría. APHA ¹ – SM, 22 th ed., 2012 – 5220 D
Clorofila-a (mg/L)	Filtración / Extracción / espectrofotometría. ISO 10260:1992 (E)
Cloruro (mg Cl ⁻ /L)	Cromatografía de aniones. IRAM 29039 -1:2016
Sulfato (mg SO ₄ ⁻² /L)	

¹American Public Health Association - Standard Methods, 22 th edition

Uso / Aplicación

La práctica involucró optimizar en el Laboratorio de Ambiente dos metodologías estandarizadas: DBO₅ (método respirométrico) y clorofila-a. Se evaluaron los resultados obtenidos y se redactaron conclusiones, sobre la gestión de los efluentes generados y del impacto ambiental de su vuelco, proponiendo acciones mitigadoras/correctivas de alcance específico y general al sentar las bases para una Asistencia Tecnológica en la temática, dentro de INTI.

Problemáticas que resuelve

Las actividades fueron planificadas en el marco de una Práctica Final de laboratorio para la obtención del título universitario correspondiente a la carrera de Licenciatura en Química. La misma se ejecutó con la convicción de que toda la expertise adquirida y las conclusiones obtenidas, retroalimentasen actividades profesionalizantes y enriquecieran los vínculos institucionales INTI – FIQ – UNL para el fin común de la ciencia y la tecnología. Se buscó relacionar el marco teórico con los resultados analíticos obtenidos del entrenamiento propuesto para estudiar la capacidad eutroficante o eutrofizante de determinadas especies químicas contenidas en los efluentes de una industria láctea.

Destinatarios

Este trabajo se realizó principalmente como final de carrera universitaria para la obtención del título Licenciatura en Química. Los resultados analíticos obtenidos sirvieron además para la empresa que aportó las muestras, como referencia del estado trófico de sus efluentes, y por último le sirvió a la institución (INTI) para tener dos nuevas metodologías analíticas puestas a punto y así ampliar la oferta tecnológica del laboratorio de ambiente.

Resultados

Con el F-test se comprueba si hay diferencias significativas entre medias. El F-ratio es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Si el p-valor del test F es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 12 variables a un 95 %.

En la siguiente tabla (tabla 3) se vuelcan los valores obtenidos del ANOVA realizado con los resultados de las muestras analizadas.

Tabla 3. Resultados ANOVA

	Cociente-F	p-valor	Cociente-F	p-valor
pH	1,84	0,1035	Conductividad	0,67 0,7500
Cloruro	0,30	0,9798	Fósforo total	1,01 0,4675
Sulfato	1,00	0,4767	Sólidos totales	0,31 0,9758
DQO	1,48	0,2049	Oxígeno disuelto	6,30 0,0001
Nitrógeno	0,38	0,9524	Temperatura	0,31 0,9754
Clorofila-a	1,90	0,0912		

El p-valor de casi todos los parámetros analizados es mayor a 0,05, por lo que no evidencia diferencias estadísticamente significativas al 95 %. Esto es y no favorable según cada parámetro en particular, porque al estar comparando el ingreso y la salida, hay parámetros que deberían tener diferencias significativas para demostrar un buen funcionamiento de la planta. La determinación de oxígeno disuelto es el único caso en el que arrojó un valor con diferencia estadísticamente significativa.

Se observaron elevados valores de fósforo y clorofila-a, por lo que se concluyó que durante el período de estudio, el sistema atravesó un estado de hipereutrofia.

La falta de diferencias significativas para algunos parámetros como pH, T, conductividad indicó estabilidad en el tratamiento, pero para otros como DQO, nitrógeno, fósforo fue una señal de problemas de degradación de la materia orgánica. Podría deberse a que, durante el período de muestreo, la planta salió de su estado de régimen por un problema mecánico.

El único parámetro que arrojó una diferencia significativa fue OD y se debió a que en la laguna 3 la disposición del aireador es más superficial que en las otras, ya que tiene menor profundidad, por lo tanto el punto de muestreo está más cercano al sistema de aireación.



FRECUENCIA DE MONITOREO, PARÁMETROS Y ESTÁNDARES DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA APLICABLES A CENTRALES TÉRMICAS QUE UTILIZAN BIOMASA COMO COMBUSTIBLE

L. Molina Tirado⁽¹⁾, S. Aguilar⁽¹⁾, A. Rosso⁽²⁾, L. Devia⁽²⁾, D. Valdés⁽²⁾, C. Di Leo⁽²⁾, J. Pinto⁽²⁾, A. Czechowicz⁽²⁾

seaguilar@inti.gob.ar

(1) Departamento de Gestión de Sistemas Integrados, SOEYM - INTI,

(2) Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación, Dirección Técnica Químico Ambiental Sustentable, SOQyA - INTI,

Descripción general

En el marco del Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica (Leyes 26.190/2006 y 27.191/2015), el ingreso al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) de proyectos de generación de energía eléctrica que utilizan biomasa como combustible en sus calderas, se incrementó notablemente. El Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), organismo encargado del seguimiento y control de las emisiones a la atmósfera de las unidades de generación termoelectrónica vinculadas al SADI, solicitó a la Secretaría de Energía instrucciones para poder ejercer su función de organismo de control. En consecuencia, la Secretaría de Energía solicitó al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) la presente asistencia técnica. En el estudio de trabajó sobre información técnica y datos de emisiones a las atmósfera de once (11) CT que trabajan con distintas biomazas, y además se analizaron normativas nacionales e internacionales, referidas a la temática. En el Gráfico 1 se muestran los años en los cuales fueron habilitadas comercialmente las CT que formaron parte del presente estudio.



C.T de biomasa, Misiones, Argentina

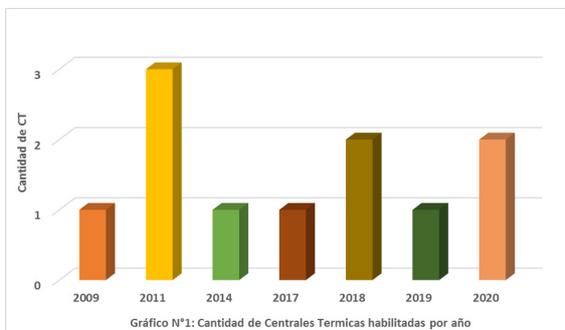


Gráfico N°1: Cantidad de Centrales Térmicas habilitadas por año

Aplicación

Los resultados obtenidos fueron plasmados en un Informe, el mismo podrá ser utilizado como sustento técnico para que la Secretaría de Energía como Autoridad de Aplicación, redacte una normativa que regule la frecuencia de monitoreo, parámetros y estándares de emisiones a la atmósfera que puedan ser aplicables a las CT que utilizan biomasa como combustible en sus calderas. De esta manera el ENRE, podrá cumplir con su labor de control, sobre las CT que ya se encuentran en funcionamiento y las que ingresen en el futuro al sistema interconectado nacional. En el Gráfico 2, se muestran las diferentes biomazas que utilizan como combustible las CT que comprendían el estudio.

Problemáticas que resuelve

Como producto de la combustión de biomasa se generan emisiones muy significativas y variables de material particulado, de diversa composición y concentración según el tipo de combustión y las condiciones de operación de la caldera. Actualmente existen normativas que regulan las emisiones a la atmósfera de CT que utilizan combustibles de origen fósil, ya sean sólidos, líquidos o gaseosos, en el caso de los sólidos se hace mención mas específicamente al carbón mineral. En cambio, al no existir un marco normativo aplicable a las emisiones a la atmósfera originadas por CT que utilizan biomasa seca como combustible, el Departamento Ambiental del ENRE, se veía imposibilitado de realizar su labor de organismo de control. A partir de este estudio, la Secretaría de Energía cuenta con una herramienta que sustenta la parte técnica para la redacción de una normativa que regule dichas emisiones a la atmósfera.

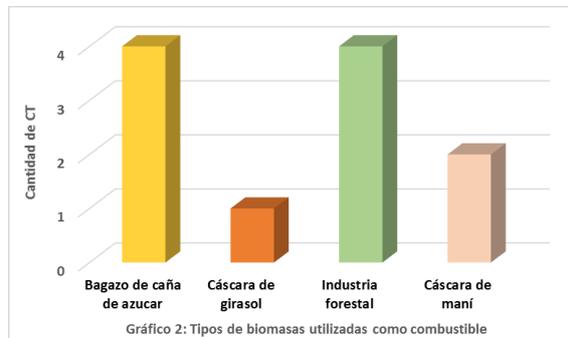


Gráfico 2: Tipos de biomazas utilizadas como combustible

Destinatarios

El estudio fue realizado a pedido de la Secretaría de Energía, Autoridad de Aplicación responsable de redactar las normas para que el ENRE pueda realizar el seguimientos y control de las emisiones a la atmósfera de las unidades de generación termoelectrónica de biomasa vinculadas al SADI

Resultados

La discusión de los resultados al igual que las conclusiones y recomendación, donde se presentan los parámetros sugeridos a monitorear con sus respectivos límites de emisión como así también que los mismos sean de aplicación progresiva, no pueden ser presentados, debido al acuerdo de confidencialidad entre las partes intervinientes.

Biomazas utilizadas como biocombustibles



Chips de madera



Bagazo de caña de azúcar



Cáscara de maní



Cáscara de girasol



HUELLA DE CARBONO COMPARATIVA ENTRE UNA TAZA REUTILIZABLE Y UN VASO DESCARTABLE PARA TOMAR CAFÉ AL PASO

D. M. Zito⁽¹⁾, J. Garro⁽¹⁾

dzito@inti.gob.ar, jgarro@inti.gob.ar

(1) Dto. Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable-DT Químico Ambiental Sustentable-SOQyA-GOSI-INTI

Descripción general

Tica es un emprendimiento que comercializa una taza de acero inoxidable con tapa de bambú y sello hermético para que el consumidor pueda llevar siempre consigo, y así espera que éste reemplace el uso de vasos térmicos de un solo uso.

En este contexto la empresa solicita al INTI un estudio para comparar la huella de carbono de ambos productos.

Se utilizó la herramienta de análisis de ciclo de vida de acuerdo a la norma ISO 14040:2006 y 14067:2019.

El alcance del trabajo se definió de la cuna a la tumba, es decir que se cuantificaron las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en todo el ciclo de vida de ambos productos (extracción de materias primas, fabricación de cada producto, distribución, uso y disposición final).

La unidad funcional se definió como *contener 86 cafés consumidos en la modalidad take away por una persona a lo largo de un año*



Foto 1. A la izquierda taza reutilizable de la empresa Tica, a la derecha un vaso genérico descartable.

Aplicación

La taza reutilizable está conformada por un cuerpo de doble pared de acero inoxidable y una tapa de bambú. Cada unidad está embalada en una bolsa de cáñamo. El vaso descartable responde a un vaso de polipapel con tapa de poliestireno de alta densidad genérico.

La distribución de ambos productos se definió hasta el centro geográfico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Para la etapa de uso se estimaron la cantidad de agua y energía necesarias para lavar la taza reutilizable a través de una prueba de lavado llevada a cabo con diferentes usuarios. Los escenarios de lavado definidos fueron cuatro: ecológico (agua fría sólo para enjuague), moderado (agua fría para lavado y enjuague), intensivo eléctrico e intensivo a gas (agua caliente para lavado y enjuague, calentada con un sistema eléctrico o a gas natural respectivamente). Para la etapa de fin de vida se consideró que ambos productos se disponen en su totalidad en relleno sanitario.

Problemáticas que resuelve

La empresa requería que una tercera parte independiente validara su hipótesis de que tomar café en una taza reutilizable es una opción mejor para el ambiente que utilizar vasos descartables.

Destinatarios

El estudio tiene como destinataria principal a la empresa, quien a través del mismo pudo validar bajo qué condiciones su propuesta de negocio es mejor para el ambiente, desde la perspectiva del cambio climático, que utilizar los vasos descartables.

Resultados

Los resultados muestran que lavar la taza con agua caliente es el factor que más incrementa su huella de carbono. En la mayoría de los escenarios de lavado analizados la taza es más conveniente que los vasos descartables. La única excepción se da al lavar con agua caliente calentada mediante un sistema eléctrico, situación que las emisiones producto del lavado nunca se llegan a compensar respecto de las generadas por el uso de vasos descartables,

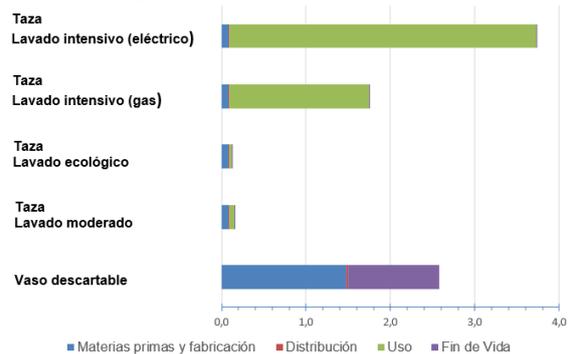


Gráfico 1. Emisiones anuales de GEI en todo el ciclo de vida de la taza empleando diferentes tipos de lavado y de utilizar vasos descartables.

Asimismo, se calculó a partir de cuántos consumos de café se compensan las emisiones de GEI generadas por el lavado de la taza frente a la alternativa de los vasos descartables.

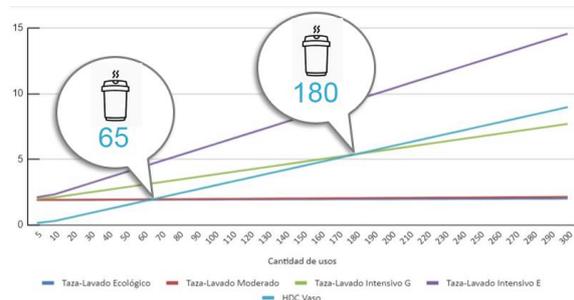


Gráfico 2. Emisiones de GEI en función de la cantidad de usos para diferentes tipos de lavado de la taza y para vasos descartables. Los valores en viñeta indican a partir de cuántos cafés utilizar la taza genera menos emisiones.

Analizando las emisiones de GEI propias de la extracción de materias primas y fabricación de la taza, se identificó que el 66% de las emisiones corresponden a la provisión de acero inoxidable del cuerpo, mientras que el 24% es debido a la fabricación de la bolsa de cáñamo que se utiliza como embalaje.

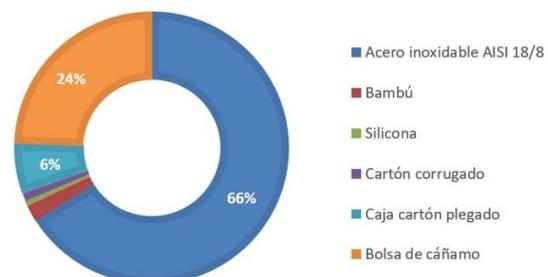


Gráfico 3. Huella de carbono para la extracción y fabricación de las diferentes partes que componen la taza de Tica.



HUELLA DE CARBONO DE LA CADENA DE TRIGO DE ARGENTINA

L. Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2)

ltuninetti@inti.gob.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,

(2) Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - INTA

Descripción general

Se calculó la huella de carbono del trigo de Argentina, y de cada una de las 16 regiones geográficas productoras de trigo del país, considerando sus respectivos planteos técnicos de alta, media y baja tecnología. Los datos se tomaron del "Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada" (ReTAA) de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (figura 1), para la Campaña 2018/19.

Se relevaron datos de todas las labores realizadas en el campo, la producción y aplicación de insumos (semilla, agroquímicos, fertilizantes, combustibles) y las emisiones originadas por los residuos de cosecha. Se incluyó el transporte del grano hasta el puerto de exportación y hasta el molino o industria.

Se incluyen en el estudio las fases industriales para conocer la huella de carbono de la pasta seca y de la harina, producidas a partir de trigo.

En los molinos se tuvieron en cuenta las emisiones derivadas de la producción y uso de energía, combustibles, insumos y packaging. En el caso de la harina y de la pasta seca, se incluyó la distribución al cliente.

La metodología utilizada es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), que consiste en estudiar el impacto ambiental en distintos los eslabones del proceso de producción; se siguieron la norma ISO 14067 y las directrices del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

Uso / Aplicación

Se busca conocer la huella de carbono de la cadena del trigo de Argentina, con la finalidad de identificar las actividades que generan los mayores impactos y que tienen el mayor potencial de mejora, con el fin de plantear alternativas tecnológicas que permitan mejorar la eficiencia, bajo la mirada de la sostenibilidad.

Problemáticas que resuelve

La huella de carbono representa la totalidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Es la medida de uno de los impactos que provocan las actividades del hombre sobre el ambiente. Las emisiones de GEI contribuyen al cambio climático mediante la aceleración del calentamiento global.

Resultados

La huella de carbono de la producción primaria del trigo de Argentina resultó en 148,5 kg CO₂ eq/t de trigo en la puerta del campo. Este valor refiere al promedio ponderado de las 16 regiones geográficas y La huella de carbono en los tres niveles tecnológicos estudiados resultaron en 142,6 kg CO₂ eq/t en el nivel Alto; 151,2 kg CO₂ eq/t en el nivel Medio y 162,3 kg CO₂ eq/t de trigo en el nivel Bajo.

A la huella del trigo en el campo se le suman 38 kg CO₂ eq/t por el transporte para llegar al puerto de exportación, lo que resulta en un total de 186,4 kg CO₂ eq/t de trigo en el puerto.

Por otro lado, en la industria, los resultados indican una huella de carbono de 345 g CO₂ eq/kg de harina en el cliente del molino harinero. A su vez, la huella de carbono de 1 kg de pasta seca de sémola en el cliente del molino fideero es de 543 g CO₂ eq/kg de pasta.

Los resultados de este estudio se encuentran por debajo de valores internacionales investigados, utilizando los mismos métodos y protocolos.

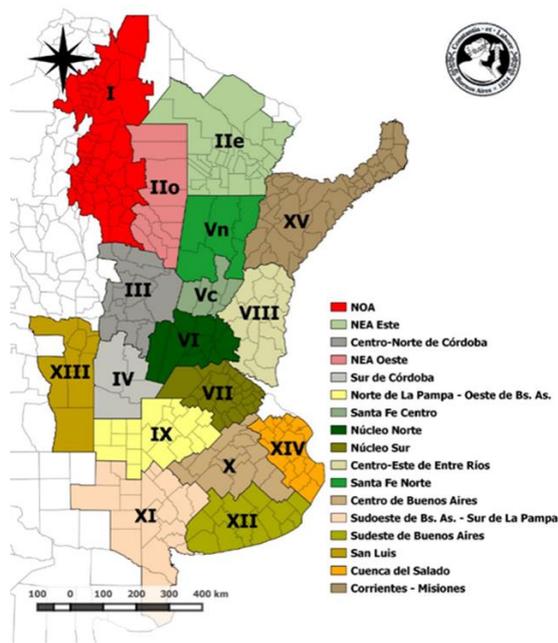


Figura 1: Zonas productivas determinadas en el ReTAA.

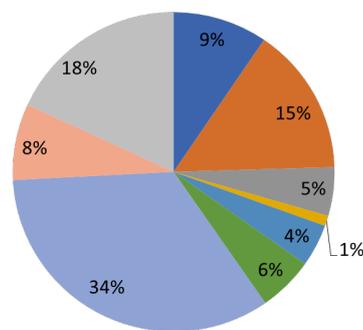


Figura 2: Contribución de los diferentes eslabones al total de la Huella de Carbono de 1 kg de pasta seca.

Discusión y conclusiones

En la producción primaria de trigo, el principal punto caliente (hotspot) son las emisiones de N₂O derivadas de los residuos de cosecha, aéreos y subterráneos que representan 33% del total a campo y 26% del total en el puerto. En segundo lugar, se encuentran las emisiones por la aplicación de fertilizantes nitrogenados (19% de las emisiones a campo y 15% de las emisiones del trigo puesto en el puerto).

En tercer lugar, las emisiones por la producción y quema de combustible en las labores agrícolas (19% y 15% de las emisiones) y en cuarto lugar las emisiones por la producción de los fertilizantes (14% y 12% de las emisiones).

Cuando se considera individualmente la unidad funcional 1 t de trigo en puerto, aparece el transporte en segundo lugar, con un 20% de la huella.

En el caso de la harina pan, la etapa de producción primaria del grano de trigo representa el 51% de la huella, seguido por el transporte al cliente con el 14%, el transporte del trigo desde el campo hasta el molino 12%, y el uso de aditivos a la harina 12%. Los procesos que ocurren dentro del molino junto al packaging y los pallets suman un 11% más de impacto.

Los resultados de la Huella de Carbono de la pasta seca muestran que la etapa agrícola es responsable por el 34% del impacto, mientras que el transporte del trigo desde el campo explica el 26% de la huella. La producción industrial del molino de pasta (acopio, molino e industria) es responsable del 21%. Finalmente, el packaging y los pallets aportan un 10% al igual que el transporte a cliente, otro 10%.



HUELLA DE CARBONO DE LA CARNE BOVINA PRODUCIDA EN FEEDLOT

L. Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2)
ltuninetti@inti.gov.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,
 (2) Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - INTA

Descripción general

El estudio busca determinar la huella de carbono de la carne bovina producida en el sistema de cría a campo y engorde en *feedlot*, y faenada en San Luis.

También se intenta determinar las diferencias, desde el punto de vista de la huella de carbono, de los tres tipos de animales que produce la firma para la venta: macho liviano, hembra y macho pesado.

El estudio incluye el análisis de los insumos requeridos para la producción de los alimentos de los bovinos: pasturas implantadas, maíz consumido como grano y como silo y burlanda y vinaza, que fueron modelados del estudio previo realizado por INTA e INTI de análisis de la huella de carbono del etanol.

Se incluyen las emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes y las generadas por los residuos de los cultivos; también se calculan las emisiones derivadas de la fermentación entérica de los rumiantes y por la gestión del estiércol, de acuerdo a las ecuaciones de las Guías del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) Volumen 4, Capítulos 10 y 11.

Los procesos en frigorífico se modelaron con información recolectada por INTI en estudios previos del sector.



Imagen 2: Etapa de engorde en *feedlot*.



Imagen 1: Etapa de cría a campo.

Resultados

La huella de carbono para 1 kg de carne bovina congelada sin hueso resultó en 21,6 kg CO₂ eq para la categoría macho liviano, 24,0 kg CO₂ eq para la hembra, y 20,3 kg CO₂ eq para macho pesado. Los puntos críticos aparecen en la fermentación entérica, que representa entre el 63% y el 65% del impacto total. En segundo lugar, las emisiones de la gestión del estiércol en la recría representan entre el 11% y el 14%.

Las emisiones en la producción de los alimentos de la recría y engorde (maíz y burlanda) suman entre un 12% y un 15% del total, mientras que las de la producción de pasturas implantadas representan un 4%. Las emisiones derivadas de la faena en frigorífico y del packaging representan el 5% y el transporte refrigerado a puerto suma un 2% más.

Los valores encontrados por este trabajo son similares a los publicados en la base de datos Ecoinvent para producciones en *feedlot* en Sudafrica y Brasil y en la declaración ambiental de producto (EPD) de la firma Coop, en Italia.

Problemáticas que resuelve

El cálculo de huella de carbono resulta de interés para la cadena de valor de la carne bovina porque los productos son comercializados mundialmente y las nuevas generaciones de consumidores exigen información sobre métodos de producción. Se busca conocer los puntos críticos o *hotspots*, con la mirada puesta en la mejora continua de los procesos y orientarlos hacia la sustentabilidad.

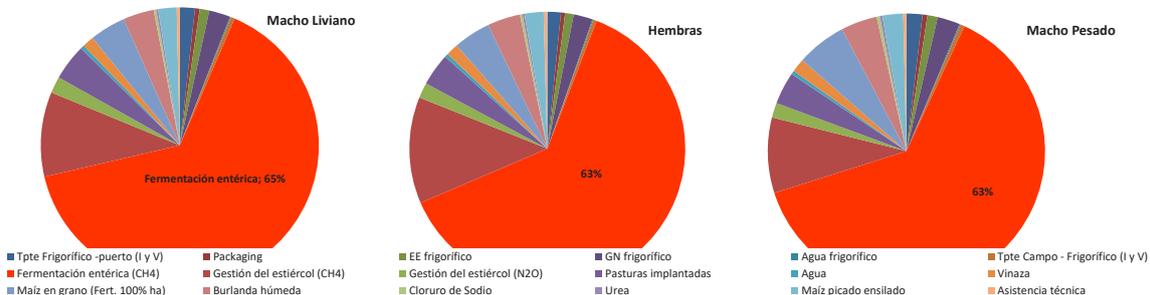


Imagen 3: aporte de las distintas etapas del ciclo de vida a la huella de carbono de las tres categorías de bovinos estudiados.

Discusión y conclusiones

La categoría hembra es la que mayor huella presenta debido a que se requieren más días de recría y engorde para alcanzar el mismo peso de venta que los machos livianos, lo que implica el mayor uso de recursos y más días de emisiones por fermentación entérica y gestión del estiércol.

La categoría que menores emisiones presenta es macho pesado, ya que se engorda hasta los 606 kg finales y el impacto total por su producción, se dividen en un peso mayor. Requiere 105 días más de engorde y se logra un 20% más de peso. En este periodo las emisiones son 13% mayores comparadas con el macho liviano.

Dentro de los puntos a destacar del sistema productivo estudiado se encuentran las menores emisiones generadas en la recría a corral y el engorde en *feedlot*, con alimentación a base de granos, silo de maíz y burlanda, que tienen factores de emisión de metano por fermentación entérica inferiores a animales alimentados con pasturas, según se desprende de las Guías IPCC.

Las emisiones de la burlanda y de la vinaza que se suministran a los animales son bajas, por tratarse de subproductos de la producción de etanol, que ocurre en el mismo predio. Un punto de gran interés es que no hay emisiones por gestión del estiércol en el *feedlot*, ya que las excretas se utilizan como insumo del biodigestor de la empresa.



HUELLA DE CARBONO Y HUELLA DE AGUA AL SECTOR AVÍCOLA

V. Barrera (1), J. Echazarreta (2), C. García de Andina (2), L. Lirio (1), M. Minaglia (3), L. Tuninetti (1)

minaglia@inti.gov.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro - DT Centro Occidental – SORCentro – GOAR - INTI

(2) Coordinador Hub Regional EPD- DO - INTI

(3) Dto. Medio Ambiente Centro. DT Centro Oriental – SORCentro – GOAR - INTI

Descripción general

Se realizó un estudio a la carne de pollo aplicando el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y las normas ISO 14046 (Huella de Agua) y 14067 (Huella de Carbono), en base a la Regla de Categoría de Producto (PCR) publicadas por The International EPD System para poder informar la Declaración Ambiental de Producto.

La unidad funcional estudiada es “1 kilogramo de carne de pollo faenado y envasado con menudo” de producción intensiva con un ciclo de 52 días y destino a consumo interno, en la puerta del frigorífico.

Es un estudio del tipo “de la cuna a la puerta”, que incluye las siguientes etapas de producción: granja de recria (progenitores), granja de ponedoras, incubadora, granja de engorde y frigorífico. También se estudia el molino de piensos, donde se producen los alimentos o piensos para todas las etapas de crecimiento de los animales y los transportes que conectan las mencionadas etapas.

El inventario ambiental incluyó datos de producción agrícola de granos e insumos que componen los piensos y los recursos energéticos y materiales utilizados en todas las etapas del ciclo productivo y de faena (energía eléctrica, combustibles, materiales para la cama de pollo, envases, productos de limpieza y desinfección, entre otros). Los inventarios se construyeron con datos agrícolas de la campaña 2019/2020 y con datos industriales del año 2020.



Imagen 1: visita a planta incubadora de huevos.

Uso / Aplicación

La evaluación de las huellas de carbono y de agua revisten importancia para la cadena de valor de la carne avícola porque los productos son distribuidos y comercializados mundialmente y las nuevas generaciones de consumidores comienzan a exigir información sobre la sostenibilidad de los productos que adquieren. En función de los estudios comparados con la metodología aplicada, los valores obtenidos se encuentran en los rangos internacionales y en muchos casos por debajo de ellos debido a las características productivas locales en especial la eficiencia en los procesos e insumos utilizados en la producción.

Problemáticas que resuelve

El estudio de estimación de la huella de carbono y la huella de agua por escasez de la carne de pollo producida en el sistema integrado del complejo avícola de los productores asociados a CEPA es una herramienta que describe los puntos críticos o hotspots, con la mirada puesta en la mejora continua de los procesos productivos a través de optimizaciones tecnológicas y de gestión, orientadas hacia la sustentabilidad.

Destinatarios

El Centro de Empresas Procesadoras Avícolas (CEPA) solicitó la realización del presente estudio, que fue llevado a cabo por técnicos del INTI. Las empresas que participaron del estudio son: BONNIN, CALISA, DOMVIL, FADELSA, FEPASA, GRANJA TRES ARROYOS, LAS CAMELIAS, NOELMA, POLLOLIN, SEDE AMERICA, SOYCHÚ, SUPERMERCADOS TOLEDO. Estas compañías faenaron durante el año 2020, 346 millones de toneladas de pollo, lo que representó el 46 % de la producción nacional.

Resultados

Los resultados obtenidos indican una huella de carbono de 1,50 kg de CO₂ eq/kg de carne de pollo y 0,54 m³ eq de agua/kg de carne de pollo respecto a la huella de agua por escasez.

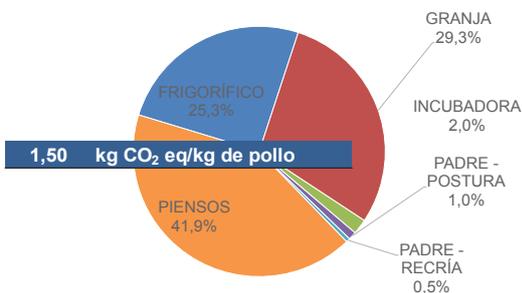


Imagen 2: Huella de Carbono para 1 kg de carne de pollo.

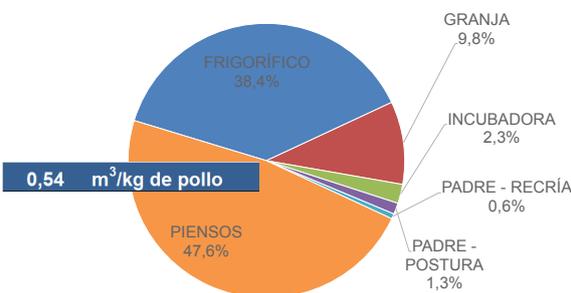


Imagen 3: Huella de Agua para 1 kg de carne de pollo

Los principales puntos críticos aparecen en la producción de los granos, que son las materias primas que componen los alimentos. Este proceso está fuera del control de las compañías avícolas, que compran los granos, principalmente de maíz y soja a terceros, aunque existe el potencial de influir sobre él solicitando información o la realización de acciones tendientes a la sustentabilidad.

Los traslados de las materias primas hasta la planta de piensos también representan un hotspot, por lo que comprar estos granos a proveedores cercanos reflejará no sólo en ventajas desde el punto de vista ambiental, sino también económicas.

En la granja de engorde, los distintos alimentos que se utilizan para engordar al pollo y sus traslados son responsables por el 63,82 % de las emisiones y el 83,15 % el impacto a la disponibilidad de agua. En el frigorífico, el 50 % de la HC se deben a consumos de energía eléctrica y combustibles y 15 % se deben a las emisiones de la laguna de tratamiento de efluentes.

Se subraya la producción de los granos que componen los piensos, que, si bien resultan como uno de los hotspots en la huella de carbono, en nuestro país las condiciones de producción con aplicación de siembra directa y la producción en secano, reducen no solo la emisión de gases de efecto invernadero sino también el consumo de agua.

Un desafío por delante es continuar abordando las mejoras en la utilización de energías y combustibles, siendo clave la eficiencia energética y la incorporación creciente de energías renovables.



HUELLA DE CARBONO Y HUELLA HÍDRICA DEL ALGODÓN DESMOTADO

L. Tuninetti (1), R. Bongiovanni (2)

ltuninetti@inti.gob.ar

(1) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI,

(2) Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - INTA

Descripción general

La producción primaria de la fibra de algodón en bruto se realiza en el establecimiento "El Tanque", de la firma El Estero S.A. ubicado en Santiago del Estero, a 186 km de la localidad de Gancedo, Chaco, donde se encuentra la planta desmotadora.

Se analizan los impactos ambientales de todas las labores del campo, la producción, transporte y utilización de insumos (agroquímicos, fertilizantes, combustibles), la producción y disposición de sus envases, las emisiones de la aplicación de fertilizantes y las originadas en los residuos de cosecha. En la desmotadora se tuvieron en cuenta las emisiones derivadas del uso de energía y combustibles y de la producción de los insumos.

En el proceso productivo dentro de la desmotadora se obtiene el producto principal que es la fibra de algodón desmotado en una proporción del 33%, respecto al algodón en bruto que ingresa. El subproducto de mayor importancia por su volumen y valor alimenticio es la semilla de algodón, que representa el 49% de la materia prima. Este subproducto se almacena en silos bolsa hasta su venta o hasta su uso parcial para la siembra. También se genera fibrilla (1%) que se vende en el mercado y cascarilla (17%) que es quemada en el mismo predio.

Se tuvieron en cuenta todos los transportes, del algodón desde el campo a la desmotadora, de los insumos, que se envían juntos desde la planta de desmotadora en la localidad de Gancedo hasta el campo y de los combustibles y GLP, desde la refinería en San Lorenzo, Santa Fe, hasta Gancedo.



Figura 1: Etapas y límites del sistema considerados en el estudio.

Problemáticas que resuelve

La Huella de Carbono representa la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos en forma directa o indirecta por un producto, mientras que la Huella Hídrica comprende al total de agua consumida en la producción del mismo bien.

No son pocas las empresas y marcas a nivel mundial que usan la información ambiental como una variable más en la toma de las decisiones de compra. Empresas líderes en materia de sustentabilidad ya informan el impacto ambiental de algunos de los productos representativos que producen o venden, tal como es el caso de Levi's y de Puma, para citar sólo algunas relacionadas al sector algodonnero.

Discusión y conclusiones

Los resultados indican que la Huella de Carbono obtenida es 44% inferior a la estimada por trabajos similares, que informan una Huella de Carbono de 1.808 kg CO₂ eq por t de fibra de algodón desmotado.



Figura 2: Ingreso de los rollos de algodón en bruto a la desmotadora.

Resultados

Los resultados indican una Huella de Carbono de 1.004 kg CO₂ equivalente / t de fibra de algodón desmotado y una Huella Hídrica de 4.895 m³ de agua / t de la misma unidad.

En la producción primaria se destaca el consumo de combustible en la cosecha de algodón (28,4 L/ha).

En segundo lugar se ubican las emisiones directas de nitrógeno por los residuos agrícolas aéreos y subterráneos.

Por el lado de la desmotadora, el mayor impacto radica en el transporte desde el campo hasta la industria, recorriendo 186 km, ida y vuelta. En segundo lugar aparece la generación de energía eléctrica y en el tercero las emisiones asociadas a la producción del lienzo y alambre que se usan para envolver la fibra de algodón desmotada. El combustible GLP usado para generar calor no genera emisiones relevantes, debido a que es usado en bajas cantidades.

En base a los rendimientos promedio de algodón en bruto, de 2.349 kg/ha, producido por la empresa El Estero SA en la campaña 2018/2019, se puede estimar una Huella Hídrica Verde, que contempla el agua de lluvia, de 1.793,14 m³/t para el algodón en bruto. Dado que el cultivo se realiza a secano, no presenta Huella Hídrica Azul, derivada de riegos.

Por cada tonelada de la fibra de algodón desmotado se necesitan 3,02 t de algodón en bruto, y a su vez, la carga ambiental del algodón desmotado tiene una asignación del 90,53%. La Huella Hídrica Verde de la Unidad Funcional: 1 t de fibra de algodón desmotado es de 4.895,4 m³/t.

Por su parte, la Huella Hídrica Gris, que contempla la contaminación de los efluentes industriales, de la fibra de algodón desmotado resultó de 0,00486 m³/t.

Huella de Carbono (kg CO ₂ eq)	1.004	100%
Desmotadora	364,1	36,3%
Alambre y lienzo de algodón	54,7	5,5%
Quema de cascarilla	11,5	1,1%
Producción y quema GLP	23,9	2,4%
Energía eléctrica Red Argentina	80,6	8,0%
Gasoil (movimientos internos)	19,5	1,9%
Transporte campo- Desmotadora	168,2	16,8%
Otros desmotadora	5,5	0,5%
Agrícola	639,9	63,7%
Semillas	13,5	1,3%
Fungicidas	0,9	0,1%
Herbicidas	81,4	8,1%
Insecticidas	6,8	0,7%
Fertilizantes	0,6	0,1%
Coadyuvantes y varios	5,0	0,5%
Transporte insumos	13,8	1,4%
Emisiones residuos cosecha	184,7	18,4%
Combustible labores	55,5	5,5%
Gasoil cosecha	255,5	25,4%
Otros campo	22,1	2,2%

Figura 3: Resultados de huella de carbono y huella hídrica del algodón.

Al comparar los resultados obtenidos para Huella hídrica con los publicados de la Water Footprint Network (WFN) se evidencian diferencias notables, ya que informa un valor promedio de HH del algodón en bruto de Argentina de 5888 m³/t que es más del triple que el valor de 1793 m³/t calculado localmente. El reporte de la WFN ha sido elaborado para todo el mundo considerando datos globales y sin tener en cuenta los planteos productivos presentes en cada región.



REDUCCION DE PERDIDAS EN LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE HORTALIZAS AGROECOLOGICAS

N.P. Masferrer(1), V. Silbert Voldman(2), X.V. Stefanini(3), M. Cordoba(4)

nmasferrer@inti.gov.ar

- (1) Dto. Alimentos Centro-DT Centro Oriental-SORCentro-GOAR-INTI
- (2) Dto. de Química Analítica y Residuos Urbanos-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI
- (3) Agencia de Extensión Rural Córdoba. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- (4) Cooperativa de Trabajo San Carlos Ltda.

Descripción general

Desde el año 2011, a partir de un intercambio y del acompañamiento técnico del Movimiento de Agricultores de Córdoba, una parte de los asociados de la Cooperativa de Trabajo San Carlos Ltda. se animaron a transformar sus tecnologías de producción y adoptaron el enfoque agroecológico como paradigma productivo con el objetivo de no aplicar agroquímicos, cuidando el medioambiente y ofreciendo a la población productos de calidad superior, y beneficiosos para su salud. Esto permitió transformar la cadena de comercialización cambiando de la venta a granel en el mercado concentrador a una venta directa al consumidor y una nueva modalidad de presentación de sus productos en bolsones de 3 y 5 kg de hortalizas de estación. Este cambio le demandó a la Cooperativa nuevas capacidades en poscosecha, envasado, distribución y comercialización que les permitiera lograr la calidad solicitada por el cliente en el producto final y reducir las pérdidas poscosecha.



Inicio de la
Cooperativa de
trabajo San Carlos
Ltda. Córdoba,
Argentina. 2011



Sala de procesado – Cooperativa de trabajo San Carlos Ltda. Córdoba,
Argentina. 2020



Capacitaciones – Cooperativa de trabajo San Carlos Ltda. Córdoba,
Argentina.

Uso / Aplicación

La implementación de mejoras en productores hortícolas requiere de un diagnóstico integral donde se puede visualizar que la tecnificación, es un factor fundamental a resolver, sumado a la sensibilización y capacitación.

Las estrategias para la prevención y reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) pueden optimizarse con vinculaciones virtuosas y sustentables que se fortalezcan mutuamente entre la Cooperativa con instituciones científico-tecnológicas, gobiernos locales, provinciales y nacionales, actores de la cadena hortícola y grupos de interés, particularmente clientes. De esta articulación deben surgir acciones orientadas a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS Objetivo 12.3- que invita a reducir las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas productivas y de suministro (incluidas las pérdidas poscosecha) para 2030.

Problemáticas que resuelve

Para que la Cooperativa lograra un producto de mayor calidad era necesario contar con una infraestructura edilicia adecuada según legislación alimentaria vigente y solucionar puntos críticos vinculados a la falta de tecnología con diseño higiénico en los procesos de poscosecha como el saneamiento, escurrido, corte, envasado y conservación en frío. Estas necesidades tecnológicas generaban pérdidas poscosecha de hortalizas tanto cuantitativas relacionadas con la pérdida de peso, pérdida de volumen, descartes debido al daño físico o descomposición como cualitativas debida a daños, pérdida de frescura, mala apariencia visual, cambios de color, marchitamiento, amarillamiento, síntomas de descomposición, deshidratación o pérdida de agua, pérdidas nutricionales, y pérdidas económicas referidas a las pérdidas de valor monetario por kilogramo (kg) o por unidad. Estas fuentes de pérdidas poscosecha le generaban a la Cooperativa hasta un 30% a 40 % menos del valor estimado en la producción.

Destinatarios

Cooperativa de Trabajo San Carlos Ltda., conformada por socios agricultores familiares dedicados a la producción de hortalizas.

Resultados

Se logró la construcción de la infraestructura edilicia de la sala de procesado de hortalizas en base a un modelo de croquis de planta y del diagrama de flujo del proceso diseñados por INTI.

Se dictaron 10 capacitaciones a los productores en BPA, BPM y PDA, a través de las cuales se mejoraron las prácticas de procesos, logrando reducir las pérdidas de hortalizas en un 80% junto al fortalecimiento en las capacidades para lograr su cuantificación y búsqueda de soluciones para evitarlas. Se elaboró el Manual de BPM.

La Cooperativa, adquirió mediante la gestión de proyectos piletas doble para saneamiento, mesada para corte y estantería de secado y se construyó una sala refrigerada, alcanzando una organización adecuada de roles del personal para el trabajo en sala de procesado; aumentó la oferta de hortalizas agroecológicas, logró una mayor rentabilidad por mejor calidad de producto con menos pérdidas, y haciendo un uso eficiente de los recursos naturales y reduciendo los impactos ambientales.

Transferencia

Fueron transferidas la aplicación de la Metodología de evaluación de cadenas agroalimentaria para la identificación de problemas y proyectos del IICA, el Estándar de Contabilización y Reporte sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos Food Lost + Waste Protocol y aplicadas las normas para la producción, elaboración y circulación de alimentos de la legislación alimentaria vigente.





MECIÓN ESPECIAL

RELEVAMIENTO DEL POTENCIAL DE GENERACIÓN DE BIOMETANO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES

R. A. Rodríguez(1), F. Flesler(1), C.B. Farias(1), E. Videla(1), D. Rodríguez(1), M. A. Barlatey(2), G. Ruhl(2), F. Bailat(2), G. Rodríguez(2), S. Nieves (2), M. Busquet (2), M. L. Echazarreta (2), M. Minaglia(2), V. Goicoa(3), A. Sole(3), S. Lenzi(4), J. L. Zubiaurre(4), S. Longhi(4), D.S. Arduzzo Cazzaniga(5), M. B. Pirola(5), M. Alarcón(5).

rrodriguez@inti.gob.ar

- (1) Dpto. de Evaluación y Control de la Contaminación- DT Químico Ambiental Sustentable- SOQyA- INTI
- (2) Dpto. Medio Ambiente Centro- DT Centro Oriental- SOR Centro- INTI
- (3) Dpto. de Energías Renovables y Gestión Energética de la región de Cuyo- DT de Industrias Extractivas y Manufactureras-SORC- INTI
- (4) Dpto. de Producción Sustentable Pampeana- DT Regional Buenos Aires- SORP- INTI
- (5) Dpto. Valorización de Subproductos- SOTA- INTI

Descripción general

La digestión anaeróbica (DA), es una de las tecnologías más prometedoras para el tratamiento y valorización de biomásas residuales sólidas y líquidas. A través de este proceso se generan dos productos que pueden ser valorizados: un biocombustible gaseoso (biogás) y un efluente semilíquido (digerido), el cual puede ser aprovechado en agricultura como fertilizante. Desde hace 14 años, el INTI se ha especializado de manera regional, en la evaluación del potencial energético de un sustrato orgánico digerido anaeróbicamente. Para ello, se realizan ensayos de DA en escala laboratorio en las que se pueden probar el potencial individual de cada residuo (monodigestión) o bien, la combinación de varios sustratos (codigestión).

Uso / Aplicación

El parámetro que describe el rendimiento energético de un sustrato es el Potencial Bioquímico Metanogénico (PBM), y se expresa como la máxima cantidad de metano acumulada en el período ensayado por de masa sólidos volátiles (SV) contenidos en el sustrato agregado ($\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{g}_{\text{SV}}$). En este caso, se expresaron los resultado en $\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{g}_{\text{sustrato}}$ para facilitar su comparación.

El PBM representa información valiosa para analizar la prefactibilidad técnico-económica de plantas de biogás, como así también para la determinación de cuencas bioenergéticas en el territorio argentino.

Problemática que resuelve

Se relevaron los trabajos técnicos realizados por los diferentes centros de INTI en los que se hayan realizado ensayos de DA de residuos y subproductos industriales, priorizando los ensayos de PBM que permiten determinar la máxima cantidad de metano producido por masa de biomasa, y la cinética de producción. Los ensayos fueron realizados en régimen batch (*Imagen 1*) y semicontinuo (*Imagen 2*), utilizando diferentes metodologías e instrumentos que permiten cuantificar el volumen de metano y biogás generado.



Imagen 1. Equipos de INTI para medición del PBM de sustratos. Izq.: AMPTS II de Bioprocess Control. Der.: Método volumétrico por desplazamiento.



Imagen 2. Biodigestores experimentales de INTI para ensayo semicontinuo de generación de biogás.

Resultados

Los resultados de los ensayos de mono y codigestion en batch se presentan en la *Figura 1* y *2*, y los semicontinuos en la *Figura 3*.

Características de los ensayos realizados

- Para la mayoría de los casos las condiciones de temperatura fueron mesofílicas de 30-35° C, para favorecer el desarrollo de los microorganismos metanogénicos. Se utilizaron inóculos de diferentes orígenes pero con una actividad metanogénica específica (AME) adecuada.
- La concentración de sólidos en el sistema fue menor al 12% por lo que se trabajó con DA húmeda, utilizando relaciones $g_{\text{SV Inóculo}}/g_{\text{SV Sustrato}}$ (I/S) entre 0,7 y 5,7.
- En los ensayos semicontinuos, la carga de sustrato utilizada, Tasa Volumétrica del Reactor (VLR), fue de un rango entre 3 y 7, expresada como $\text{kg}_{\text{Doo}}/\text{m}^3\text{d}$ o $\text{kg}_{\text{SV}}/\text{m}^3\text{d}$.

Los resultados de estos ensayos permitirán construir una base de datos de INTI que impulse el desarrollo de proyectos de generación de energía a partir de biogás y continuar trabajando en red intrainstitucional e interinstitucional con organismos como el INTA y el INA, con quienes se trabaja en forma permanente.



Figura 1. PBM de los ensayos en batch de monodigestión de sustratos. Valores expresados en $\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{t}_{\text{sustrato}}$

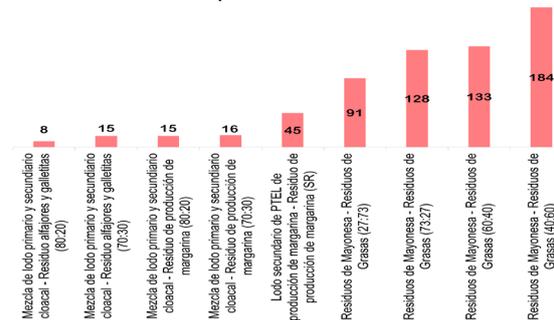


Figura 2. PBM de los ensayos en batch de codigestión de sustratos. Se expresan los % de cada sustrato y valor en $\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{t}_{\text{sustrato}}$

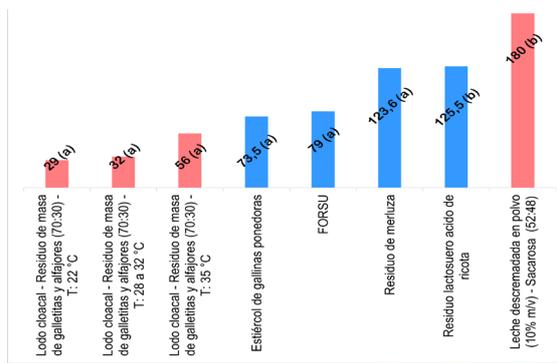


Figura 3. PBM de los ensayos semicontinuos de monodigestión (azul) y codigestión (rosa) de sustratos. (a) $\text{m}^3/\text{t}_{\text{Doo}}$ (b) $\text{m}^3/\text{t}_{\text{Doo}}$

Propiedad intelectual

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



SIMULACIÓN DE TRAYECTORIAS DE MICROPLÁSTICOS EN EL RÍO DE LA PLATA

Elisei. A ⁽¹⁾, Moreira. D ⁽²⁾
aelsei@inti.gob.ar

(1)Dpto. de Diseño de Materiales-SOLyS-GODTeI-INTI

(2)Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. CONICET. Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA). CNRS – IRD – CONICET – UBA. Instituto Franco-argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (IRL 3351 IFAECI). Buenos Aires, Argentina

Descripción general

Los ecosistemas marinos actúan como sumideros de MPs, siendo los ríos una de sus principales vías de ingreso. El Río de la Plata (RdP) integra la Cuenca del Plata, una de las cuencas más importantes y antropizadas del mundo. La mayor parte del conocimiento sobre la distribución de plástico en ambientes marítimos proviene de la aplicación de modelos numéricos. El *Track Marine Plastic Debris* (TrackMPD) es un modelo de simulación de trayectoria de partículas 3D Lagrangiano. A fin de establecer un principio de comprensión de cómo se transportan los MPs en el RdP, se realizaron tres escenarios con variación de la descarga (caudal) del RdP. Una de las simulaciones cuenta con un valor medio de descarga de 26.567 m³s⁻¹. Las otras dos simulaciones representan el doble de descarga (51.134 m³s⁻¹) y la mitad del valor (13.283 m³s⁻¹).

Uso / Aplicación

Es el primer trabajo en el área de la Cuenca del Plata en utilizar este clase de desarrollo tecnológico basado en modelos numéricos con fines ambientales. Los resultados aquí conseguidos permiten por un lado considerar este modelo tridimensional como una buena herramienta de simulación de trayectoria de contaminantes dentro del RdP. Además de establecer una línea de base para trabajos futuros tanto de muestreo como de simulación de trayectorias.

Problemáticas que resuelve

Expuestos al ambiente los plásticos pueden degradarse en partículas de menor tamaño por efecto de procesos físicos, químicos y biológicos, y se denominan microplásticos (MPs) a aquellos de tamaño menor a 5mm. Los MPs son nuevos contaminantes identificados por Naciones Unidas como un serio problema a resolver, debido a su capacidad para absorber contaminantes orgánicos y la posibilidad de bioacumulación en alimentos y tejidos, generan un riesgo para organismos presentes en el ambiente e incluso a la salud de la población humana, también se ha demostrado que pueden afectar los microbiomas del suelo e incluso afectar procesos ecológicos. La información sobre las fuentes de origen, los sumideros, la dinámica y como las variables ambientales afectan el transporte de los MPs desde los depósitos continentales a los sistemas marinos es todavía limitada. Los monitoreos de MPs presentan un problema técnico y económico, la mayor parte del conocimiento sobre la distribución de plástico en los océanos proviene de la utilización de modelos numéricos con el objetivo de comprender por qué, dónde, y cómo, el plástico entra a los sistemas acuáticos.

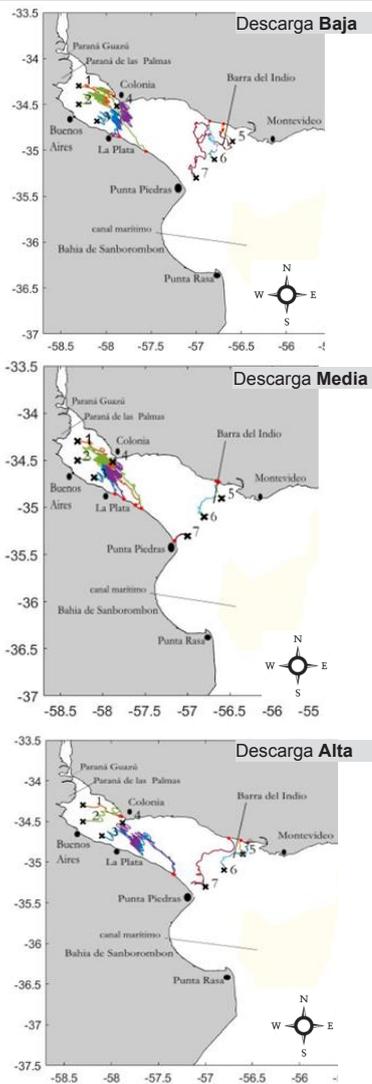


Figura 1: Trayectorias de MPs modeladas durante 29 días para la simulación, con marea, viento y ola como forzantes. Las descargas corresponden a baja 13.283 m³s⁻¹, media 26.567 m³s⁻¹ y alta 51.134 m³s⁻¹. Los números responden a las referencias indicadas en el texto. Las trayectorias inicializan donde se ubican los cruces, las líneas corresponden a los movimientos de trayectoria. Los puntos rojos indican los sitios donde concluyen las trayectorias

Destinatarios

Todo organismo estatal u organización no gubernamental que desee trabajar con la problemática de contaminación de plástico en cuerpos de agua. Ya se continentales o zonas costeras.

Resultados

Con descarga de bajo caudal se distingue como los MPs 1 a 4, liberados en la región superior, responden a movimientos condicionados por los vientos y la mareas, resultando en trayectorias donde puede apreciarse movimientos con flujo y reflujo. Con descarga alta las trayectorias de estos MPs presentaron movimientos directos hacia el exterior del estuario, producto de un incremento en corriente de descarga. Los MPs ubicados sobre la Barra del Indio (MPs 5 a 7) en las tres situaciones tuvieron movimientos influenciados por los vientos correspondientes al periodo de simulación y no tanto por la condición de descarga, presentando un comportamiento más acorde a la circulación estuarina. Esto se debe a que el caudal de agua alimentado por los ríos tributarios se encuentra fuertemente influenciado por la geometría y la batimetría del estuario. Río arriba, el RdP es más angosto y de menor profundidad. Al pasar la línea transversal entre La Plata y Colonia se ensancha, por fenómenos de Bernoulli la velocidad de corriente en esta zona es menor. A su vez, al hallarse sobre el frente de salinidad (Barra del Indio), estos MPs las corrientes mixtoalinas produjeron una mayor retención en esta zona. Río arriba, el estuario presenta misma densidad de agua en toda la columna, por ello la descarga es un forzante de mayor influencia en esta región y por ende los MPs se ven mayormente afectados por ella. En cambio, los MPs sobre la Barra del Indio se ubican en una zona estratificación de la densidad de agua, lo cual genera una región retensiva donde las partículas suelen acumularse. Este resultado también fue descrito por otros estudios. Puede concluirse finalmente que las simulaciones del TrackMPD fueron congruentes con la hidrodinámica del estuario y por ello un buen inicio para emplear este tipo de modelo en la región.



VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CUERO PROVENIENTES DE ELABORACIÓN DE CALZADOS: INCORPORACIÓN A MORTEROS CEMENTÍCEOS, PUDIENDO EXPANDIRSE A HORMIGONES

A. Bonfranceschi Barros⁽¹⁾, A. N. Scian⁽²⁾

abonfranceschi@inti.gov.ar

⁽¹⁾ INTI, Departamento de Tecnología de la Producción de Cuero y Calzado. Camino Parque Centenario entre 505 y 508, 1897 Manuel B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ Centro de Tecnología de Recursos de Minerales y Cerámica, CETMIC. Camino Parque Centenario 2499-2599, 1897 Manuel B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

Descripción general

El residuo cuero curtido al cromo generado por las empresas de calzados y manufactureras tiene asociado un riesgo ambiental y para la salud de la población si no se dispone de manera adecuada; ya sea por la lixiviación que puede experimentar el cromo trivalente cuando el residuo contacta el suelo, como por su posible conversión al estado hexavalente, más soluble y cientos de veces más tóxico (Fig. 1 izquierda).

Es preciso valorizar el residuo para resolver su destino final y una herramienta posible es la industria de la construcción.

En este trabajo se estudió la incorporación del residuo molido (Fig. 1 derecha) a morteros de base cementícea para conocer el efecto que éste tiene sobre su estructura y propiedades, a fin de evaluar los usos potenciales posibles del material formado.



Figura 1. Residuo cuero original (izq.) y molido hasta 4 mm, aprox. (der.).

Etapa preliminar. Inicialmente se molió el residuo cuero hasta 4 mm, aprox. Se utilizó arena pasante (tamiz 16 mesh) y cemento Portland compuesto. Luego se caracterizó químicamente al residuo y se realizó la curva granulométrica para la arena. Los morteros se prepararon con arena y cemento (relación mástica 50:50), cuero molido agregado (0%, 1,0% 2,0% 4,0% y 6,0%) y agua destilada (Fig. 2, izquierda). El fraguado tuvo lugar a 20°C aprox., por 28 días y en atmósfera saturante de agua. La presencia de cuero redujo la resistencia a la compresión de los morteros en todos los casos. Se produjo un punto de inflexión para el 2% de cuero agregado, entonces, se tomó a éste como el valor máximo para la siguiente etapa.



Figura 2. Ensayo de compresión en la etapa preliminar (izq.); Equipos para la elaboración de morteros normalizados (der.).

Ensayos en rango seleccionado. Se elaboraron morteros normalizados de 4 cm x 4 cm x 16 cm, empleando máquina mezcladora y mesa vibrocompactadora (Fig. 2, derecha). Las proporciones de cuero incorporado fueron en este caso, de 0,5% 1,0% 1,5% y 2,0%; se incluyeron cuadruplicados.

Una vez fraccionadas las probetas, se determinaron la resistencia a la compresión, la densidad y se realizaron ensayos de lixiviación (basados en la norma IRAM 29016) para evaluar la toxicidad potencial. Finalmente, se estudió el material por microscopía electrónica de barrido (SEM) y análisis por fluorescencia de Rx dispersiva en energía (EDAX).

Uso / Aplicación

La resistencia a la compresión de los morteros conteniendo hasta un 1,5 % de cuero añadido posibilitaría su uso en situaciones no estructurales, como el pegado de ladrillos, y la elaboración de contrapisos. La densidad baja brindaría como utilidad adicional potencial, la confección de rellenos livianos. Además, el cromo presente en el residuo, no lixivió de la mezcla en las condiciones del ensayo y este constituye un hallazgo importante, con fines de aplicación.

De esta manera quedan sentadas las bases para estudios posteriores de estos materiales a nivel de campo, que confirmen lo observado en el laboratorio.

Problemáticas que resuelve

En la actualidad, algunas empresas generadoras de este tipo de residuos los utilizan como co-combustible para la producción de cemento. Esto no es algo aceptable ya que en general, carecen de control los gases producidos (principalmente, óxidos de azufre y nitrógeno, tóxicos), a pesar de ser económicamente viable. Otras empresas disponen el residuo en vertederos habilitados asumiendo el costo necesario, pero todavía existen grandes cantidades que son descartadas en rellenos sanitarios, junto a los residuos domiciliarios, sin tratamiento alguno. Otra desventaja es que el enorme volumen ocupado por estos residuos termina inhabilitando grandes espacios de terreno que podrían aprovecharse para otros fines. El trabajo realizado contribuye con las empresas en la búsqueda de soluciones para la problemática asociada a la gestión de sus residuos, a la vez que colabora con la preservación del medioambiente.

Destinatarios

Una vez que se verifique el desempeño del material en campo, el desarrollo será de interés tanto para las empresas generadoras de los residuos (fábricas de calzado, de tapicería, curtiembres y marroquinerías), como para las que fabrican elementos para la construcción.

Resultados

El agregado del cuero redujo la resistencia a la compresión de los morteros en la misma extensión para los primeros tres tratamientos respecto del blanco (test LSD con $\alpha = 0,05$) (Fig. 3); también disminuyó su densidad entre 10,7% y 13,9%, de manera proporcional a la cantidad añadida. No se detectó cromo en el lixiviado (límite de detección de 0,05 ppm). La caracterización del material mediante SEM y EDAX permitió comprobar los resultados hallados previamente mediante lixiviación (ausencia de migración del cromo en la matriz sólida).

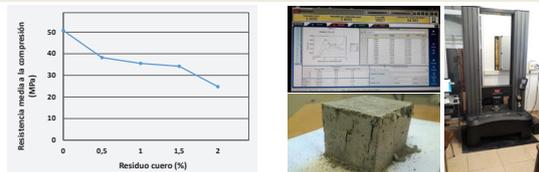


Figura 3. Resistencia a la compresión de morteros normalizados. Valores numéricos (izq.); equipo, software y probeta luego del ensayo (der.).

Transferencia

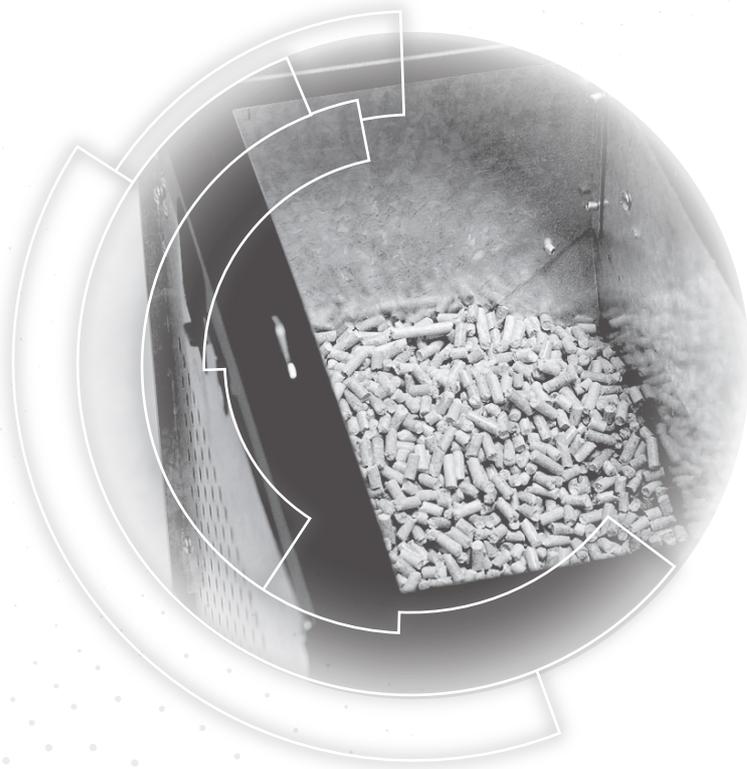
Tendrá lugar una vez optimizado el desempeño del material.

Características

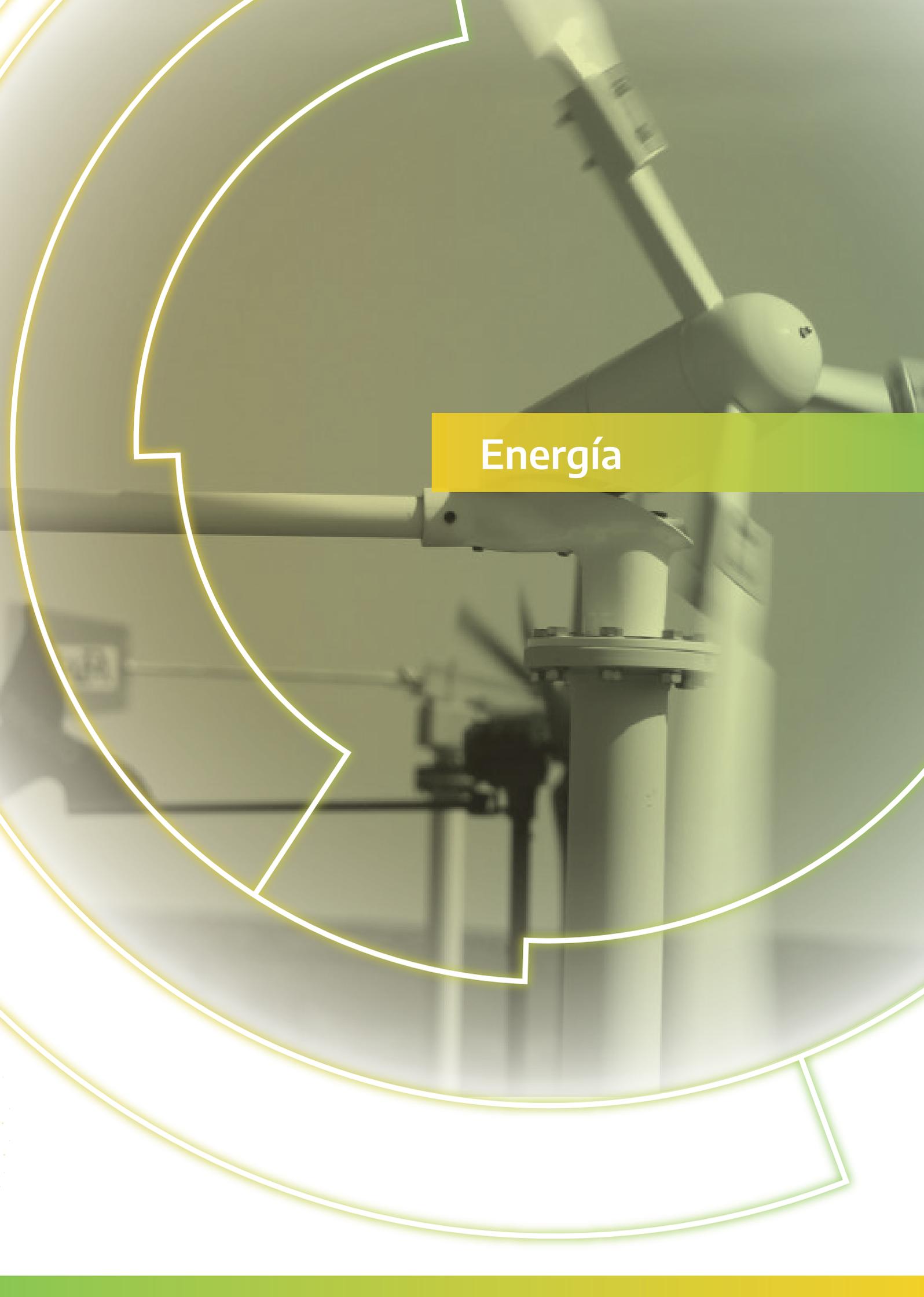
- **Composición:** cemento / arena / cuero curtido al cromo y molido ($\phi_{m\acute{a}x} = 4 \text{ mm}$) / agua destilada, en las relaciones másticas 50/50/1,5/20.
- **Densidad media:** 2,0 g/cm³
- **Resistencia a la compresión:** 34,2 MPa.
- **Lixiviación:** cromo total por debajo del límite de detección (0,05 ppm).

- **Morfología interna:** la microscopía electrónica de barrido y análisis posterior EDAX evidenció la ausencia de migración del metal (cromo) en la estructura del sólido (en sintonía con lo observado mediante ensayos de lixiviación).
- **Requerimientos para su uso:** en caso de verificar el mismo desempeño del material en ensayos de campo, se podría aplicar en mezclas para construcción que no deban ser sometidas a esfuerzos estructurales.









Energía

Indice | Energía

Censo nacional de energía solar térmica 2020	103
Certificación de instaladores de aerogeneradores de baja potencia	104
Cuantificación del recurso biomásico derivado de la poda de olivares en Catamarca y Mendoza	105
Desarrollo de una formulación de pellet de “prosopis caldenia” para usos energéticos según ISO 17225-2	106
Desarrollo industrial de un biocombustible sólido a partir de residuos de la industria olivícola	107
Eficiencia energética en instituciones de Río Negro	108
El rol del hidrógeno en la transición energética	109
Equipo de interoperabilidad para inversores fotovoltaicos	110
Estudios de prefactibilidad para generación distribuida fotovoltaica en municipios	111
Fuga térmica en baterías de LITIO-ION	112
Implementación tecnológica FV flotante en Argentina	113
Interlaboratorio internacional de rendimiento de colectores solares térmicos	114
Intervención edilicia en la Base Marambio buscando mejorar su eficiencia energética	115
Optimización y evaluación de distintas variables en la producción de biogás a escala de laboratorio. Desarrollo de un caudalímetro hidráulico	116
Proyecto YunGas 1.0, adaptación y fabricación de un gasificador de biomasa para generación de energía eléctrica distribuida en baja potencia para aplicaciones rurales	117
Reducción de emisiones sonoras en rotor eólico	118
Relevamiento del estado de industrialización de biomasa leñosa y no leñosa para el desarrollo de estándares de calidad en formato de chips y material triturado para uso energético en Argentina	119
Relevamiento sobre eficiencia energética eléctrica y condiciones de las instalaciones eléctricas en tambos de Santa Fe	120
RETROFIT - Conversión eléctrica automotriz	121
Tecnología agrofotovoltaica para la producción de semillas hortícolas orgánicas en el municipio de Termas de Río Hondo, Santiago del Estero	122
Transferencia tecnológica a PyMEs nacionales con potencial exportador para el desarrollo de estufas a pellet con alimentación mecánica y automatismo adaptativo a biomásas no convencionales	123



CENSO NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA 2020

F. Pescio⁽¹⁾, A. Chiaravalloti⁽²⁾, N. Medel⁽³⁾, M. Bornancin⁽⁴⁾, G. Pereira⁽⁵⁾, M. Sabre⁽⁶⁾

msabre@inti.gov.ar

⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ Dto. Generación de la Energía-SOEyM-GODTel-INTI,

⁽⁴⁾ Dto. Gestión del Sistema Integrado-SOEyM-GODTel-INTI,

⁽⁵⁾ Dirección Técnica de Vinculación - SOCyV - DPyC - INTI,

⁽⁶⁾ Dto. Fortalecimiento del Entramado Productivo Pampeana-SORPampeana-GOAR-INTI.

Descripción general

La energía solar térmica se basa en el aprovechamiento de la energía radiante del sol para el calentamiento de fluidos, como agua, aire, entre otros.

Esta tecnología forma parte a su vez de un entramado productivo y de servicios con participación significativa de la industria nacional, e impactos progresivos en materia ambiental, energética y económica.

El Censo Nacional Solar Térmico es una tarea liderada por el INTI, con el objeto de cuantificar estas tendencias. Constituye un estudio del sector a nivel nacional, centrado en la oferta de productos y servicios de la tecnología solar térmica. Durante el año 2020 se relevó información correspondiente al período 2019, y se censaron 217 empresas.



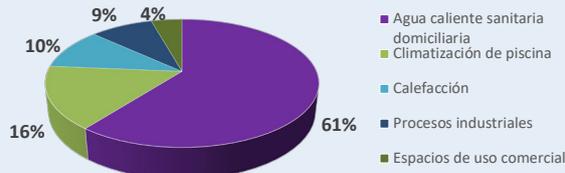
Certificación INTI de Instaladores de equipos de energía solar térmica.



Empresas de energía solar térmica censadas, por provincia y actividad.

Aplicaciones de la energía solar térmica

En cuanto a la aplicación de las instalaciones solares térmicas, la mayoría se destinó a agua caliente sanitaria domiciliar (termotanques solares) seguida del segmento de climatización de piscinas (en su mayoría colectores plásticos). Por último, aparecen el segmento de la calefacción, y un incipiente uso para procesos industriales (calentamiento de fluidos) e instalaciones comerciales.

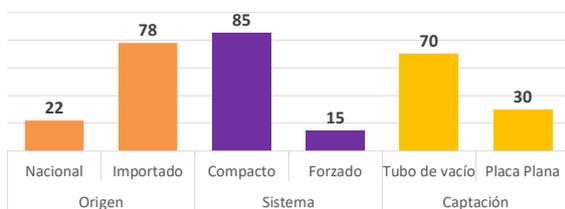


Resultados generales

Respecto de los equipos vendidos, solo en 2019 se comercializaron 57076 m² de colectores solares térmicos para agua caliente sanitaria (ACS) -además de 40777 m² de colectores plásticos sin cubierta, habitualmente destinados a la climatización de piscinas-. Esto representa un incremento de más del doble de superficie de colectores solares comercializada en 2019 respecto de 2017.

Con los nuevos equipos instalados en 2019 para ACS, se redujo la emisión de 23781 toneladas de dióxido de carbono [t_{co2e}/a].

Por otra parte, la expansión de la energía solar térmica también representó un ahorro de combustible equivalente a más de 7367 toneladas de petróleo [t_{pe}/a].



Porcentajes de equipos para ACS vendidos en 2019.

Fabricación Nacional

La capacidad productiva anual de los fabricantes nacionales de equipos solares (para ACS) registró un incremento del 85% en 2019 (62374m²) respecto de 2017 (33698 m²).

Por otra parte, la cantidad de equipos solares térmicos (para ACS) fabricados en Argentina en el año 2019 (12607 m²) marca un incremento del 37% respecto de 2017.

Empleo

En cuanto a los datos de empleo, el sector cuenta con un total de 1267 puestos de trabajo directos censados, cifra que se incrementó un 56% respecto de 2017.

Conclusiones

Argentina posee una serie de ventajas competitivas para el desarrollo de las actividades ligadas a la energía solar térmica. Entre ellas, el abundante recurso solar, sumado a una considerable capacidad técnica e industrial para la producción de equipos.

El segmento de fabricantes nacionales, además de generar un producto manufacturado con importante valor agregado, constituye la actividad de mayor promedio de empleos por empresa, dentro del sector solar térmico. Asimismo, el alto porcentaje de capacidad ociosa de las fábricas muestra también los desafíos de la industria local para alcanzar un desarrollo sostenido.

Serie histórica

Los relevamientos realizados para los períodos 2015, 2017 y 2019 ratifican el crecimiento de la energía solar térmica en Argentina.

El doble de equipos vendidos, un notable incremento en la capacidad productiva de los fabricantes y más cantidad de provincias que incursionan en la tecnología, son algunos de los datos destacados para un sector que continúa su tendencia expansiva en el territorio nacional.



CERTIFICACIÓN DE INSTALADORES DE AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA

A. Zappa⁽¹⁾, M. Amadio⁽¹⁾, C. Wild Cañón⁽¹⁾, Y. Ieracitano⁽²⁾

labeolica@inti.gob.ar

(1) Depto Energías Renovables SORPat - INTI,

(2) Organismo de Certificación - INTI

Descripción general

A través del Organismo de Certificación y de su sector de Energía Eólica, el INTI, desarrolló la Certificación de competencias laborales de "Instaladores de Aerogeneradores de Baja Potencia", a fin de garantizar la correcta instalación de esta tecnología y así minimizar los riesgos vinculados a pérdida de eficiencia, mal funcionamiento de los equipos, mantenimientos no programados, roturas o accidentes.



Reuniones del comité asesor técnico.

Desarrollo

Conforme a los lineamientos establecidos en la norma IRAM-ISO/IEC 17024, se crea un Comité Técnico Asesor para iniciar el esquema de Certificación voluntaria de personas, denominada Certificación de Instaladores de Aerogeneradores Nivel 1.

Los encuentros del Comité Técnico Asesor estuvieron constituidos por el Organismo de Certificación de INTI, representantes del Organismo de Calificación Autorizado (OCA), fabricantes de equipos, instaladores, representantes de: organismos oficiales, universidades, instituciones educativas públicas y privadas, distribuidoras de energía eléctrica, etc.

En estos encuentros se definieron: el Protocolo de Certificación, el Programa de Conocimientos Obligatorios, el Código de Ética, las Competencias de los Instaladores de Aerogeneradores de Nivel 1 y los alcances de esta Certificación.

El Protocolo de Certificación establece los pasos a seguir para realizar esta Certificación asegurando que el Instalador cumpla los requisitos del esquema de Certificación y garantizar su competencia técnica. A su vez abarca todas las etapas desde la presentación de la solicitud de Certificación, la toma de exámenes, la emisión del Certificado y la vigencia del mismo hasta la re-certificación posterior.

Los alcances establecidos para esta certificación son:

- sistemas de generación aisladas,
- potencia de generación inferiores a 10 kW,
- las áreas de barrido de los rotores eólicos menores a 40 m²,
- que los aerogeneradores no se instalen sobre edificaciones.

El Esquema de Certificación contempla la toma de un examen que consta de dos partes: una teórica y otra práctica. En el Programa de Conocimientos Obligatorios se detallan todos los contenidos que el postulante deberá demostrar.

Problemáticas que resuelve

Durante el último encuentro de fabricantes de Aerogeneradores de Baja Potencia se presentó la necesidad de contar con instaladores competentes para realizar la instalación y mantenimiento de sus Aerogeneradores. Esta necesidad implica contar con personas, con formación y experiencia, para dar soluciones a los usuarios de energía eólica de baja potencia cuando estos se encuentren lejos de sus proveedores.

La parte práctica del examen cuenta con una instancia donde el postulante debe verificar aspectos teóricos de una situación práctica real, y otra instancia en que el este debe demostrar sus conocimientos prácticos en el armado y montaje de un Aerogenerador en el campo.



Examen de certificación: parte práctica

Destinatarios

Más allá que esta Certificación es para Instaladores de Aerogeneradores, podrán acceder a ella todo el sector de interés, desde vendedores de esta tecnología, personal técnico dependiente de empresas e independientes hasta el usuario final que desea tener o posee un Aerogenerador en el patio de su casa.

Resultados

El evento de lanzamiento tuvo difusión mediática a través de portales oficiales y específicos del área, y un año después de su presentación se efectivizó la Certificación realizando el primer examen de Certificación que tuvo lugar en el Laboratorio de Energía Eólica de INTI en la ciudad de Cutral Co, Provincia de Neuquén.

Conclusiones

El contar con el primer Instalador de Aerogeneradores de Baja Potencia Certificado fortalece al sector de la pequeña eólica motivando a otros Instaladores querer acceder a esta Certificación dando cuenta de su experticia y mejorando el nivel de este área de servicios al sector.

Referencias

- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2013). Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas. (IRAM-ISO/IEC 17024:2013). URL: <https://catalogo.iram.org.ar/#/normas/detalles/9237>
- "Presentación de la Certificación INTI de Instaladores de aerogeneradores". Energía Estratégica. URL: <https://www.energiaestrategica.com/presentacion-de-la-certificacion-inti-de-instaladores-de-aerogeneradores>, Buenos Aires, Octubre, 2018.
- Gonaldi G., Hall M., "Certificación de Instaladores de aerogeneradores", INTA, URL: <https://inta.gob.ar/noticias/certificacion-de-instaladores-de-aerogeneradores>, Buenos Aires, noviembre, 2018.
- "Ya rige la primera certificación de instaladores de aerogeneradores de baja potencia", INTI, URL: <https://www.inti.gob.ar/noticias/21-asistencia-regional/1587-ya-rige-la-primer-certificacion-de-instaladores-de-aerogeneradores-de-baja-potencia>, Buenos Aires, Enero, 2020.



CUANTIFICACIÓN DEL RECURSO BIOMÁSICO DE OLIVARES EN CATAMARCA Y MENDOZA

M. Reynoso(1), G. Martínez Pulido(2), R. Gildeza(3), M. Rearte(2)

gmpulido@inti.gob.ar, mreynoso@inti.gob.ar

(1) Depto. Energías Renovables y Gestión Energética Cuyo - SORCUYO - GOAR – INTI

(2) Depto. Energías Renovables NOA - DT Industrias Emergentes - SORNOA - GOAR – INTI

(3) Depto. de Monitoreo y Control de Procesos Industriales NOA - SORNOA - GOAR – INTI

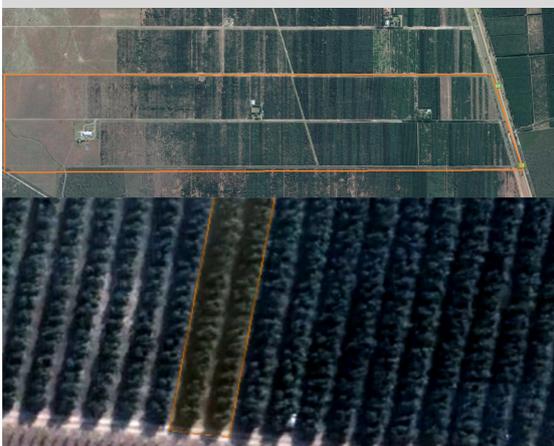
Descripción general

Nuestro país se encuentra entre los primeros productores mundiales de aceitunas en conserva y aceite de oliva, lo que posiciona este cultivo y sus biomásas derivadas como estratégicas en el mapa de la bioenergía.

La superficie implantada con olivos en el país se estima en 85.200 ha, donde La Rioja concentra el 33,4%, Mendoza el 20,5%, Catamarca el 20,0% y San Juan el 17%. En conjunto, estas provincias representan el 91% de la superficie. (Carcioli, Lynch, Cappelletti, & Masp, 2021).

De acuerdo con los datos estadísticos, uno de los costos operativos que más impactan en el bombeo de agua subterránea necesario para el riego de los campos.

La biomasa derivada de la poda de olivares presenta un potencial energético importante que puede ser canalizado a través de diferentes tecnologías para su aprovechamiento.



Arriba: Caso Estudio A. Capayán, Catamarca. Abajo: Caso de Estudio B. Lavalle, Mendoza.

Uso / Aplicación

Desde 2018 el INTI, a través de su Red de Biomasa INTI, trabaja en el desarrollo de metodologías para el aprovechamiento energético en biomásas como la poda de Olivo.

Caso A - "Catamarca"

Finca tipo del corredor productivo de 200 hectáreas sembradas con un formato trapezoidal. Una densidad de plantación de 370 plantas por hectárea, la matriz de plantación es de 4,5 x 6 metros. La poda se realiza una vez al año, fila de por medio, es decir que una planta es podada una vez cada dos años. De esta manera, se pudo cuantificar mediante un ensayo de campo la cantidad de poda generada y se expresó en kilogramos por unidad de estudio. Se tomó como unidad de estudio, la distancia entre dos plantas de la misma fila (4,5 metros).

Se desagregaron los componentes de la estiba y se pesó cada uno de ellos, utilizando una balanza de mano, permitiendo conocer el peso total de la unidad de estudio.

Caso B - "Mendoza"

El relevamiento se realizó en 2021 en una plantación de 20 ha cultivadas. La actividad de cuantificación implementada se enfocó en un sector de la parcela, representativa de un comportamiento productivo medio. La densidad de plantación en esta finca fue de 408 plantas por hectárea, la matriz de plantación es de 3,5 x 7 metros.

El muestreo consistió en tomar un espécimen al azar, en función de una secuencia regular de selección previamente establecida. Complementando con datos que permitan tener una idea general de las condiciones productivas de manera de que la estimación obtenida pueda ser asociada al tipo de cultivo (variedad y marco de plantación) sino también a las prácticas culturales aplicadas. Resultado expresado en cantidad de materia seca (MS).



Armado de fardos y pesaje de poda de olivo variedad Arbequina.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo tiene como propósito, a través del trabajo en Red, unificar criterios de asistencia técnica en una temática en auge (aprovechamiento energético de la biomasa) y sumar capacidades de asistencia técnica al Instituto. Sin embargo, es imperioso continuar con los estudios en campo, contrastando la gestión de los recursos con los estudios analíticos de las calidades de cada sustrato bajo lineamientos de la norma ISO17225 para, de esta manera, avanzar con las validaciones de potencial energético y para poder extrapolar a diferentes campos y regiones.

Destinatarios

Técnicos y especialistas de la Red de Biomasa de INTI que realicen asistencias técnicas en campo para asistir empresas olivícolas y afines, en el diagnósticos de generación de biomasa.

Resultados

Los valores obtenidos son similares, mostrando un mayor valor que los encontrados en bibliografía (Miguel Trossero, 2009) de 2,5 t/ha. Del análisis comparativo de los casos, las variables de peso a tener en cuenta para el desarrollo de una metodología unificada son la "densidad de la plantación" y el "tipo y frecuencia de intervención" (poda de saneo, raleo, mantenimiento, lateral, de techo, etc.).

Caso	Densidad [Pl/ha]	Biomasa [Tn/ha/año]	Observaciones (corrección de Humedad)
A-Catamarca	370	10,63	C/ fracción fina
B-Mendoza	408	7,69	C/ fracción fina

Transferencia

Esta metodología es una herramienta necesaria para realizar los diagnósticos de generación de biomasa, y conocer la fracción técnicamente aprovechable para plantear un proyecto de Bioenergía. Fue la base para realizar proyectos como los de Valle de la Puerta SA, RyR Exhibidores, Petrominera Chubut SA.

Características

- **Dimensiones:** Ensayo
- **Peso:** No Aplica
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** Norma IRAM ISO 17225
- **Normas que cumple en su uso:** -
- **Vida útil estimada:** -
- **Escala Productiva:** Industrial
- **Requerimientos para su uso:** -



DESARROLLO DE UNA FORMULACIÓN DE PELLET DE “PROSOPIS CALDENIA” PARA USOS ENERGÉTICOS SEGÚN ISO 17225-2

F. Peralta⁽¹⁾, F. Alanis⁽¹⁾, K. Danielsen⁽¹⁾, Alejandra Schütz⁽²⁾, E. Garro⁽³⁾, S. Gorondi⁽³⁾, M. Rearte⁽¹⁾.

fperalta@inti.gob.ar; mrearte@inti.gob.ar

(1) LBC, DERNOA - DT Ind. Emergentes - SORNOA - GOAR - INTI

(2) DPS Pampeana – DT Regional Buenos Aires - SOR Pampeana - GOAR - INTI

(3) Aserradero El Cacique (<https://aserraderoelcacique.wixsite.com/aserraderoelcacique>) - INTI,

Descripción general

El presente trabajo busca ofrecer alternativas para mejorar la calidad de los pellets generados a partir de residuos propios de origen leñoso en la empresa **Aserradero del Cacique**. Hace años, trabajan en la industrialización de la madera de Caldén (*Prosopis caldenia*) y otras maderas para la producción local de adoquines y mates con alta especialización en la técnica para ambos productos. Con la creciente demanda energética, se proponen agregar valor a los residuos de aserradero mediante la producción de **pellets energéticos**. Con el asesoramiento local de INTI trabajando a través de la Red de Biomasa, en conjunto con el Laboratorio de Biocombustibles NOA, se analizó la capacidad de planta y la calidad de los biocombustibles generados, ya que presentaban dos problemas principales, lograr mayor estabilidad en los equipos de calefacción doméstica disponibles en el mercado y alargar el tiempo operativo de producción de pellets.

Problemáticas que resuelve

Se busca resolver la puesta a punto del proceso productivo de pellet para energía y además, se realiza un acompañamiento a la empresa para que el producto obtenido se encuadre dentro de los lineamientos de la norma ISO 17225-2, con el objeto de ofrecer al mercado local, un biocombustible parametrizado y estable para ser utilizado de forma segura en equipos de aprovechamiento térmico como estufas, calderas, entre otros.



Fig. 4 –Problemas de acumulación de cenizas en parrilla (estufa alim. mecánicamente, El Cacique)

Tabla 2 - Variabilidad de la calidad de pellet de Caldén s/ISO 17225-2 (Laboratorio de Biocombustibles INTI)

Variable	Lote 2019	Lote 2022
A [%]	2,11	1,91
M [%]	6,43	10,03
BD [kg/m ³]	655	641
Qneto [kJ/kg]	16714	16632
DU [%]	96,9	94,2
Finos [%]	0,4	0,11
Diam. Prom. [mm]	6,7	6,5
Long. Prom. [mm]	19,8	15,45

Destinatarios

El trabajo está destinado a empresas pertenecientes al sector de la industrialización de la madera, productores de biocombustibles sólidos (pellets energéticos).

Resultados

Se preparó un lote de pellet con una mezcla o “blend” con 50% Caldén y 50% pino en planta. El “blend” proyectado redujo significativamente el estrés mecánico en la pelletizadora, logrando tiempos de operación continua mayores a 6 horas, superando los tiempos alcanzados para los pellets con un 100% de Caldén y mostrando una mejora en la estabilidad de las temperaturas de servicio del equipo. Se proyectan posibilidades de mejora para evitar problemas en ensayos de mayor tiempo.

Se mejoraron las condiciones de combustión de los pellets en la estufa, procurando aumentar el aire de acuerdo a las posibilidades de la estufa disponible. Sin embargo, la matriz de cenizas del pellet, continuó acumulándose en el quemador, pues si bien no llega a sinterizar, tiene cierta rigidez e impide el paso de aire, haciendo que la combustión pierda eficiencia con el tiempo y los humos ensucien el vidrio interior. En este sentido, se puede trabajar en las variables de mezcla y de proceso que hacen a la calidad global, particularmente tratando de diluir el porcentaje de cenizas.



Fig. 2 - Ensayos de combustión en planta con soporte de INTI, año 2022 (estufa alim. Mecánicamente, El Cacique)

Uso / Aplicación

Los resultados del trabajo apuntan a obtener un biocombustible sólido (pellet) producido por la empresa con sus propios residuos de aserradero, que cumpla con los requisitos de la norma ISO 17225-2 para lograr su comercialización y validar su uso en equipos de calefacción con alimentación mecánica. Con la posibilidad de certificar con INTI su producción de pellet.



Fig. 3 -Der: Pruebas de pelletizado realizadas por los técnicos de “El Cacique”. Med: Pellet de “blend”. Izq: Pellet de Caldén



Fig. 5 - Pruebas de combustión en estufa de pellet, análisis de comportamiento de llama y Ensayo N°2 de combustión a Potencia térmica nominal (PTN).

Características

- **Biocombustible sólido:** pellet de origen leñoso, mezcla de especies Caldén y Pino.
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación: ISO 17225-2
- **Escala productiva:** industrial

Referencias:

- ISO 17225-2:2014 Solid biofuels - Fuel specifications and classes - Part 2: Graded wood pellets. Technical Committee: ISO/TC 238 Solid biofuels, 9.
- Mokka, C., Lee, H., & Choi, S.-C. (2015). Combustion Behaviour of Single Pellets of Coal-Wood Mixtures in a Hot Gas Flow Field. *Energy And Fuels*.
- Tello, D. S., Prada, J. D., & Cristeche, E. R. (2018). Valoración económica del bosque de caldén (*Prosopis caldenia* Burkart) en el sur de Córdoba, Argentina. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 297-312.



DESARROLLO INDUSTRIAL DE UN BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA OLIVÍCOLA

G. M. Pulido⁽¹⁾, Y. S. Perdiguero⁽¹⁾, F. Peralta⁽¹⁾, M. Risso⁽¹⁾, M. Rearte⁽¹⁾, Julian Clusellas⁽²⁾

gmpulido@inti.gob.ar, foeralta@inti.gob.ar

(1) Lab. de Biocombustibles, Depto. Energías Renovables NOA - DT Ind. Emergentes - SORNOA - GOAR - INTI

(2) Valle de la Puerta SA (<https://www.valledelapuerta.com>)

Descripción general

Este surge a partir de la demanda de la empresa Valle de la Puerta SA, empresa del rubro olivícola y vitivinícola ubicada en la Provincia de La Rioja, para estudiar el potencial energético de los residuos de la industria Olivícola. A partir de esto es que se analizaron 12 tipos de biomásas residuales en el Laboratorio de Biocombustibles del Dpto. de Energías Renovables del NOA de INTI.

Luego de la caracterización de laboratorio, se seleccionaron las biomásas aptas para el desarrollo de un pellet energético. Para ello, se realizaron pruebas de conformado de pellet, las cuales consistieron en identificar los parámetros óptimos a alcanzar en la etapa de acondicionamiento de la materia prima (humedad y granulometría) y contrastar con la calidad de los pellets obtenidos conforme a la norma ISO 17225-2.

La instancia que siguió fue la de realizar un diagnóstico de generación de biomasa, cuantificando la disponibilidad real de la biomasa a pelletizar y acompañar a la empresa en la demanda y selección de equipamiento necesario para la instalación de una planta industrial de pelletizado de poda de olivo.

Tabla 1: Residuos biomásicos para estudiar el potencial energético, Especies de olivares: P- Picual; B- Barnea; A- Arbequina; M- Manzanilla.

#	Biomasa		
1	Poda de Olivo 20-30 P	7	Poda de Olivo 20-30 A
2	Leña de Vid	8	Orujo de Aceituna
3	Orujo de Uva	9	Hojas de Barnea
4	Poda de Olivo 0-10 B	10	Poda de Olivo 20-30 M
5	Leña de Nogal	11	Poda de Olivo 10-20 B
6	Poda de Olivo 20-30 B	12	Carozo de aceitunas

Uso / Aplicación

Los pellets realizados a partir de la poda de los olivares son los que se muestran en la figura 1 y se expresan los resultados de los análisis de calidad en la Tabla 2.



Figura 1: Biomasa y pellets obtenidos en los ensayos de conformado de pellet.

Validada esta etapa de selección de las biomásas residuales, y conformación del pellet, el INTI le entregó a la empresa la información general y las herramientas necesarias para que puedan buscar propuestas de proveedores nacionales e internacionales para la instalación de una Planta de Pellets de 1 tn/hr.

Tabla 2: Análisis de calidad del Pellet

Parámetro	Valor [Unidad]	Norma ISO 17225-2
Humedad	7.57 [%m/m b.h.]	M10s10 (Calidad A1)
Cenizas	4.17 [%m/m b.h.]	I3.0s3.0 (Calidad Industrial)
Densidad Ap.	709,05 [kg/m ³]	BD 600z600 (Calidad A1)
P. Calorífico Sup.	17,7391 [MJ/kg b.s.]	-
P. Calorífico Inf.	16,3705 [MJ/kg b.s.]	Q16.5 ± 16.5
Durabilidad Mec.	97,95 [%m/m b.h.]	DU97.5 ≥ 97,5 (Calidad A1)
Finos	3,2 [%m/m b.h.]	F1.0 ≤ 1,0 (Calidad A1)
Dimensional	Promedio=8,1 [mm]	D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40
	Promedio=13,6 [mm]	
	7,05 L ≤ 18,9 [mm]	
	No contiene fuera de norma [%]	

Problemáticas que resuelve

Este proyecto resuelve en primer lugar una problemática ambiental del qué hacer con los residuos de poda del Olivar, en segundo lugar ofrece una alternativa de agregado de valor y por ende oportunidades de negocio y desarrollo de nuevos mercados como lo es el de los biocombustibles sólidos.

El apoyo a la empresa Valle de la Puerta en su proyecto de instalación de una Planta de Pelletizado para agregar valor a los residuos generados en la industria del olivo, fue realizado de principio a fin por el Dpto. de Energías Renovables del NOA. Es la primera planta de pellet de poda de olivo en el país y es claramente un trabajo de asistencia que viene a crear industria sustentable, desarrollar el mercado de los biocombustibles y fomentar el uso de las energías limpias.

Destinatarios

Empresas y productores olivícolas que deseen agregarle valor a los residuos de poda generados en finca. Fabricante de equipos de combustión de pellets y consumidores del biocombustible.



Figura 2: Planta de Pelletizado de Poda de Olivo.

Resultados

Los resultados de los pellets, conforme a la Norma "ISO 17225-2 Pellets de Origen Leñosos" realizados en el LBC-INTI con la biomasa aportada por el usuario sin un sistema de gestión de la calidad de la misma, entregó algunos parámetros que se podrían mejorar como ser el contenido de cenizas, el cual estuvo cerca del límite para la calidad industrial (I3.0s3.0). Respecto a la durabilidad mecánica, no alcanza a los valores exigidos por la norma, pero es un parámetro que debe regularse una vez definido y establecido el equipamiento a utilizarse en planta. La densidad a granel, cumple con los requerimientos de calidad, incluso para las categorías más exigente como son los pellets para aplicaciones residenciales y comerciales, por lo cual el BCS tiene un buen perfil para una logística regional y de exportación.

Transferencia

Esta metodología de desarrollo de BCS se ha logrado transferir al sector bioenergético y olivícola para el desarrollo de nuevos proyectos de plantas de pellet en diferentes regiones del país particularmente para pellet energéticos de 2da generación.

Características

- Dimensiones: 36 x 6 mts
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación: IRAM ISO 17225-2
- Escala Productiva: Planta pelletizado 1 tn/hr

Referencias

- [1] A. García-Maraver, M. R.-B, Factors affecting the quality of pellets made from residual biomass of olive trees. Fuel Processing Technology 129, January 2015, 1-7.
- [2] Inf. de análisis, Lab. de Biomasa, UNLP. Material: Carozo de aceituna entero y molido.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTITUCIONES DE RÍO NEGRO

N. Yañez Hredil⁽¹⁾, E. Liciotti⁽¹⁾, M. Salvatierra⁽¹⁾, S. Villegas⁽¹⁾, E. Dell Arciprete⁽¹⁾

nhredil@inti.gob.ar

⁽¹⁾Producción Sustentable - INTI

Descripción general

La Secretaría de Energía de la Provincia de Río Negro (SERN) se propone aportar a los objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU y al desarrollo de las economías regionales a través de un uso eficiente de la energía. Por lo cual cuenta con un programa de fomento e implementación de criterios de eficiencia energética en instituciones del territorio provincial, siendo desde el año 2018 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) el encargado de realizar los diagnósticos energéticos. Estos diagnósticos representan un estudio analítico del perfil y las características del consumo de energía en cada edificio y permiten identificar las oportunidades de mejora, ponderadas de acuerdo con el análisis de factibilidad técnico-económica de cada una de ellas, con la intención de poder realizar un plan de implementación.

Desde el inicio del programa, el INTI ha llevado a cabo 17 diagnósticos para la SERN, en las cuales se pueden destacar instituciones educativas, empresas estatales, clubes, centros administrativos provinciales y municipales.

En la actualidad se están ejecutando diagnósticos en seis instituciones públicas: cuatro establecimientos educativos y dos hospitales. Sumado a esto, se ha firmado un convenio entre INTI y la SERN a través del cual se están desarrollando diagnósticos energéticos en tres organizaciones privadas con la intención de tener un impacto en el sector productivo provincial. Para el cierre del año 2022 se espera tener diagnosticadas un total de 26 instituciones públicas y privadas distribuidas en toda la provincia.



Referencias
 ● Instituciones asistidas
 ● Instituciones en ejecución

Localidades de las instituciones asistidas y en proceso de ejecución



Charla de sensibilización en C.E.T N° 9, Cipolletti

Características

- **Dimensiones:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Peso:** eum i
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Normas que cumple en su uso:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Vida útil estimada:** eum iriure

Uso / Aplicación

Los diagnósticos aportan información valiosa para establecer en el tiempo una línea base energética para cada institución y para la SERN, de manera de tener una trazabilidad de la evolución en el uso de la energía y tomar las acciones necesarias, con el objetivo de reducir los consumos de energía y las emisiones de CO₂ y CO₂eq en el entramado productivo y social de la Provincia de Río Negro.

Dichos diagnósticos contemplan, además, charlas de sensibilización a los integrantes de las diferentes instituciones.

De forma transversal INTI forma al personal que ocupará el puesto de referente energético en cada institución, el cual tiene la función de hacer el seguimiento de los IDen y generar registros que permitan identificar la evolución energética y cuantificar el impacto real de las mejoras ejecutadas y sentar las bases para un SGen.

Problemáticas que resuelve

En el marco de las políticas que la SERN lleva adelante en materia del uso eficiente de la energía, es que se propone en conjunto con INTI, el desafío de fortalecer dichas políticas en base a datos concretos, medidos para diferente caracterización de Usuarios y diferentes zonas bioclimáticas. Fomentando además, en cada interacción con las Instituciones, la concientización sobre la importancia del uso racional y eficiente de los recursos energéticos y la importancia de que la correcta gestión de la energía se sostenga en el tiempo.

Destinatarios

El presente trabajo es de interés a la Comunidad en general, en particular Instituciones educativas y de salud, cooperativas, empresas privadas y del Estado, clubes, centros administrativos provinciales y municipales. Es por esto que la SERN cuenta con una página web en la cual comparte en la sección Eficiencia Energética (a la cual puede accederse a través del código QR), los resultados del trabajo que viene desarrollando en conjunto con INTI, para que la Comunidad en general pueda acceder y nutrirse de dichos estudios.



Estudios sobre consumo energético y procesos en diferentes espacios del sector público y privado.

Resultados

Al distribuirse los proyectos en todo el territorio provincial, son representativos de cada zona bioclimática y matriz productiva de cada región. Con lo cual, permiten establecer una línea base energética para cada institución y a su vez para la SERN, de manera de tener una trazabilidad de la evolución en el uso de la energía y en base a ellos definir las políticas necesarias para reducir consumos de energía y las emisiones de CO₂.

Principales oportunidades de mejora

Categoría	Oportunidades de mejora	% de Recurrencia
A	Usos y costumbre -Uso ineficiente de los recursos energéticos. -Falta de mantenimiento	31%
B	Iluminación -Tecnología ineficiente	29%
C	Climatización -Tecnología ineficiente -Falta de mantenimiento	27%
D	Contratación y gestión de la Potencia -Error en la contratación de la potencia y/o penalización por Ig II	7%
E	Envolventes Falta de mantenimiento general	5%

- **Escala Productiva** (ejemplo: laboratorio, planta piloto, industrial)
- **Requerimientos para su uso:** Luptat, vullaoreet, quisil utat, core consed min utem vullum iuscin euisi.
Ro od tie dolor suscilla feu faci tie do dolore dip estrud dolorem zzriusciduis autat. Lut ilis nis augait iusci et dolorper sim elismod modipusto erat.



EL ROL DEL HIDRÓGENO EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

J. Molina⁽¹⁾, L.G. Vander Mey⁽¹⁾, S.M. Hodes⁽¹⁾, G. Montiel⁽¹⁾

johanamolina@inti.gov.ar

(1) Departamento de Almacenamiento de la Energía - Subgerencia de Energía y Movilidad (GODTEI) - INTI

Descripción general

La transición energética (TE) hacia fuentes verdes y sostenibles es determinante para cumplir objetivos cruciales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el mediano plazo, horizonte 2030-2050, el hidrógeno está llamado a cumplir un papel clave en la transformación de la matriz energética global, siendo determinante por su capacidad para almacenar, transportar y ser convertido en energía verde bajo demanda. Estudios preliminares de carácter global muestran que la región de América Latina tiene potencial para llegar a precios y a costos muy competitivos para la producción de hidrógeno bajo en carbono, principalmente el producido en base a electrólisis, energía eólica y solar. Por otro lado, Argentina es el único país en la región con una demanda de hidrógeno considerable para las cuatro aplicaciones principales actuales del hidrógeno en la industria: refinación de petróleo y la producción de amoníaco, metanol y reducción directa de hierro (DRI, por sus siglas en inglés).

Uso / Aplicación

Para responder a la demanda generada dentro de lo que se denomina "Economía de Hidrógeno", con el objetivo de alcanzar los compromisos de mitigación y adaptación al cambio climático, el Departamento de Almacenamiento de la Energía forma parte de:

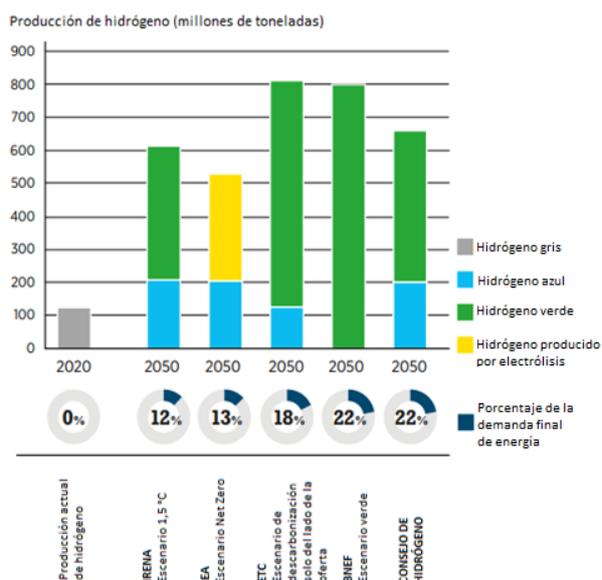
- *Proyecto PITES*, elaboración de una hoja de ruta para la certificación del origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.
- *Proyecto FONTAR*, desarrollo nacional de un electrolizador con capacidad de producción de 16 Nm³/h.
- *Convenio con empresa PyME*, informe estratégico preliminar sobre el estado del arte de tecnologías de electrolizadores en Argentina.
- *Convenio con provincia de Chubut (en proceso de elaboración)*, puesta en marcha de laboratorio experimental de hidrógeno.
- *Desarrollo de estrategia nacional de hidrógeno*.

			
Fuente de Energía	Combustibles Fósiles	Combustibles Fósiles	Energías Renovables
Método	Reformado de Gas sin Captura de CO ₂	Reformado de Gas con Captura de CO ₂	Electrólisis de Agua
Emisiones	9 a 11 kg CO ₂ eq / kg H ₂	0,4 a 4,5 kg CO ₂ eq / kg H ₂	0 kg CO ₂ eq / kg H ₂
	Gris	Azul	Verde

Problemáticas que resuelve

En el marco de la transición energética que implica un cambio estructural en los sistemas de abastecimiento y utilización de la energía, donde la descarbonización cumple un rol fundamental y es una condición necesaria para poder reducir las emisiones de GEI, desde el INTI se ha detectado una demanda en distintos sectores para certificar el origen del hidrógeno (verde o azul, según corresponda) y, además, brindar asistencia técnica a industrias para la producción e implementación del mismo, desarrollando la cadena de valor del hidrógeno.

Clasificación del hidrógeno según su fuente y proceso de producción.



Estimaciones de la demanda global de hidrógeno en 2050.
Fuentes: BloombergNEF (2021a); ETC (2021); Hydrogen Council (2021); IRENA (2021a); IEA (2021a)

Destinatarios

Las entidades para las cuales se llevan a cabo los proyectos mencionados previamente son:

- PyMES
- Sector gubernamental
- Instituciones del sistema científico-tecnológico

Tecnologías de producción de hidrógeno desarrolladas actualmente

Tipo de electrolizador	Nivel de madurez	Componentes críticos
Alcalino	Comercial	Membrana Zirfon®
Membrana de intercambio de protones	Comercial baja escala	Electrodos de platino y óxido de iridio
Óxidos sólidos	Escala de laboratorio	Membrana (en desarrollo)

Comparación entre diferentes tipos de electrolizadores.



EQUIPO DE INTEROPERABILIDAD PARA INVERSORES FOTOVOLTAICOS

Mg. Ing. Marcos Politi (1), Jorge Andrés Niño (1), Maximiliano Gulfo (1), Dr. Héctor Laiz (2)

mpoliti@inti.qob.ar

- (1) Departamento de Gestión de Sistemas Integrados, Centro de Energías Renovables - INTI
(2) Gerencia de Metrología - INTI

Descripción general

Los inversores fotovoltaicos tienen abiertos sus puertos Modbus, para poder consultar posiciones de memoria, en las cuales se puede acceder a distintos parámetros de generación fotovoltaica. Se confeccionó un equipo intérprete de códigos MODBUS Ethernet, constituido por un sistema electrónico, cuyos componentes más importantes son: un microcontrolador de 8 bits y una etapa con conectividad ethernet, que le permite comunicarse con los inversores fotovoltaicos. Por otro lado, es necesario concatenar toda la información que surgía de estos inversores y administrarla dentro de una misma plataforma, para tal fin, es necesario incorporar una nueva etapa. Al ser equipos para instalaciones de generación distribuida, estas podrían estar separadas kilómetros entre sí. Esto hizo que se optara por la incorporación de una etapa de comunicación de radiofrecuencia de largo alcance, en este caso implementada a través de LoRa, con lo cual al hardware se le agrega una etapa de conectividad de esta naturaleza.



PCB terminado, montado en el inversor.

Uso / Aplicación

Este dispositivo podría ser utilizado para reducir las inestabilidades del sistema eléctrico, maximizando el uso racional y eficiente de la energía, integrando los datos de los distintos inversores y otras fuentes de generación multimarca para lograrlo

Problemáticas que resuelve

Actualmente cada marca de inversor ofrece su información en sitios propietarios, y acceder al conjunto de varios de ellos, que forman parte de un sistema eléctrico, suele representar un costo extra. Además, la integración del dato de fuentes de distintas marcas no es posible hoy en día dado que no se encuentra estandarizado, lo cual conlleva a la imposibilidad de tener un ecosistema físico multimarca. Este dispositivo, y la plataforma cloud que lo conforma, se desarrollaron para lograr la interoperabilidad de equipos fotovoltaicos multimarcas solucionando la problemática planteada.

Destinatarios

Este trabajo está destinado a los distintos actores del sector eléctrico, con aplicación, principalmente, a cooperativas y distribuidoras eléctricas.

Resultados

La implementación de Modbus sobre LoRa permite que la información de los equipos eléctricos pueda llegar a destino, a pesar de eventuales daños en la línea eléctrica. La solución implementada es de bajo costo y permite grandes alcances en instalaciones fotovoltaicas con una tecnología relativamente simple. Por otro lado, su implementación a mediana escala permitiría la administración sencilla y eficaz de redes inteligentes. Este sistema implementado sobre servicios Cloud, permite a cooperativas y distribuidoras despreocuparse por el hardware en sus instalaciones, a su vez permitiendo mejorar el desempeño del mismo instalando a futuro Python y ejecutando rutinas de inteligencia artificial. De esta manera, se podrá incorporar un cierto grado de inteligencia al equipo con el objetivo de que sea capaz de autogestionarse, maximizando la eficiencia con que se gestiona la energía eléctrica generada.



Dashboard mostrando los datos de tres nodos.

Transferencia

Actualmente, nos encontramos trabajando para mejorar el diseño planteado, no sólo en hardware sino también en software, en donde incluiremos una plataforma Cloud con inteligencia artificial, para transferir todo a una importante empresa del sector eléctrico.

Características

- **Dimensiones:** 110 x 75mm
- **Peso:** 100gr



ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA EN MUNICIPIOS

F. Pescio⁽¹⁾, M. Bornancin⁽²⁾, A. Cruz⁽¹⁾, H. Ramírez⁽¹⁾

fpescio@inti.gob.ar

(1) Dto. Generación de la Energía-SOEyM-GODTel - INTI,

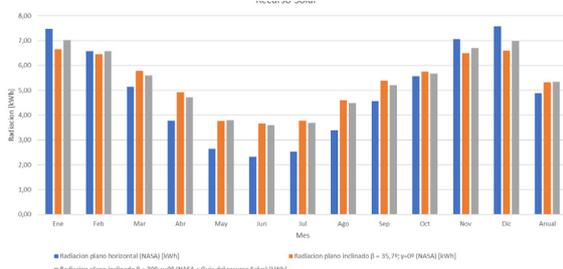
(2) Dto. Gestión del Sistema Integrado-SOEyM-GODTel - INTI

Descripción general

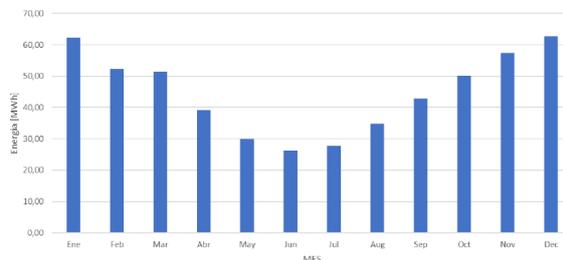
Desde SOEyM se desarrolló el servicio de estudios de prefactibilidad para generación distribuida de energía solar fotovoltaica (FV) en municipios.

El servicio varía dependiendo de los requerimientos de cada usuario. De manera general, el servicio se desarrolla en las siguientes etapas:

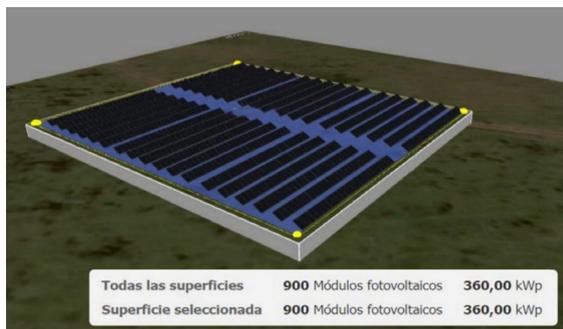
1. Diagnóstico.
2. Análisis del recurso potencial.
3. Diseño de sistema:
 - 3.1. Estimación de potencia a instalar
 - 3.2. Proyección de energía durante la vida útil del activo
 - 3.3. Equipamiento
 - 3.4. Lineamientos generales de la instalación
 - 3.5. Estimación de costos del equipamiento



Recurso solar para una ubicación determinada en el plano horizontal y distintas inclinaciones con azimut 0°. Fuente Nasa y Guía del Recurso Solar



Estimación de generación de una planta FV 300kWp para año 1.



Ejemplo de emplazamiento FV (vista diagonal)

Metodo de calculo	Generacion de energia	Unidad	Año	Energia generada [MWh]	Porcentaje de disminucion
Calculo manual	536,62	MWh	1	3711,9	97,00%
PVSyst	582,7	MWh	2	3685,1	96,30%
Sunny Design	575,52	MWh	3	3658,3	95,60%
Valor promedio de generacion	564,95	MWh	4	3631,5	94,90%
			5	3604,7	94,20%
			6	3578,0	93,50%
			7	3551,2	92,80%
			8	3524,4	92,10%
			9	3497,6	91,40%
			10	3470,8	90,70%
			11	3444,0	90,00%
			12	3417,2	89,30%
			13	3390,4	88,60%
			14	3363,7	87,90%
			15	3336,9	87,20%
			16	3310,1	86,50%
			17	3283,3	85,80%
			18	3256,5	85,10%
			19	3229,7	84,40%
			20	3202,9	83,70%
			21	3176,2	83,00%
			22	3149,4	82,30%
			23	3122,6	81,60%
			24	3095,8	80,90%
			25	3069,0	80,20%

Resumen generación de energía parque 300kW

Año	Energía generada [MWh]	Porcentaje de disminucion
1	3711,9	97,00%
2	3685,1	96,30%
3	3658,3	95,60%
4	3631,5	94,90%
5	3604,7	94,20%
6	3578,0	93,50%
7	3551,2	92,80%
8	3524,4	92,10%
9	3497,6	91,40%
10	3470,8	90,70%
11	3444,0	90,00%
12	3417,2	89,30%
13	3390,4	88,60%
14	3363,7	87,90%
15	3336,9	87,20%
16	3310,1	86,50%
17	3283,3	85,80%
18	3256,5	85,10%
19	3229,7	84,40%
20	3202,9	83,70%
21	3176,2	83,00%
22	3149,4	82,30%
23	3122,6	81,60%
24	3095,8	80,90%
25	3069,0	80,20%
Energía producida en 25 años [MWh]	84761,2	

Proyección de energía en 25 años
Proyección de la generación de energía considerando la degradación establecida por el fabricante. Sistema FV de 2MW

Uso / Aplicación

Los estudios de prefactibilidad para generación de energía solar FV para los escenarios de autoconsumo y de inyección a la red permiten evaluar la viabilidad del desarrollo de instalaciones FV en diferentes municipios y proporcionar lineamientos técnicos para la posterior factibilidad. Se brinda asesoría a interlocutores o vinculadores en las características técnicas de los sistemas de generación FV.

Problemáticas que resuelve

Entre las estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la Ley N° 27.424 impulsa a los usuarios a generar energía eléctrica a través de instalaciones renovables para autoconsumo con posibilidad de inyectar excedentes a la red. Mediante los estudios de prefactibilidad se proporcionan los lineamientos técnicos para la elaboración de propuestas que acompañen y justifiquen su viabilidad para su posterior ejecución.

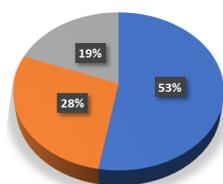
Destinatarios

Los estudios de prefactibilidad son realizados a pedido de los municipios, para que todos los ciudadanos conectados a la red eléctrica puedan generar energía para su autoconsumo en hogares, PyMEs, grandes industrias, comercios, producción agrícola, entes públicos y organismos oficiales, entre otros.

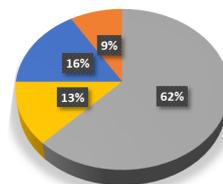
Resultados

Se estableció un procedimiento sistemático para estudios de prefactibilidad para generación distribuida en municipios. Mediante las simulaciones de prefactibilidad de instalaciones FV para generación de energía se vienen realizando diseños de parques FV de hasta 2MW, límite máximo permitido para instalar bajo la normativa nacional del régimen de Generación Distribuida. El costo estimado de los parques FV para municipios, corresponden a un valor promedio de referencia consultado con empresas de trayectoria en el mercado.

Distribución de costos



Sistema ON-GRID



Sistema OFF-GRID



FUGA TÉRMICA EN BATERÍAS DE LITIO-ION

F. E. Gallardo ⁽¹⁾, G. A. Sampayo⁽¹⁾, G. Montiel⁽²⁾,
fgallardo@inti.gob.ar

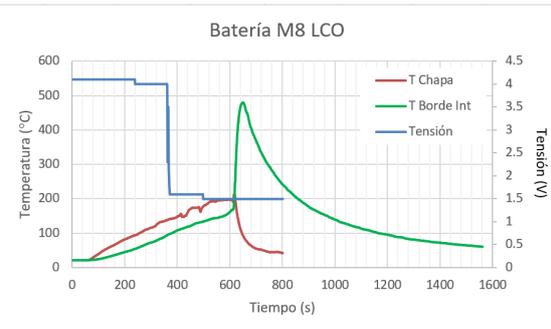
(1) Dto. Seguridad Contra Incendios y Explosiones-DT Evaluación y Rehabilitación Edilicia-SOCel-GOSI-INTI,
 (2) Dto. Almacenamiento de la Energía-SOEyM-GODTel-INTI,

Descripción general

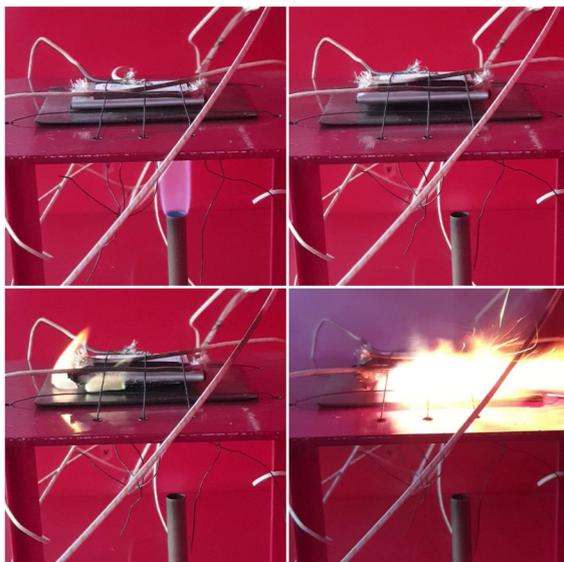
En la actualidad, las baterías de litio-ion se utilizan en diferentes aplicaciones como ser: movilidad, dispositivos electrónicos y energías renovables. Esto se debe a su alta densidad de carga, gran cantidad de ciclos, menor peso/tamaño en comparación con otros tipos de baterías. Sin embargo, **en Argentina no existe un marco normativo para evaluación de desempeño / funcionamiento seguro de estas baterías.**

El objetivo del trabajo fue desarrollar un **protocolo de ensayos que permita caracterizar las baterías de litio-ion** contemplando condiciones de abuso. El mismo se basó en la normativa existente para celdas secundarias (del tipo recargable) y para baterías de litio. Se dividió en: caracterización de las baterías (IEC 62133) y ensayos de abuso (UL 1642), según:

- Carga forzada
- Descarga forzada
- Descarga profunda
- Abuso térmico
- Fatiga de la carcasa a alta temperatura
- Exposición al fuego



Evolución temperaturas vs tensión durante ensayo de exposición al fuego.



Secuencia del ensayo de exposición al fuego.

Uso / Aplicación

El trabajo permitió desarrollar un protocolo de ensayos aplicado a pequeñas baterías de litio-ion (celulares, computadoras, etc) con el siguiente alcance:

- ✓ Ensayos de desempeño de la batería: ciclado.
- ✓ Caracterización de la batería contemplando condiciones de abuso. Detectar fallas y consecuencias del abuso.
- ✓ Estudio de la fuga térmica. Determinación de la temperatura máxima a la que puede ser sometida la batería y consecuencias del proceso como ser la liberación de gases inflamables a alta temperatura

Problemáticas que resuelve

A nivel de seguridad, una de las principales preocupaciones de las baterías de litio es su estabilidad térmica y entender el fenómeno llamado **fuga térmica, "thermal runaway" (TR)**. Durante la TR se pueden alcanzar temperaturas superiores a 600°C y ocasionar **incendios generalizados con víctimas fatales y distracción total del establecimiento**. Durante el TR serán críticos el separador, el electrolito, el estado de carga y el diseño de las celdas o baterías, entre otros. **El TR puede ser disparado por los siguientes abusos: térmico, eléctrico, electroquímico o mecánico.**

En el mercado existen diferentes tipos de baterías de litio entre ellas: LCO, NCA, NMC, LMO, LFP, etc siendo las LCO una de las más peligrosas y las que están presentes en dispositivos pequeños como celulares, computadoras personales y herramientas de trabajo portátiles.

Destinatarios

Este trabajo de investigación fue desarrollado desde el INTI para iniciar un proceso que impacte en la sociedad e industria respecto a la seguridad de las baterías de litio. Es vital poder determinar la calidad de las baterías como las consecuencias cuando son sometidas a condiciones de abuso ya sean mecánico, eléctrico o térmico.

Resultados

Las baterías de litio ensayadas:

- Tuvieron un comportamiento homogéneo en el ensayo de carga - descarga.
- **El deterioro comenzó a partir de los 130°C y el mismo es irreversible.** - La caída abrupta de tensión a los 140° C evidenció una falla en el separador.
- **El proceso de fuga térmica se inició cuando la superficie de la batería se encontró entre 190° C y 200°C.**
- Durante el ensayo de exposición al fuego: el tiempo de enfriamiento promedio de las baterías resultó 917s y las mismas destruyeron en promedio 6g.



Resultados del ensayo de exposición al fuego: destrucción total.

Características

Equipos necesarios para el Protocolo de Ensayos de Baterías de Litio-ion:

- Gabinete con alimentación de gas natural, soporte y visor
- Horno convectivo
- Potenciostato y booster
- Registrador y termopares





MENCIÓN ESPECIAL

IMPLEMENTACIÓN TECNOLOGÍA FV FLOTANTE EN ARGENTINA

J. R. Collarte ⁽¹⁾, I. Segura Matos⁽¹⁾

jcollarte@inti.gob.ar

(1) Dependencia de Subgerencia Operativa de Energía y Movilidad - INTI

Descripción general

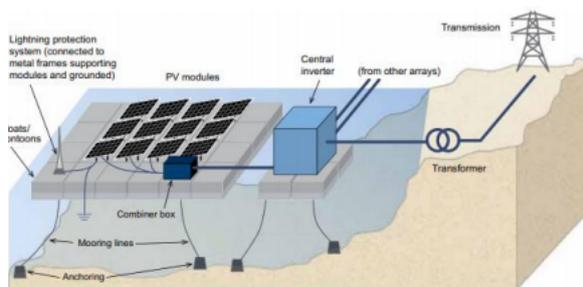
Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre la factibilidad técnica y económica de instalar **Paneles Fotovoltaicos** sobre **espejos de agua**.

VENTAJAS:

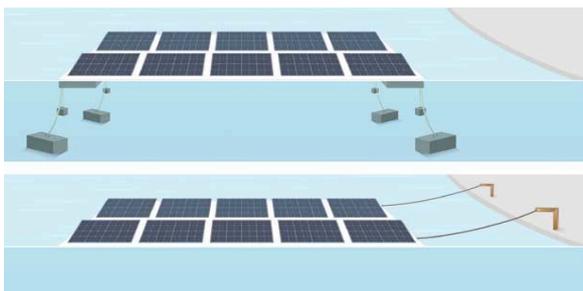
- A Posibilidad de combinación con centrales hidroeléctricas.
- B Rendimiento energético mejorado hasta un 15%
- C Reducción de la evaporación del agua en un 80%.
- D Disminución de la temperatura de operación.
- E Disminución de sombras y presencia de polvo.
- F Control de crecimiento de algas.
- G No afecta a la densidad poblacional o agrícola.
- H Proximidad a los centros de demanda.



Planta en Japón



Modelo de Planta



Sistema de Amarre

Uso / Aplicación

La principal diferencia entre un sistema Fotovoltaico Flotante y uno instalado en tierra está relacionada con la inclusión de flotadores y un sistema de amarre en lugar de una estructura soporte.

El costo de generación energética (LCOE) es aproximadamente equivalente.

Es recomendable instalar estos sistemas en espejos de agua dulce donde la influencia de olas, corriente y viento sea mínima.

Problemáticas que resuelve

Gracias a la propiedad de reducir notablemente la evaporación del agua, esta tecnología presenta, además de ventajas en cuanto a la generación energética, una solución tecnológica para cuidar el recurso hídrico que se puede usar para otros fines. Esto la enmarca como una solución a las fuertes sequías.



Planta en Suiza

Destinatarios

Representa oportunidades tanto en el sector público, por ejemplo en lo que corresponde a la administración del agua para irrigación o a la generación hidroeléctrica; o en el sector privado, como en campos de cultivo de distintas plantaciones.

Resultados



Proyecto de instalación en Mendoza

Para el desarrollo de una instalación piloto, se tienen en cuenta la irradiación, la existencia de centrales hidroeléctricas o espejos de agua dulce con baja velocidad de corriente y sin presencia de olas, el precio de un terreno en esa locación, la demanda anual de la región, la tarifa eléctrica en la misma, la evaporación anual, el impacto visual, ambiental o económico posible y la posibilidad de combinación con otras tecnologías. Realizado este estudio, resulta que es muy factible desarrollar esta tecnología en Argentina, donde proponemos instalar una planta piloto, siendo Mendoza, Córdoba, y San Juan los lugares más propicios.



INTERLABORATORIO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE COLECTORES SOLARES TÉRMICOS

A. Chiaravalloti⁽¹⁾, G. Lunardelli⁽¹⁾, L. M. Quiroga⁽¹⁾, J.L. Toro⁽¹⁾

achiaravalloti@inti.gob.ar

(1) Departamento de Generación de la Energía-SOEyM-GODTeI-INTI,

Descripción general

El presente trabajo resume las actividades realizadas por el área de energía solar térmica durante la participación en el interlaboratorio realizado en 2019, como corolario del programa de fortalecimiento de la calidad de la infraestructura para la energía solar térmica para América Latina y el Caribe, organizado por el Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin (PTB).

La intercomparación se realizó sobre el ensayo de rendimiento, que es la evaluación que permite caracterizar el desempeño de un colector solar.

La muestra fue ensayada previamente por un laboratorio alemán de referencia.

Luego se realizaron todas las determinaciones en las instalaciones del laboratorio de INTI, y luego se enviaron los datos a un consultor experto encargado de moderar el interlaboratorio, quien recibió la misma información de los otros 4 participantes y del laboratorio de referencia.

Finalmente el consultor experto recolectó todos los datos y confeccionó un informe con los resultados de la intercomparación, el cual compartió con todos los participantes a finales del 2019 en la reunión de cierre del programa.

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos permiten establecer la calidad de las determinaciones de los laboratorios de América Latina y el Caribe, como así también de referencia con los laboratorios europeos que poseen mayor experiencia.

Problemáticas que resuelve

Actualmente en la Argentina no existen laboratorios acreditados que puedan ofrecer este ensayo.

La realización de esta actividad permitirá constatar la calidad de las determinaciones, garantizando los resultados y llevando certidumbre a quienes lo soliciten. Adicionalmente, se concretará un hito que es necesario para la acreditación del laboratorio de energía solar térmica de INTI.

También, los métodos de dimensionamiento requieren de estos parámetros para realizar los cálculos y estimaciones que para muchos productos que se comercializan en el país, no se poseen.

Destinatarios

Con este servicio, los fabricantes nacionales de colectores solares podrán conocer el parámetro energético más importante para caracterizar su producto como así también, poder implementar modificaciones que mejoren su desempeño.

El mercado solar térmico en general dispondrá de mayor información sobre los productos que se comercialicen.

Resultados

Los puntajes de cada parámetro para todos los participantes se resumen en la tabla 2.

Parámetro	Nº Resultados	Nº Z <= 3	Nº 2< Z <3
Gross area [m ²]	8	0	0
$\eta_{0,hem}$ [-]	8	0	0
a(50K) [W/(m ² K)]	8	0	0
Kd [-]	6	0	1
0°K* (1000 W/m ²) [W]	8	0	0
20°K* (1000 W/m ²) [W]	8	0	0
40°K* (1000 W/m ²) [W]	8	0	0
60°K* (1000 W/m ²) [W]	8	0	0
0°K** (700 W/m ²) [W]	8	0	0
20°K** (700 W/m ²) [W]	8	0	0
40°K** (700 W/m ²) [W]	8	0	0
60°K** (700 W/m ²) [W]	8	0	0
0°K*** (400 W) [W]	8	0	0
20°K*** (400 W) [W]	8	0	0
40°K*** (400 W) [W]	8	0	0
60°K*** (400 W) [W]	8	0	0
Kb(20°) [-]	6	0	0
Kb(30°) [-]	6	0	0
Kb(40°) [-]	6	0	0
Kb(50°) [-]	6	0	0
Kb(60°) [-]	6	0	0
Tstag [°C]	8	2	0

*Power output at 1000 W/m² (Gb = 850 W/m², Gd = 150 W/m²) for dT = xx K

**Power output at 700 W/m² (Gb = 440 W/m², Gd = 260 W/m²) for dT = xx K

***Power output at 400 W/m² (Gb = 400 W/m², Gd = 0 W/m²) for dT = xx K

Los resultados presentados se evaluaron sobre la base de un método estadístico, con el fin de minimizar la influencia de los valores atípicos con respecto a los valores medios de los laboratorios individuales. Los resultados totales fueron muy satisfactorios. Aunque las tareas fueron muy complejas, los resultados fueron muy parecidos. El resultado de la comparación entre laboratorios es tan bueno como una prueba de comparación similar realizada anteriormente en Europa. El número de resultados insatisfactorios es muy pequeño. Esto muestra una muy buena calidad de trabajo en los laboratorios participantes. Da una conclusión del alto nivel de capacitación del personal y la alta calidad de los estándares utilizados.

Curva de Rendimiento

G*=1000W/m²

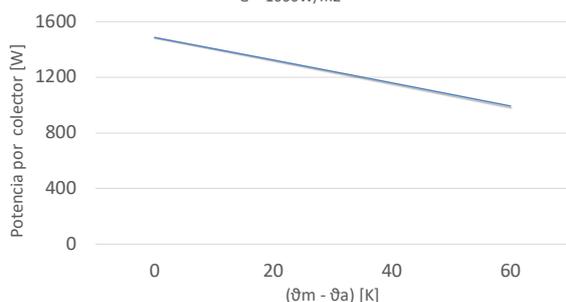


Imagen tomada durante el ensayo del colector para el interlaboratorio.

$(\vartheta_m - \vartheta_a)$	G = 1000 W/m ²	G = 800 W/m ²	G = 400 W/m ²
	G _b = 850 W/m ² , G _d = 150 W/m ²	G _b = 440 W/m ² , G _d = 260 W/m ²	G _b = 0 W/m ² , G _d = 400 W/m ²
0	1486	1040	594
20	1325	879	433
40	1160	715	269
60	993	547	101

NOTA: Tabla 1 de potencias para distintos valores de radiación.





MENCIÓN ESPECIAL

INTERVENCIÓN EDILICIA EN LA BASE MARAMBIO BUSCANDO MEJORAR SU EFICIENCIA ENERGÉTICA

G. Alonso⁽¹⁾, M. Mancini⁽¹⁾, B. Somoza⁽¹⁾, S. Velázquez⁽²⁾

galonso@inti.gov.ar; mmancini@inti.gov.ar; bsomoza@inti.gov.ar; svelazquez@inti.gov.ar

(1) Dto. de Desempeño de Materiales, Componentes y Sistemas Constructivos – SOCel - INTI,

(2) Dirección de Evaluación y Rehabilitación Edilicia - SOCel- INTI,

Descripción general

Desde el año 2018 el INTI impulsó a empresas argentinas para, con tecnología nacional, mejorar la envolvente de la Base Marambio, en la Antártida, con el objetivo de reducir el consumo energético de la misma.

Destinatarios

Los destinatarios de este trabajo son, por un lado, aquellos que habitan diariamente la Base Marambio, y se benefician de los mayores niveles de confort, y por el otro, el CoCoAntar, al ver reducidos sus costos operativos.



Vista general de la Base Marambio donde se realizaron las intervenciones



Piso de la Base con escarcha debido a la deficiente aislación térmica

Durante los relevamientos realizados por personal del INTI, se detectó que la aislación térmica en general de la Base en general era deficiente, resultando en temperaturas interiores muy por debajo de las temperaturas de confort, llegando por debajo de los 10°C. Esto resulta en espacios poco confortables, pudiendo llegar a perjudicar la salud de quienes deban permanecer en él. A su vez, estos espacios requieren un elevado consumo de energía para calefaccionarlos.

Se trabajó entonces en el diseño de mejoras en la envolvente, trabajando codo a codo con numerosas empresas del rubro de la construcción que se pusieron a disposición.



Logos de las empresas participantes

Considerando los productos disponibles en el mercado se llegó a un conjunto de sistemas constructivos con gran comportamiento térmico.

	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Norma 11605:2012	0,157	0,404	0,667
Muro relevado [0,445 W/m ² .K]	No Cumple	No Cumple	Cumple
Muro propuesto [0,144 W/m ² .K]	Cumple	Cumple	Cumple

Nivel de cumplimiento normativo de la transmitancia térmica del muro pre y post mejoras.

Resultados

La intervención propuesta para mejorar la envolvente permitió disminuir significativamente la amplitud térmica, y mejorar el confort interior. La aislación que se adicionó a los muros redujo su transmitancia térmica en un 67% en su transmitancia térmica, disminuyendo la disipación del calor generado en el interior hacia al exterior. Los valores de temperatura superficial de las nuevas ventanas, muestran mayor resistencia térmica que las originales, traduciéndose en menores pérdidas de energía y menor consumo energético para calefacción. El siguiente paso es definir las mediciones del consumo en un ambiente controlado y diseñar una rehabilitación térmica para los demás sectores del Alojamiento, teniendo en cuenta los diferentes sistemas constructivos presentes.

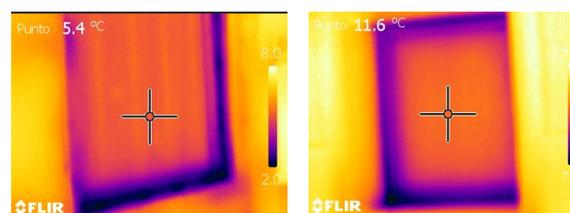
Uso / Aplicación

El trabajo realizado sirve para reducir el consumo energético de la Base Marambio. El combustible que se utiliza allí para calefaccionar los ambientes es gasoil antártico, que se transporta en barriles por avión desde el continente. Reducir el consumo de este combustible se traduce en una reducción de los costos de operación de la Base.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo se realizó para mejorar las condiciones de confort de la Base a la vez que se mejora la eficiencia energética de la misma.

La mejora en los aventanamientos se puede ver en las imágenes siguientes, realizadas en temperaturas superficiales mediante termografía infrarroja en condiciones de temperatura exterior de -10°C y temperatura interior de 11,5°C (sector sin calefacción al momento de la medición). Se observa a la izquierda una de las ventanas originales y a la derecha las instaladas en este proceso de acondicionamiento térmico.



Imágenes infrarrojas de ventanas pre y post mejoras

Con el fin de evaluar las mejoras, se monitorearon las temperaturas internas nuevamente, observándose que la amplitud térmica disminuyó significativamente, y las temperaturas no se encontraron en ningún momento por debajo de los 10°C.

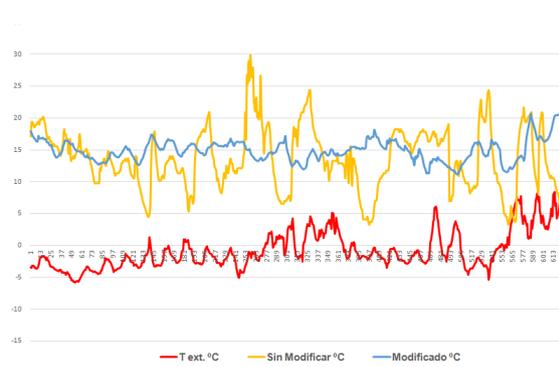


Gráfico de temperaturas interiores pre y post mejoras, comparadas con la temperatura exterior



OPTIMIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE DISTINTAS VARIABLES EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS – ESCALA LABORATORIO. DESARROLLO DE UN CAUDALÍMETRO HIDRÁULICO.

M. Alarcón⁽¹⁾, D. Cazzaniga⁽¹⁾, MB. Pirola⁽¹⁾, M. Schmelzle⁽²⁾

malarcon@inti.gob.ar

(1)Departamento Valorización de subproductos – SOTA – GDTel – INTI,

(2)Universidad Nacional de Rafaela

Descripción general

El Laboratorio de Ambiente del Departamento Valorización de Subproductos se ubica en Rafaela (Sta Fe). Junto a la Universidad Nacional del Rafaela (UNRaf) se han realizado trabajos relacionados al aprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); el último fue la obtención de biogás y biomasa por procesos anaeróbicos controlados. La fracción orgánica de estos residuos cuentan con una composición tal que permite su uso para la obtención de biogás y de un digestato susceptible de ser utilizado como abono para suelos cultivables. El biogás producido se encuentra compuesto principalmente por metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂); en menor medida coexisten en la mezcla otros gases, como el sulfuro de hidrógeno (H₂S), altamente tóxico. El producto orgánico del proceso anaeróbico, denominado "digerido" o "digestato", puede ser utilizado con fines agronómicos por su alto contenido en nutrientes de nitrógeno (N) y fósforo (P), entre otros. Las fotografías, desde 1 a 6, ilustran la secuencia de preparación del sustrato, los equipos y el instrumental de medición.



Foto 1. Preparación de SAR a partir de residuos orgánicos fraccionados



Foto 2. SAR



Foto 3. Cutter para homogeneizar



Foto 4. Inóculo



Foto 5. Bidones en termorefrigerador a 20 ° C



Foto 6. Caudalímetro hidráulico (izq.) – Medidor de gases (der.)

Uso / Aplicación

Ampliación de la capacidad analítica del laboratorio de Ambiente del Dpto de Valorización de Subproductos para muestras sólidas y gaseosas.

Incubación de UNRaf en laboratorios de INTI.

Problemáticas que resuelve

La modelización y elaboración de un SAR composicionalmente homogéneo y reproducible dentro del laboratorio, evita recurrir a tomas de muestras externas heterogéneas de residuos orgánicos pocos seguros. Con el desarrollo de este caudalímetro automatizado, se puede medir el biogás en forma continua durante una digestión anaeróbica, a escala de laboratorio.

Destinatarios

- Posibles usuarios que necesiten gestionar nuevas ideas a partir de estos resultados y/o modo de trabajo.
- La Municipalidad de Rafaela, que cuenta con un relleno sanitario, puede escalar este desarrollo y valorizar aún más sus RSU, contribuyendo además a la mejora de la calidad ambiental ciudadana.

Resultados

Se realizaron tres experiencias, en distintos meses y, en cada una de ellas, se caracterizó el SAR inicial a los fines de garantizar que sean similares entre sí, llegando al resultado esperado. Y también se analizó el digestato final para observar el nivel de degradación del sustrato en cada una de las experiencias (tabla 1).

Analizando ST y SV se determinó que hubo una degradación de más de un 50%. El pH también manifestó una disminución indicando la acidificación de los digestores con la consecuente finalización del proceso anaeróbico. La materia orgánica, carbono orgánico, nitrógeno total y nitrógeno total Kjeldahl (NTK) se mantuvo relativamente constante. Se comprobó la presencia de metano en los gases producidos mediante el uso del medidor de gases cuali/cuantitativo. Para el tratamiento, purificación y medición del gas con equipos de baja complejidad se desarrolló un instrumento que permite medir los caudales bajos de biogás producido en los biodigestores a nivel laboratorio, en forma discontinua. El principio seleccionado para su funcionamiento se basa en la medición volumétrica del líquido desplazado por el gas. Se usó en la primera y segunda experiencia.

Además, el prototipo de caudalímetro automatizado (medición continua) funcionó de acuerdo a lo esperado, durante 30 días, conectados a los digestores, en la tercera experiencia. Se identificaron aspectos potenciales de optimización, tanto en el tamaño como en la integración del equipo, sumado a mejoras constructivas, a fin de lograr una mayor precisión y robustez durante el proceso de medición. Todo este trabajo, incluido el diseño experimental como el de los digestores en batch y caudalímetros, se realizó en conjunto con UNRaf, por lo que como resultado de mayor impacto queda conformado un equipo de trabajo interinstitucional para encarar líneas realizadas a estos procesos.

Tabla 1. Resultados analíticos

DETERMINACIÓN	1ra experiencia		2da experiencia		3ra experiencia	
	SAR	digestato	SAR	digestato	SAR	digestato
Sólidos Totales (%)	22,4	11,7	25,4	13,4	23,3	13,4
Sólidos Volátiles (%)	16,5	9	20,9	10,2	16,6	9,1
pH	5,85	5,6	7,18	5,31	6,23	6,24
Carbono/Nitrógeno	27,1	22,6	29,9	22,0	24,1	23,0

Características del caudalímetro automatizado

- Dimensiones:** 60 cm x 60 cm x 40 cm
- Peso:** 4 kg
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** -
- Normas que cumple en su uso:** -
- Vida útil estimada:** 10 años
- Escala Productiva:** planta piloto
- Requerimientos para su uso:** electricidad, inspección diaria general de funcionamiento.



Proyecto YunGas 1.0, adaptación y fabricación de un gasificador de biomasa para generación de energía eléctrica distribuida en baja potencia para aplicaciones rurales

M. Rearte(1), L. Molina Tirado(2), M. Risso(1), S. Abdelhamid(3), H. Luaces(3), J. Fioretti(3), Miguel Reginato(4)

mrearte@inti.gob.ar, lmolina@inti.gob.ar

- (1) Depto. Energías Renovables NOA - DT Industrias Emergentes - SORNOA - GOAR - INTI
 (2) S.O. de Energía y Movilidad, Gerencia Operativa de Desarrollo Tecnológico e Innovación - INTI
 (3) Departamento de Monitoreo y Control de Procesos NOA - INTI
 (4) Río de Luna SA (Pyme forestoindustrial)

Descripción general

El objetivo de este proyecto fue lograr la fabricación de un gasificador de baja potencia en una pyme nacional cuyo fin sea la generación eléctrica para aplicaciones rurales, GGDD en base a un diseño tipo "open source", optimizado y adaptado para la biomasa objetivo que produce la empresa capitalizando el conocimiento y desarrollos realizados por el equipo de Energías Renovables de INTI en la temática.

Aquí se muestra el proceso de identificación de modelos parametrizables y factibles de fabricar localmente, su proceso de adaptación, construcción, prueba y transferencia a una pyme Tucumana la empresa Río de Luna SA en el marco de un convenio de colaboración, la cual cuenta no solo con capacidad metalúrgica sino como empresa forestal, cuenta con recursos biomásicos propios y presenta la necesidad de generación distribuida para bombeo en sus campos.



Fig. 1 – Mapa de innovación (metodología propuesta)

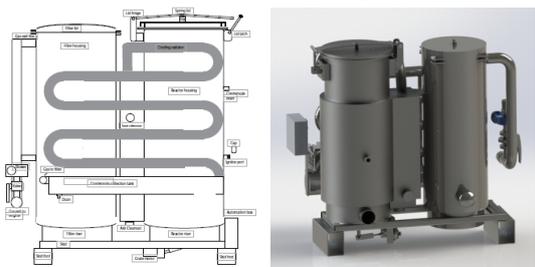


Fig. 2 - Gasificador (Peterson, 2014) y Mod. paramétrico optimizado (2018).



Fig. 3 - Gasificador YunGas 1.0 y estudios termográficos de las pruebas de operación para identificar puntos de mejora.

Innovación

Dado que la tecnología tiene décadas de innovación aplicada en la pequeña escala, la metodología empleada para lograr un antecedente local se basó la búsqueda y selección de un modelo que cumplieran con las condiciones de borde del proyecto para trabajar en una adaptación y optimización. Se realizó una búsqueda y análisis del estado del arte en cuanto al desarrollo de gasificadores DD en pequeña escala, para generación distribuida o para aplicaciones agrícolas. En esta búsqueda se evaluaron modelos históricos como el propuesto por la FAO (FAO Forestry Department, 1986), equipos similares a la tecnología utilizada en el "Proyecto Plaza" y los nuevos modelos tipo "open source" o "DIY" en el rubro. Se identificaron diferentes modelos los cuales se clasificaron por accesibilidad de materiales, complejidad de fabricación, factibilidad de adaptación del sistema de control/automatismo y finalmente la factibilidad de adaptación a las biomásas locales (Brown, 2012).

El proyecto planteó la fabricación de 2 gasificadores denominados "YunGas 1.0" en carácter de prototipos, los cuales deberían cumplir con las siguientes premisas:

- ✓ Ser fabricado localmente.
- ✓ Ser móvil de montaje en un pallet.
- ✓ Generar energía eléctrica (8-10kW).
- ✓ Utilizar la biomasa disponible en la región.
- ✓ Ser de fácil operación y mantenimiento.

Problemáticas que resuelve

Una alternativa a la GGDD a partir de fuentes renovables, en este caso a partir de biomasa para aplicaciones rurales. Inicialmente una de las unidades fabricadas se diseñó para bombeo en campo forestal, una plantación de la empresa Río Luna SA en la provincia de Tucumán, Argentina.

Resultados

El resultado principal del proyecto fue lograr la fabricación local y operación del primer gasificador, el cual mostró una gran versatilidad de uso y una rápida ignición.

La tecnología aún requiere de mejoras, el desarrollo de sistemas de calidad e implementación de complementos de seguridad y para el manejo de los residuos generados durante la operación, como ser el biochar y los condensados, ambos subproductos que se deben estudiar para lograr su valorización complementaria. Luego de las pruebas preliminares se determinó que en etapas subsiguientes se realizará la parametrización fina del equipo con la instalación de instrumentos adicionales para validar diferentes biomásas como biocombustibles aptos para este modelo de gasificador DD y métodos de "upgrading" del syngas e incluso para la obtención de hidrógeno (Michael Talmadge, 2013) o fertilizantes orgánicos a partir del "syngas" (Moneim, Ismail, & M.M, 2018).

Transferencia

Un aspecto interesante del proyecto fue la interacción público-privada en el marco de un convenio de colaboración de transferencia tecnológica el cual permitió la concreción de este prototipo con fondos privados, pero con objetivos de promoción de la tecnología conjuntos.

Propiedad Intelectual

El prototipo se basó en los diseños de Ben Peterson (EEUU) publicados en su libro para promoción de la tecnología. Estos diseños se adaptaron a la aplicación propuesta por la empresa mejorando e innovando sobre puntos claves para lograr su fabricación y operación local generando la posibilidad de un modelo de utilidad o industrial aún en evaluación.

Características

- **Dimensiones:** 1,50 x 1,60m
- **Peso:** 350 kg
- **Autonomía esperada:** 6 – 8 horas (bajo estudio de optimización)
- **Potencia de generación:** 8 – 10 kW (1kW/1,2 kg biomasa)
- **Escala Productiva:** Prototipo
- **Requerimientos para su uso:** Chip de madera o biomásas para usos térmicos s/ISO 17225 (Pellet, briquetas, chips)

Índice TRL: Innovación, TRL 7: Sistema de demostración o demostración en entorno operacional (real).



Reducción de emisiones sonoras en rotor eólico

C Wild Cañon(1), A. Zappa(1), M. Amadio(1)
labeolica@inti.gob.ar

(1) Departamento de Energías Renovables, SORPAT- INTI

Descripción general

A raíz de la percepción del ruido emitido por un de un aerogenerador de baja potencia instalado en el Laboratorio de Energía Eólica en la Ciudad de Cutral Co, se procedió a buscar información relativa a la generación de ruido en perfiles aerodinámicos.

Dentro de la bibliografía relevada, en el artículo [1], se presentan modelos que buscan representar los mecanismos mediante los cuales se genera el ruido. Habiendo caracterizado al equipo mediante el ensayo de emisiones sonoras según IEC61400-11, se identificaron las regiones del espectro en frecuencia y velocidad de viento en las cuales el aerogenerador generaba ruido en forma perceptible. Vinculando esta información con los modelos teóricos, se seleccionaron los mecanismos que tendrían influencia en la generación de ruido.

Finalmente se realizaron las modificaciones en el perfil para reducir las emisiones sonoras.

Desarrollo

Identificación de los mecanismos de generación de ruido:

Mediante el ensayo de emisiones sonoras se obtuvo una línea de base que sirvió de comparación para las propuestas de mejora. La figura 1a representa el ruido para cada velocidad de viento y frecuencia. En la figura 1b se presenta la aplicación de los modelos propuesto el trabajo de referencia [1]. En la figura 2 se presentan los mecanismos de autogeneración de ruido.

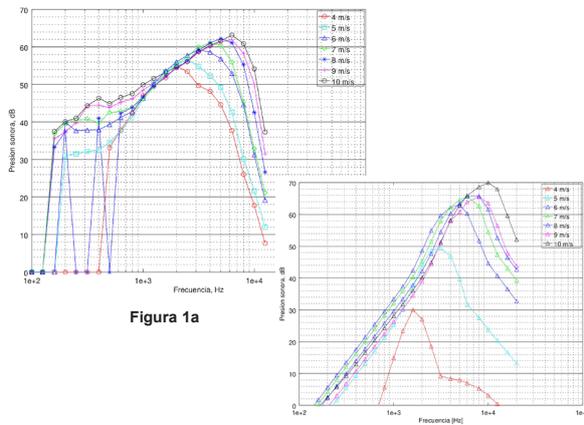


Figura 1. Medición de ruido del aerogenerador (Ruido total-ruido de fondo) y Sonido total modelado.

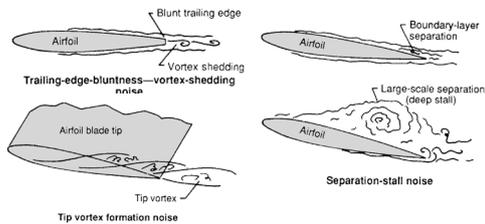


Figura 2. Mecanismos de autogeneración de ruido.

Propuestas de reducción del ruido autogenerado:

Para conocer el efecto de cada uno de los mecanismos sobre el ruido total se aplicaron por separado aditamentos a las palas. Se midió el espectro de sonido y se lo comparó con la medición ya realizada al equipo, de modo de poder conocer como las distintas modificaciones afectan al ruido total. Simultáneamente, se midió la potencia eléctrica generada con el fin de saber si los aditamentos afectan la capacidad de generación del equipo. En la figura 3 se observa el aspa con las modificaciones realizadas.



Figura 3. Aspa de aerogenerador con modificaciones destinadas a reducción de emisiones sonoras.

Resultados

Mediante la primera etapa del trabajo, que consistió en una modelación del origen del ruido autogenerado, se logró determinar los factores que podrían estar influenciando el desempeño. En la segunda etapa de la asistencia se implementaron modificaciones tendientes a resolver los aspectos señalados. En la Figura 4 se observa que la configuración final adoptada condujo a una reducción de aproximadamente 6 dB en todo el rango de velocidades de viento medidas.

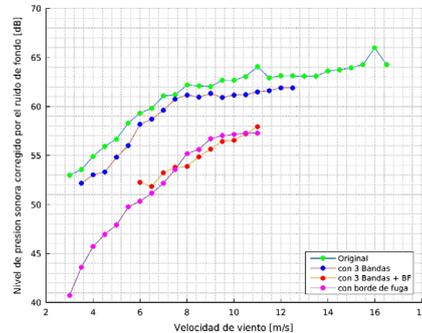


Figura 4. Resultados de diversas campañas de medición con diversas aditamentos para modificación de los mecanismos de reducción de ruido.

Destinatarios

La asistencia técnica llevada a cabo tiene por finalidad mejorar las características operativas del producto, beneficiando al fabricante y usuarios finales.

Problemáticas que resuelve

Uno de los inconvenientes con la aplicación de energía eólica de baja potencia, es la generación de emisiones sonoras, las cuales pueden provocar que se descarte la selección de un producto por este motivo. Mediante el presente trabajo se logró identificar las causas y mitigar sus efectos sobre un producto que se ofrece en el mercado. Los trabajos implementados se limitan a la identificación del problema y las causas. Resta en una etapa posterior la proposición de métodos constructivos que permitan su implementación en el producto comercial.

Características

- **Dimensiones:** Aerogenerador de baja potencia, diámetro de rotor de 3,3 m
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** IEC61400-11

- **Escala Productiva:** Laboratorio
- **Referencias:** [1] Airfoil Self-Noise and Prediction. NASA1218. Jul 1989 <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19890016302.pdf>



RELEVAMIENTO DEL ESTADO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE BIOMASA LEÑOSA Y NO LEÑOSA PARA EL DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD EN FORMATO DE CHIPS Y MATERIAL TRITURADO PARA USO ENERGÉTICO EN ARGENTINA

K. N. Escalante (1), G. M. Hoyos (1), C. A. Giraudo (2), M. Bornancin (2), M. Rearte (1)
 (1) Dto. Energías Renovables NOA-DT Industria Emergentes NOA-SORNOA-GOAR-INTI
 (2) Dto. Gestión del Sistema Integrado-SOEyM-GODTel-INTI

kescalante@inti.gob.ar - bioenergia@inti.gob.ar

Introducción

En el presente trabajo se expone los resultados del relevamiento de información cuali/cuantitativa del sector sobre el que impactará la futura Norma IRAM 16700 "Clases de chip y combustible triturado para usos industriales". Este trabajo se realizó con el objetivo de validarla y de fortalecer el vínculo con todos los actores involucrados en la cadena de producción y consumo de chip/combustible triturado para uso industrial.

Metodología

A través de la estructura de la Red de biomasa del INTI [3], se facilitó el acceso a los contactos de actores a nivel nacional. Se implementaron encuestas en formato Google Form orientadas a la obtención de información sobre los parámetros de la norma y entrevistas sincrónicas a través de la plataforma Google Meet, para conocer variables relacionadas a dificultades que enfrenta el sector, actuales e históricas y sus proyecciones.

Resultados

Base de dato del sector

Se confeccionó una base de datos constituida por 60 actores, entre ellos empresas, cooperativas, organizaciones, asesores, instituciones, municipios, etc.

Perfil de los actores

Se identificaron cinco perfiles de actores respecto a su vínculo con la producción o consumo del biocombustible: 1. Consumidores (C), 2. Productores (P), 3. Fabricantes de maquinaria que produce chip/material triturado (FMPC), 4. Asesores (A), 5. Fabricantes de maquinaria que consume chip/material triturado (FMCC) (ver Figura 1).

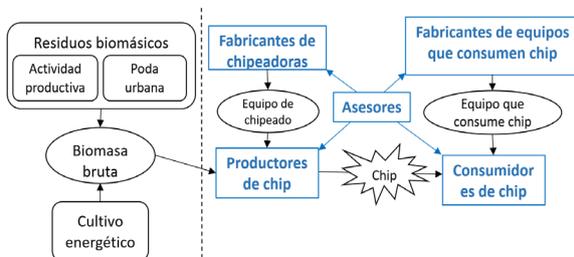


Figura 1. Mapa de actores. Interrelación de los actores y el biocombustible.

Relevamiento de Parámetros

A través de las encuestas se relevaron los siguientes parámetros: Tipo y origen de la biomasa, Dimensiones del biocombustible, Contenido de material fino aceptable, Humedad, Cenizas en base seca %, Componentes no deseables, % de otros componentes no deseables, Poder calorífico inferior, Densidad aparente, BD.

Tabla 1. Extracto de la tabla de parámetros obtenidos

Largo de partícula (mm):	Valores entre 15 mm -75 mm 33% respondió 50 mm 8% otros valores 58% respondió NS/NC
---------------------------------	--

Desafíos del sector

Se realizó el relevamiento de variables cualitativas, respecto a las problemáticas principales (ver Tabla 2), desafíos (ver Figura 2) y proyecciones que posee cada actor del sector.

Tabla 2. Jerarquización de las problemáticas identificadas por los actores.

Problemáticas	%
1) Falta de incentivos estatales	18,5
2) Altos costos de logística; 3) Compleja gestión de la biomasa; 4) Bajo precio del gas; 5) Limitación de la tecnología actual;	14,8
6) Mercado inestable; 7) Deficiente calidad del producto.	7,4
8) Falta de regulación de importación 9) Polución ambiental	3,7

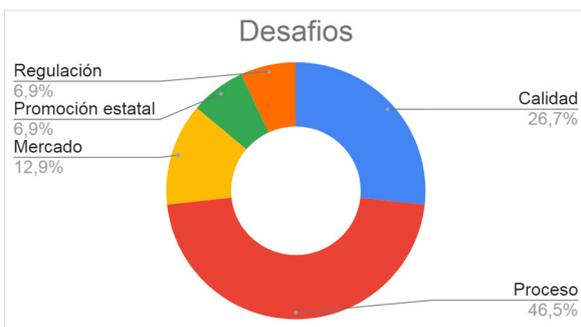


Figura 2. Desafíos identificados para el sector objetivo.

Conclusiones

La utilización de encuestas y entrevistas permitió conocer el estado de maduración de la cadena de valor de chip/material triturado respecto a los estándares de calidad internacionales de este biocombustible.

Asimismo, se evidenció la necesidad de profundizar en el conocimiento de los parámetros que definen la calidad de un biocombustible y en la oportunidad de mejora en todo lo involucrado con el proceso de producción, concluyendo en la importancia del rol estatal en la promoción y regulación del mercado.

Finalmente, estas herramientas permiten al INTI interactuar con los diferentes actores, acercando la oferta de servicios que se pueden brindar al sector para mejorar sus procesos y productos.

Agradecimiento

Agradecemos a las empresas y otros actores por participar de las entrevistas; al subcomité de biocombustibles sólidos del IRAM por el espacio de trabajo y a la Red de Biomasa INTI por el fortalecimiento del vínculo con los diferentes actores a nivel nacional.

Bibliografía

[1] Manrique, S. et al., 2020. "Panorama de tecnologías de bioenergía en Argentina". <http://www.cyled.org/es/biblioteca/primer-libro-de-la-red-rebibr-t>

[2] Rearte, M. (2019) "La bioenergía y la normalización de los biocombustibles en Argentina". https://www.editores.com.ar/sites/default/files/ingenieria_electrica_342_mayo_2016_B AJA.pdf

[3] Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Argentina. Publicación N°167 (2019). Noticias BIOENERGÍA: "Se consolida un futuro sustentable". <https://www2.inti.gob.ar/web/noticiero.jsp?idNoticia=1295>

[4] Escalante, K.; Hoyos, G.; Giraudo, C.; Rearte, M. y Bornancin, M. Informe de Relevamiento del Sector Biocombustibles Sólidos: Chip y Material Triturado para aplicaciones Industriales. 2021. Inédito.



Relevamiento sobre Eficiencia Energética Eléctrica y condiciones de las Instalaciones Eléctricas en Tambos de Santa Fe

M. Cordero ⁽¹⁾, C. Ordano ⁽¹⁾

mcordero@inti.gov.ar; cordano@inti.gov.ar

⁽¹⁾Departamento de Producción Sustentable y Agregado de Valor - INTI

Palabras Clave: Eficiencia Energética; Seguridad Eléctrica; Tambos; Energía.

Descripción general

Según información brindada por la Secretaría de Lechería del gobierno de Santa Fe actualmente funcionan en la provincia más de 3000 tambos.

Fruto de las conversaciones mantenidas con una empresa láctea de la región se inició un proyecto de trabajo que busca definir la situación de un grupo de tambos representativos del sector.

El trabajo realizado buscó reconocer la situación de 10 tambos de la región, respecto a su Eficiencia Energética (EE) y seguridad eléctrica en las instalaciones, a través de un relevamiento de campo. Determinar luego de su análisis, las principales acciones de mejora en este tipo de unidades productivas, y difundir públicamente los resultados y posibles soluciones para sensibilizar sobre la situación encontrada.

Se visitaron las instalaciones donde se relevaron los elementos centrales de la producción, las condiciones edilicias, las prácticas de mantenimiento y otros elementos relevantes. Se midieron las temperaturas de leche y agua con las que opera el intercambiador de calor, y las tensiones eléctricas en diferentes puntos, que puedan dar cuenta de la calidad del servicio de provisión de energía y de las instalaciones.

Resultados

Eficiencia Energética Eléctrica: los kWh consumidos por cada 1000 litros de leche producidos (o su equivalente Wh/l), es un índice que suele emplearse para caracterizar el desempeño energético de un tambo. Para su cálculo se tomaron los consumos registrados en las facturas del servicio eléctrico y los valores de producción de leche, informados por el productor:

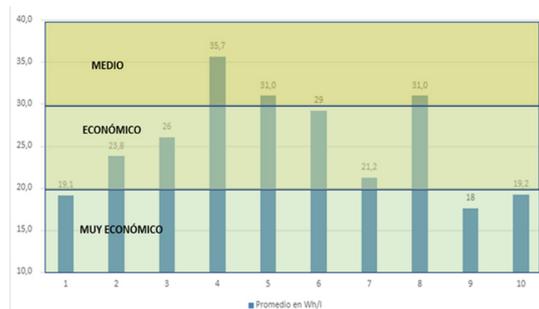


Gráfico 1: Índice de consumo eléctrico promedio anual por Tambo.

Eficiencia del enfriador de las placas: es posible reducir un 35-50 % el consumo eléctrico del tanque de refrigeración (responsable del 50-60% del consumo eléctrico total del tambo) haciendo pasar previamente la leche por un intercambiador de calor, que debe estar correctamente dimensionado y puesto a punto. Bajo estas condiciones, se pueden alcanzar temperaturas de salida de la leche de unos 2 a 4°C por encima de la temperatura de ingreso de agua utilizada para el refrescado, que en nuestra zona (región centro-oeste de Santa Fe) suele estar entre los 18-20°C:

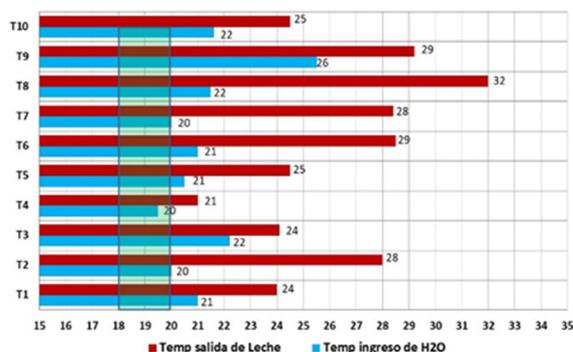


Gráfico 2: Temperaturas de ingreso de agua y salida de leche en intercambiadores.

Tensiones eléctricas en diferentes puntos de la instalación: La tercera variable es la tensión eléctrica medida en distintos momentos de carga (vacío, media y máxima) y lugares de la instalación (medidor, tablero ppal. y equipos principales):

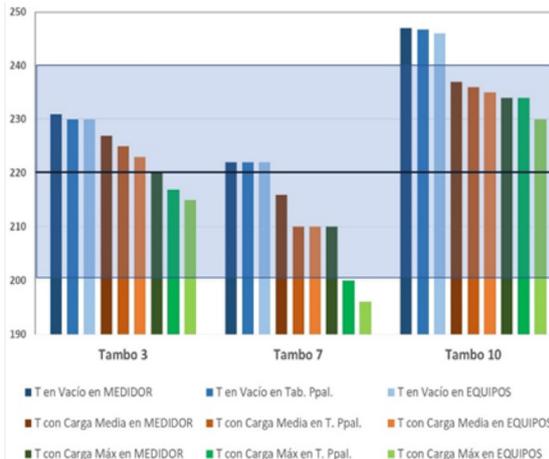


Gráfico 3: Tensiones medidas en 3 de los 10 tambos relevados.

Resolución 84/2012 "REGLAMENTO TECNICO Y METROLOGICO SOBRE TANQUES FIJOS DE ALMACENAMIENTO" de la Secretaría de Comercio:

Establece los requerimientos que deben cumplir este tipo de tanques (incluidos los utilizados en los tambos para el enfriado y mantenimiento de la leche), se evaluaron en campo aquellos requisitos cuyo incumplimiento directamente impiden que los tanques puedan ser verificados sin acciones correctivas.

Como resultado de esta evaluación se observó que ninguno de los tanques de refrigeración satisface las condiciones descriptas para la boca de descarga y la existencia de nivel de inclinación del equipo. Esto se corroboró incluso en un tanque de fabricación e instalación reciente.

Conclusiones

Del gráfico 1 se desprende la disparidad en los consumos específicos en las unidades que componen la muestra. Se observan consumos relativamente bajos (aún incluyendo los consumos domiciliarios que en algunos casos están incluidos), lo que hace relativizar la urgencia de implementación de cambios tendientes a mejorar la eficiencia energética en términos económicos directos.

El gráfico 2 muestra que al menos el 50 % de los tambos puede mejorar los niveles de transferencia térmica que logra para el refrescado de la leche. Si bien, el ahorro energético no representaría una mejora económica sustancial, podría ser importante para limitar problemas de cortes o limitaciones en la calidad del suministro eléctrico, debido al relajamiento de la instalación que esto podría generar.

En el gráfico 3, se observan casos donde las caídas de tensión ponen en riesgo el funcionamiento normal de los equipos (tambo 7). Esto se agudizaría en otros momentos del año, teniendo en cuenta que las mediciones se tomaron en setiembre y octubre, y no en enero y febrero donde las tensiones de línea son menores por el aumento generalizado de los consumos.

Respecto al cumplimiento de requisitos de la Resolución 84/2012, como la misma incorpora elementos de diseño particulares de los tanques, en la totalidad de los relevados se identificaron situaciones a corregir para ser objeto de verificación primitiva, primer etapa del proceso de aptitud, según lo describe la Ley de Metrología 19511.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mazzarelli, & Aglietto. (2015). *Instalaciones Eléctricas en Tambos. RAFAELA: UTN - INTA.*

Negri, L. M., & Aimar, M. V. (2019). *Guía de Buenas Prácticas para establecimientos lecheros. Rafaela: Ediciones INTA.*

Taberna Miguel, R. R. (2016). *"Alternativas para reducir el consumo eléctrico en tambos". Rafaela: Ediciones INTA.*

AGRADECIMIENTOS

Personal Dpto. Sistemas de Medición de Rafaela (INTI) - Ing. Ivan Piascik (INTI) - Lic. Alejandro Ferraris (INTI)





MENCIÓN ESPECIAL

RETROFIT : Conversión Eléctrica Automotriz

M. Nikotian (*), M. Bonelli (*), H. Núñez (*), D. Marino (*).
dmarino@inti.gob.ar; mnikotian@inti.gob.ar

(* Dto. de Desarrollo para la Industria de la Movilidad – SOEYM

Descripción general

El RETROFIT “es la modernización” de alguna parte de una maquinaria, en un vehículo, es el proceso de cambio de la motorización. El Retiro del motor de combustión interna y de sus periféricos, reemplazándolo por un motor eléctrico, también, incorporando baterías, elementos de control electrónico (Battery Manager System - BMS), cargadores, etc.

En la práctica, es fundamental la conservación

- ❖ La funcionalidad,
- ❖ La seguridad y confort (la dirección hidráulica, la calefacción, el aire acondicionado, etc.)
- ❖ La distribución de los pesos, el centro de gravedad, la distancias entre ejes.
- ❖ La seguridad activa y pasiva (ejemplo los airbags)



Fig. 1. Peugeot Partner , “laboratorio de prueba“ (Fuente: propia)

Uso / Aplicación

Aplica a todo tipo de vehículos, desde automóviles hasta buses. Nuestro proyecto prioriza el Retrofit en vehículos utilitarios livianos de flota, y automóviles particulares.

RETROFIT debe considerarse como:

Acelerador Transicional de la electromovilidad, y Reciclado vehicular.

Problemáticas que resuelve

El RETROFIT tendrá diferentes impactos positivos tales como:

Aspectos Ambientales

Mitiga las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), vertidos a la atmósfera, siendo el transporte que genera grandes volúmenes y la Disminución de la contaminación sonora

Aspectos Económicos

Con una practica viable y segura, se podrán reutilizar los vehículos extendiendo su vida útil, con una inversión aprox. de 3 veces menor que al hacerse en un vehículo 0Km eléctrico.

Aspectos industriales

Se promueve el Desarrollo de Proveedores de piezas o autopartes con alto valor agregado, e incentivar el desarrollo de piezas nacionales para la sustitución de importaciones.

Aspectos Sociales – Educativos

Actividad con gran asidero en la comunidad científica, universitaria y educativa para las nuevas generaciones de técnicos y profesionales en la movilidad eléctrica.

Características

- Motor Combustión/ Peso = 162,8 Kg;
- Tanque Nafta / Peso= 55 Kg.

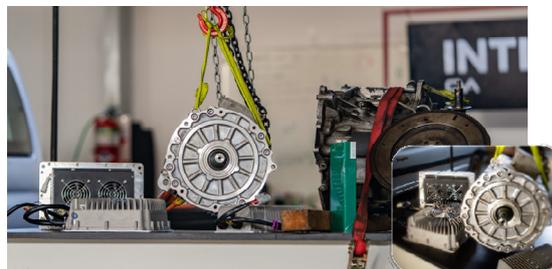


Fig.2. Equipo donado de recambio eléctrico (Fuente: propia)

Destinatarios

El programa de trabajo, tiene como destinatario PyMES, Talleres, profesionales, técnicos, con el fin de orientar, organizar y brindar conocimiento para que la practica sea segura en el cambio de motorización y utilización del vehículo en circulación.

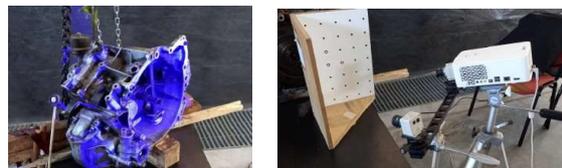


Fig.3 . Equipo de modelado 3d de la caja de cambios (Fuente: propia)

Resultados

El programa de trabajo tendrá una fase inicial donde se elabora un Manual de Buenas Prácticas, abarcará los siguientes aspectos:

- Visión aplicada al montaje del Taller:

Se aborda los recaudos que se deberá tener la para montar un ámbito de trabajo (lineamientos generales de seguridad e higiene, lineamientos generales de 5S, consideraciones de trazabilidad, cuidados de la recepción de los kits, de las baterías y de los vehículos, la disposición final de piezas y autopartes, etc.).

- Recomendaciones en la Práctica:

Se analiza y se recomienda los procesos de conversión propiamente dicha, priorizando la conservación de los aspectos de seguridad.

- Pruebas de verificación del vehículo:

Se recomienda una serie de pruebas y controles verificando aspectos de conducción, y del funcionamiento integral. Se recomienda el paso por la VTV y RTO obligatoriamente, previo a su circulación.

Desarrollo de piezas universales para la universalización de los acoples, con fin de priorizar la seguridad y la conversión tenga una vida útil superior.

Las fases posteriores, se desarrollaran capacitaciones al personal de los talleres y se evaluará sus competencias. Al mismo tiempo, se desarrollará la calificación o certificación de los talleres por una autoridad competente.

Componentes donados por la empresa Electro Auto S. A.

- Motor eléctrico / Peso = 55 kg. Potencia 18 Kw.
- Controlado, cargador, controlador, etc.



• TECNOLOGIA AGROFOTOVOLTAICA PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HORTÍCOLAS ORGÁNICAS EN EL MUNICIPIO DE TERMAS DE RIO HONDO, SANTIAGO DEL ESTERO

• Ignacio Segura(*), Cintia Giraudo (*), Nicolás Medel (*), Ramses Collarte(*), Marianela Bornancin (*), Liliana Molina Tirado (*)
• nmedel@inti.gov.ar

(*) Dto. Gestión del Sistema Integrado-SOEyM-GODTeI-INTI

Descripción general

Se propone el desarrollo de un proyecto de I+D basado en la instalación de una planta piloto de generación de energía a través de la tecnología solar fotovoltaica, en combinación con la producción hortícola. Este trabajo surge de la articulación con el Área de Producción Orgánica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, y la Unidad Demostrativa de Producción de Hortalizas y Semillas Orgánicas (UDPHSO). El piloto se realizará en las instalaciones de la UDPHSO ubicada en Las Termas de Río Hondo, Santiago del Estero, donde en temporada estival la radiación solar llega a los 5,5 kWh/m². Este proyecto propone un caso de estudio y análisis que evalúe el posible aumento en la producción y calidad de semillas orgánicas como también la potencial diversificación de los cultivos. En paralelo la energía generada por el sistema tecnológico permite a los productores economizar gastos y desarrollar nuevos procesos de agregado de valor con menor Huella de Carbono.

En términos simples, considera el montaje de paneles fotovoltaicos mediante una disposición que permita el desarrollo de actividades agrícolas normales para una amplia variedad de cultivos.

Problemáticas que resuelve

La implementación de sistemas AgroFV surge mundialmente como una alternativa para aumentar la eficiencia del uso del suelo fértil a la vez que se disminuyen las emisiones de gases de invernadero. En países y regiones donde el territorio cultivable es un bien escaso se plantea el concepto AgroFV como una respuesta a la competencia entre la producción de alimentos y la producción de energía fotovoltaica. La energía generada por el sistema tecnológico permite a los productores economizar gastos y desarrollar nuevos procesos de agregado de valor con menor Huella de Carbono. El objetivo planteado es divulgar la aplicación de una tecnología inexistente en la Argentina que aporta innovación en la búsqueda del mejoramiento de productos y procesos, y ofrece soluciones tecnológicas y energéticas.

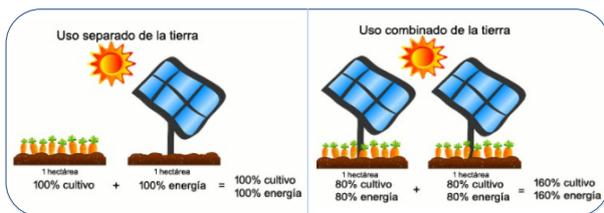
Destinatarios

- Productores agrícolas alejados de los centros de distribución de energía eléctrica, o con servicio de red de mala calidad.
- Productores agrícolas con escaso terreno cultivable.
- Municipios de zonas rurales o alejados de la red de distribución eléctrica.

Resultados

Desde el punto de vista energético se espera que el sistema tecnológico alcance a cubrir el 50% de los consumos de energía que se generan en la UDPHSO.

La tecnología Agrofotovoltaica es una disciplina relativamente nueva, por lo que se registra actualmente poca bibliografía disponible a nivel mundial acerca del impacto que genera el sombreado forzado de los cultivos a través de módulos de paneles fotovoltaicos. En ese sentido este proyecto de I+D busca generar información de base científica acerca del efecto que produce el sombreado impartido en la producción de semillas orgánicas de tomate y pimientos en combinación con el mayor aprovechamiento del recurso solar disponible. Del estudio de desempeño del sistema AgroFV se obtendrá información concreta y fehaciente que permitirá desarrollar un esquema de aplicación para otros tipos y modelos de producción de semillas y hortalizas orgánicas y/o agroecológicas en el resto del país



Uso mas eficiente de los suelos cultivables

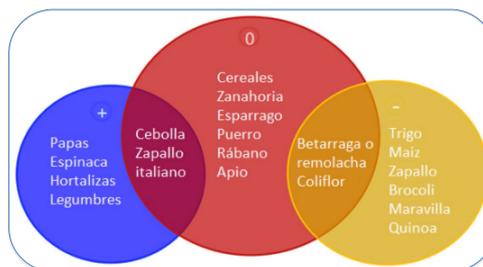
Uso / Aplicación

El concepto AgroFV propone el desarrollo de sistemas de producción de energía en base a tecnología solar fotovoltaica, en complementación armónica y optimizada con la producción agrícola. Se considera una distribución espacial de los paneles fotovoltaicos de forma tal que genere un sombreado uniforme sobre el cultivo intervenido. La intensidad de sombreado puede ser definida según la geometría (orientación, inclinación y distancia entre filas) del sistema a instalar.

La energía generada podrá ser utilizada tanto para consumo intrapredial como así también para ser inyectada en la Red local de distribución.



Sistema AgroFV en Países Bajos



Impacto AgroFV sobre cultivos (Fraunhofer)

Transferencia

Se brindarán talleres para el desarrollo de competencias en mantenimiento básico de sistemas fotovoltaicos que aseguren la sostenibilidad de la instalación. Se instalarán de manera estratégica textos y gráficos explicativos del principio de funcionamiento de la energía solar y su aplicación en la UDPHSO. Se difundirán los resultados del proyecto en artículos de divulgación y de rigor científico para su publicación en revistas, con y sin referato, así como en eventos científico-técnicos en energías renovables tanto a nivel nacional como internacional.

Características



Instalación fotovoltaica de 10kW



Estructura de 20mx30m



Reduce el 50% de los consumos



Incrementa y diversifica la producción agrícola



Transferencia tecnológica a pymes nacionales con potencial exportador para el desarrollo de estufas a pellet con alimentación mecánica y automatismo adaptativo a biomásas no convencionales

M. Risso(1), M. Rearte(1), L. Ayguavella(2), M. Verardo(2), D. Pirlo(2), S. Kirikian(2)

mrearte@inti.gob.ar, mrisso@inti.gob.ar

- (1) FabLAB - Laboratorio de Fabricación Industrial del departamento de Energías Renovables NOA (INTI),
 (2) Productos Verayre (<https://www.productosverayre.com.ar>)

Descripción general

En Argentina la bioenergía es la base aún de sector industrial emergente, el cual en los últimos 10 años ha crecido consistentemente mostrando algunos avances en materia de visibilidad, normalización y actores. Desde el punto de vista normativo, con el impulso de INTI y el marco de colaboración de IRAM se logró homologar y adaptar las normas más aceptadas a nivel mundial para su aplicación en nuestro país, los estándares ISO 17225 para biocombustibles y el estándar UNE EN 14785 para los equipos que utilizan este biocombustible.

Con estas herramientas el INTI desarrolló, en conjunto con pymes nacionales, metodologías para fomentar la incorporación de estándares en la fabricación tanto del BCS como en los equipos de combustión, particularmente para el uso a escala domiciliar.

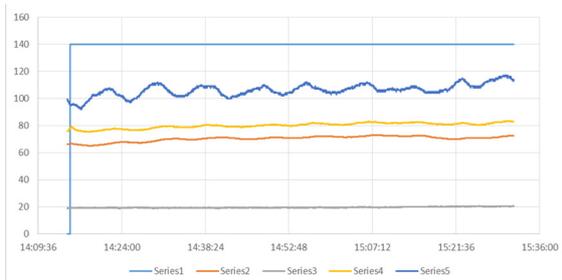
Este trabajo se centra en las actividades realizadas para promover el desarrollo de un proveedor nacional de estufas a pellet, la empresa "Productos Verayre".



Diseño 3D 1) Ent. de aire, 2) Sal. de humos, 3) Tolva de comb., 4) Cám. de comb. (Productos Verayre)



Prototipo en fabricación



Prueba de combustión controlada a Potencia reducida (PTR) s/Norma.

Metodología

El FabLAB del Departamento de Energías Renovables NOA dedicado al desarrollo de tecnologías para el impulso a la bioenergía con el soporte del área de capacitación a distancia de INTI generaron una plataforma digital para interactuar con los técnicos de Verayre logrando consolidar conceptos de diseño sobre su prototipo. Durante este proceso de adaptación se interactuó con generadores de biomásas no convencionales (poda de olivares de la Rioja, herbáceas del norte de Rosario, etc.) con el objetivo de identificar variables de ajuste para estos tipo de pellet a futuro (poder calorífico, % de cenizas, humedad, etc.).

Problemáticas que resuelve

Esta estufa busca atender la necesidad básica energética de gran parte de la población, acercando esta tecnología de calefacción doméstica a partir de biomasa, no solo a regiones sin acceso al gas natural sino también donde el pellet convencional aún no cuenta con una oferta accesible pero a su vez, existen otros recursos biomásicos que podrían industrializarse como biocombustibles aptos para esta estufa.

Para lograr eso se desarrolló un sistema de control de combustión con varias innovaciones, incorporando un lazo de control de temperatura a diferencia del control por tiempos (ON/OFF), que permite, trabajar de manera continua a diferencia de otros modelos comerciales convencionales. Esto, en conjunto con la electrónica de corriente continua da como resultado la eliminación de los picos de consumo (parada y arranque) mejorando la eficiencia y reduciendo el consumo eléctrico, para que en un futuro se pueda adaptar una batería con un panel fotovoltaico de dimensiones y costos aceptables para que el equipo pueda utilizarse en zonas sin suministro eléctrico.

Destinatarios

Usuarios finales de aparatos de calefacción doméstica, pymes metalúrgicas, productores de biocombustibles sólidos (pellet), localidades y poblaciones energéticamente vulnerables.

Resultados

En el marco de esta transferencia de conocimiento, el equipo técnico de Verayre desarrolló una aplicación para adquisición de datos en Python la cual registra casi en tiempo real la lectura de los diferentes sensores con una TAD de 0,5 segundos mostrando el comportamiento del sistema a las diferentes velocidades de giro de los motores que controlan la combustión y el intercambio de calor. Se logró que el equipo respondiera correctamente en condiciones de operación sugeridas por la norma europea UNE EN 14785 (potencia reducida y nominal)



Termografías de los ensayos en PTR

Transferencia

La plataforma y la metodología ATR permitieron a la empresa asimilar los conocimientos necesarios para consolidar el prototipo para llegar a condiciones de ensayos y a futuro hacer frente a un proceso de verificación técnica o certificación.

Características

- **Dimensiones:** 50 x 45 cm
- **Peso:** 35 kg
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** UNE EN 14785
- **Normas que cumple en su uso:** UNE EN 14785
- **Vida útil estimada:** 20 años

- **Escala Productiva:** Prototipo
- **Requerimientos para su uso:** Pellet energético s/ISO 17225-2, 17225-5
Biocombustibles normalizados de alta calidad para uso en sector domiciliario.







The background features a collection of flags, including the Mexican national flag and the flag of the European Union, alongside several logos consisting of the letters 'TI' inside a grid pattern. A large, white, stylized outline graphic, resembling a speech bubble or a bracket, is overlaid on the scene. A dark blue horizontal bar is positioned on the right side of the image, containing the text 'Fortalecimiento Institucional' in white.

Fortalecimiento Institucional

Indice | Fortalecimiento Institucional

Agenda 6360 General Pico - La Pampa - agenda estratégica para el desarrollo de la localidad.....	131
Aplicación de redes neuronales de convolución para clasificación de estructuras textiles.....	132
Articulación del sector de los ensayos no destructivos	133
Avances en la plataforma de procesos de electrónica impresa funcional en el INTI	134
Ciclo de videos: Tecnólogas que transforman	135
Convenio INTI – Corporación Vitivinícola Argentina: implementación de buenas prácticas de manufactura	136
Desarrollo de un sistema de embalaje para muestras forenses atípicas	137
Digitalización de la Xiloteca del INTI.....	138
Fortaleciendo capacidades de medición en el laboratorio costarricense de metrología	139
Fortalecimiento emprendedor como política de desarrollo.....	140
Fortalecimiento y complementación de capacidades de INTI en la gestión y tratamiento de efluentes industriales	141
Jornadas Argentinas de Detergencia, Tensioactivos y Afines (JADTA) en tiempos de COVID-19.....	142
La innovación como factor competitivo para el desarrollo exportador: el programa Innovar para Exportar.....	143
Mapa de productores textiles de Chubut	144
Medición y simulación electromagnética de antenas.....	145
Mesa de desarrollo de proveedores de la industria naval.....	146
Nuevos servicios tecnológicos para baterías de litio.....	147
Producto bruto interno fundidor (PBI fundidor).....	148
Programa integral de transparencia	149
Proyecto de colaboración INTI CFI INV: sostenibilidad vitivinícola	150
PyMEs exportan. Tecnología e Innovación Argentina, publicación para difundir el potencial exportador argentino	151



Relatos desde la memoria: ciclo audiovisual del archivo de la memoria y los DDHH del INTI	152
Sericultura sustentable con impacto social	153
Trabajo multidisciplinario al servicio del peritaje de obras de arte: el caso del Cristo crucificado	154
Ventanillas INTI: puentes de conexión para el desarrollo.....	155
Verificación de la instalación del sistema de protección ATS en las líneas ferroviarias metropolitanas.....	156
Verificación de materiales constitutivos de productos textiles bajo la resolución 404/E 2016	157





MENCIÓN ESPECIAL

Agenda 6360 General Pico - La Pampa

Agenda Estratégica para el desarrollo de la localidad.

Veronica. Duarte(1), Eduardo.Echeverria(1), Lionel.Tramontini(1),Alejandra. Rozengardt (1), Lucy. Alainez (3), Ruben. Wigggenhauser (1), José. Nemesio(1), Alejandra. Schütz (1)(2), Roberto. Monteverde (4)
aschutz@inti.gob.ar

- (1) Equipo local- Agenda 6360.
- (2) Dto. Producción Sustentable Pampeana-DT Regional Buenos Aires-SOR Pampeana-GOAR- INTI,
- (3) Fundación para el Desarrollo Regional.
- (4) IGC Rosario

Descripción general

La "Agenda 6360" es una agenda de planificación territorial y desarrollo estratégico -con proyección a 10 años- elaborada durante el 2020 y 2021 en la ciudad General Pico (La Pampa). Hizo especial hincapié en temas sociales, económicos, productivos y urbano ambientales en clave del desarrollo local, la participación ciudadana con perspectiva de género e inclusión social.

Solicitado por la Intendente local, Lic. Fernanda Alonso, se desarrolló en el ámbito de la Fundación para el Desarrollo Regional (FDR) y fue financiado por el Consejo Federal de Inversiones. El trabajo estuvo a cargo de un equipo técnico local y un equipo de expertos externos del Instituto de Gestión de Ciudades (IGC) liderado por el Arq. Roberto Monteverde.

Este trabajo propuso formular una agenda de planificación estratégica territorial al 2030, con participación ciudadana, inclusión social y desarrollo local.

Objetivos Específicos:

- Posibilitar espacios de co-construcción y co-definición de dinámicas locales y regionales para potenciar el desarrollo y la organización del territorio.
- Facilitar el proceso de agregado de valor de la información pública, generando datos en formato abierto, accesible y actualizados.

Uso / Aplicación

Estrategia Socio- Económica y Actualización del Plan Urbano-Ambiental 2010 para planificar el modelo de ciudad deseado. Propone repositionar a General Pico regional y nacionalmente como referencia de **ciudad intermedia innovadora** para la mejora de la calidad de vida de la población y la renovación de su modelo económico, a partir del fortalecimiento de entramados institucionales, su base industrial, educativa y tecnológica incorporando los principios de **co-creación, proximidad y cuidados** centrales en la nueva etapa pospandemia.

Problemáticas que resuelve

Los proyectos de la Agenda 6360 se diseñaron teniendo en cuenta las siguientes "alertas tempranas" señaladas en el Estado de Situación:

- Señales de deterioro del tejido social, que se expresan en más de un 20% de la población (cierta insuficiencia de infraestructuras, equipamientos y espacios públicos). Junto a ello una creciente visibilización de los temas de violencia de género.
- Dificultades para retener a la población joven que sigue optando por radicarse en otras ciudades para formarse y los que regresan son un número reducido.
- Prácticas locales con impacto ambiental creciente, que en su conjunto impactan en la calidad del aire y de un acuífero de alta vulnerabilidad.
- Fuerte presencia del automóvil en un modelo urbano extenso de baja densidad y fuerte protagonismo del hormigón, atenta con la seguridad ciudadana y dificulta el avance de otros tipos de movilidad más amables y humanas.
- Persistencia del modelo de producción primaria con escaso valor agregado.
- Escasa articulación de actores que dificulta el desarrollo de proyectos innovadores.



Documentos realizados por la Agenda 6360.



Entrevistas, grupos focales realizadas en el contexto de la pandemia de COVID 19.

Destinatarios

Toda la localidad de General Pico. Participación de la ciudadanía en el diseño de las políticas públicas territoriales.

Resultados

- La ciudad se animó a pensar su futuro desde la incertidumbre de una crisis sanitaria mundial.
- Se pensó y diseñó metodologías virtuales, para trabajar de manera colectiva en condiciones adversas.
- Se discutió con expertos temáticos y se avanzó en la generación de redes de actores.
- Se desarrollaron técnicas de coproducción digital, nuevos conocimientos y herramientas para el trabajo colaborativo, acercando personas y lugares.
- Se promovieron espacios de reflexión con equipos municipales, promoviendo una gobernanza horizontal al interior del ejecutivo municipal.

Propiedad Intelectual

CONTRATO DE OBRA entre Consejo Federal de Inversiones (CFI) y Fundación para el Desarrollo Regional: "Análisis y líneas de actuación para el desarrollo de General Pico", Cláusula Quinta: La propiedad intelectual de la obra, será del CFI, el que podrá ejecutarlos, publicarlos, enajenarlos, reproducirlos o servirse de ellos para otras obras, con la sola obligación de mencionar a los autores, quienes podrán citarlos como antecedente profesional.



APLICACIÓN DE REDES NEURONALES DE CONVOLUCION PARA CLASIFICACION DE ESTRUCTURAS TEXTILES

M.F. Sanchez⁽¹⁾, E.V. Moreno⁽²⁾

mfsanchez@inti.gob.ar - emoreno@inti.gob.ar

(1) Departamento de Procesos de Transformación Textil - INTI

(2) Departamento de Caracterización y Desempeño de Productos Textiles - INTI

Descripción general

La representación gráfica del entrecruzamiento de los hilos en un tejido es denominada "ligamento" y su determinación y clasificación son muy importantes a la hora de diseñar un tejido.

Dentro del rubro de tejeduría plana se definen tres ligamentos básicos denominados **tafetán** o **plano**, **sargas**, y **satén** o **raso**.

En este trabajo se busca facilitar la determinación de estos ligamentos básicos^[1], que tradicionalmente se analizan de forma manual, a partir del procesamiento de imágenes utilizando una red neuronal de convolución (CNN) con un previo procesamiento de imágenes que sirvió para poder encontrar patrones característicos en cada ligamento analizado.

Se realizó esta primera etapa con los ligamentos **tafetán**, **sarga de tres** y **sarga de cuatro**.

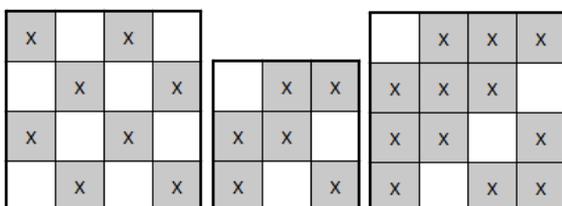


Figura 1: Raport de los ligamentos analizados. De izquierda a derecha – Tafetán, Sarga de tres y Sarga de cuatro.

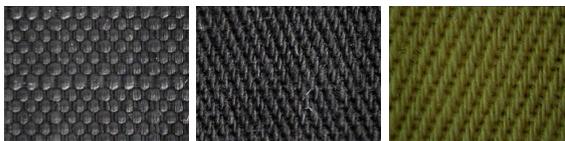


Figura 2: Imágenes de tejidos observados en lupa digital, marca Leica, modelo MS. De izquierda a derecha – Tafetán, Sarga de tres y Sarga de cuatro.

Para realizar una discriminación entre los tres ligamentos se programó una red neuronal de convolución (CNN por sus siglas en inglés) utilizando **Python** y trabajando, principalmente, librerías de código abierto como Tensorflow^[2], Keras y NumPy.

Se utilizaron 91, 80 y 112 imágenes de Tafetán, Sarga de tres y Sarga de cuatro respectivamente, destinando un 70% de estas para el entrenamiento y el 30% restante para el testeo.

Para lograr este cometido se realizó un entrenamiento de 17 épocas.

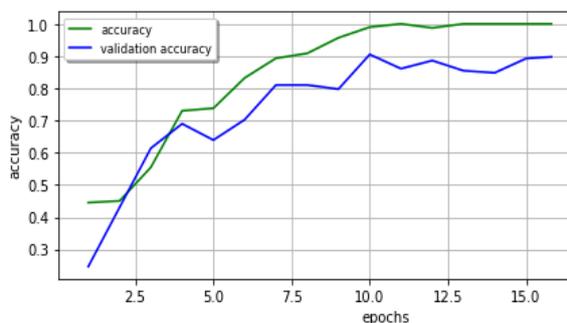


Figura 3: Exactitud de predicción y validación de la CNN

Uso / Aplicación

En esta oportunidad se presenta la posibilidad de reforzar, mejorar y posiblemente computarizar, parcialmente, un ensayo que al día de hoy es en su totalidad realizado de manera manual.

Esto podría ser útil para optimizar tiempos, realizar verificaciones o entrenamientos en el análisis de ligamentos y para ayudar a otras instituciones y empresas del sector a poder tener resultados más precisos en la clasificación de tejidos, por ejemplo, si se dispone de una lupa portátil y una cámara disponible.

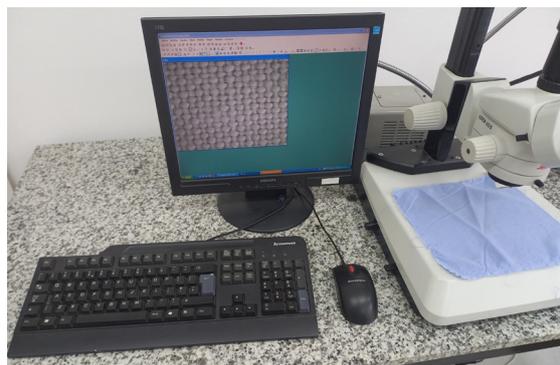


Figura 4: Lupa digital, equipamiento necesario para adquirir imágenes de ligamentos

Problemáticas que resuelve

Si bien este trabajo no surgió como solución a un problemática presente, en caso de contar con un elevado volumen de trabajo el software diseñado puede llegar a optimizar el tiempo destinado para la resolución del mismo, que requiere de una formación teórica previa del personal técnico que lo realiza. En este caso la implementación de la inteligencia artificial para el análisis de ligamentos textiles tiene como principal objetivo generar una alternativa sencilla para la clasificación de los tejidos en sus ligamentos básicos y aportar conocimiento para diversificar el uso de la inteligencia artificial ya sea para optimizar ensayos de la oferta tecnológica como para abordar otros desafíos.

Destinatarios

Los principales destinatarios son el personal técnico de la institución. Al realizar mejoras y posiblemente algún trabajo en conjunto sería posible transmitir el conocimiento y poder aplicarlo en otras áreas.

Replicar este sistema para empresas del sector, por ejemplo en laboratorios de planta, podría ser una buena alternativa para trabajos futuros.

Resultados

Los resultados obtenidos son favorables, logrando una exactitud por encima del 90% para muestras de los 3 tipos de ligamentos analizados luego de 17 épocas de entrenamiento.

En una segunda etapa, contando con mayor cantidad de imágenes para continuar con el entrenamiento de la red neuronal, se podrán incrementar los resultados del programa incorporando una mayor variedad de ligamentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IRAM INTI-CITG 7554 2013
- [2] www.tensorflow.org

ARTICULACIÓN DEL SECTOR DE LOS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

P. González Táboas(1), J. Schneebeli(1), I. Fraile(2), V. Kuklis (1),

S. Accorinti (1), J. M. Labanca (1)

prgonzalez@inti.gob.ar

(1) Subgerencia Operativa de Mecánica y Logística - INTI,

(2) CEENDRA (Cámara de Empresas de Ensayos No Destructivos de la República Argentina)

Descripción general

La disciplina de Ensayos No Destructivos (END) en Argentina mantiene a través de los años una trayectoria de crecimiento e involucra gran diversidad de actores nacionales e internacionales que aún no han consolidado un ámbito completamente articulado: organismos de regulación, asociaciones civiles, empresas que prestan servicios, empresas que los demandan e instituciones académicas y de ciencia y tecnología.

El INTI, que se ha ocupado de los END desde su fundación, se propone contribuir a través de diversas acciones a la consolidación del sector trabajando en conjunto con el ámbito privado y otros organismos públicos.

Se espera que estas acciones incidan en la generación de más fuentes de trabajo y la mejora de la eficiencia y la seguridad en la industria nacional. Además, pondrá de relieve el rol estratégico del sector de los END y del trabajo del INTI en aspectos relacionados con la seguridad pública.

De la vinculación estratégica entre el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y CEENDRA se produjo la iniciativa conjunta de la creación de un Observatorio del sector de los END en Argentina.

Uso / Aplicación

La articulación entre actores del sector de los Ensayos No Destructivos permite construir una mirada y acciones conjuntas en pos del fortalecimiento de este sector estratégico.

La mesa de instituciones convocada en torno al Observatorio de END incluye a representantes de organismos e instituciones de referencia, como UTN Delta, CNEA, AAENDE, UN COMAHUE, CAEND, CEENDRA e INTI. En los primeros encuentros se plantearon objetivos como: promover y desarrollar el sector de los END, generar diagnósticos del sector, difundir y sensibilizar sobre la importancia de la aplicación de estos ensayos. En esta línea se propusieron líneas de trabajo conjuntas en torno a la formación en END, acceso a equipamientos, caracterización del sector; valorización de su impacto en la industria, y generación de indicadores específicos.

Problemáticas que resuelve

El sector de Ensayos No Destructivos ha crecido durante los últimos años. Sin embargo, la desarticulación institucional constituye un obstáculo para su consolidación como sector.

Además, es necesario visibilizar el impacto que genera el sector de manera transversal en gran cantidad de ámbitos industriales, su capacidad de reducir costos de producción y su incidencia en cuestiones de seguridad pública.



Figura 1: Mapa de actores de END en Argentina.



Figura 2: Primer curso semi-presencial con prácticas dictadas en planta, Articulación AAENDE-INTI.

Destinatarios

A partir de incentivar la articulación entre los ámbitos públicos y privados vinculados a los END, se busca jerarquizar el trabajo en Ensayos No Destructivos en todo el ámbito industrial que hace uso de su aplicación. Además, la iniciativa espera lograr un aporte en términos de seguridad pública que alcanza a la población en su totalidad.

Resultados

Con el diagnóstico preliminar y la estrategia de abordaje definida, se produjeron resultados que contribuyen al fortalecimiento del sector de END en el país.

- Se avanzó en la articulación entre actores relevantes del sector para consensuar miradas.
- Se concretaron cursos impulsados de manera interinstitucional
- Se constituyó el Observatorio de Ensayos No Destructivos con el acuerdo de objetivos y primeras tareas para la generación de un diagnóstico actualizado del sector

AVANCES EN LA PLATAFORMA DE PROCESOS DE ELECTRONICA IMPRESA FUNCIONAL EN EL INTI

M. Roberti⁽¹⁾, D. Ricalde⁽¹⁾, J. Marinoni⁽¹⁾, M. Acevedo⁽¹⁾, S. Maugeri⁽¹⁾, F. Veliz⁽¹⁾, A. Lozano⁽²⁾, M. Mass⁽¹⁾

mmass@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTel - INTI

⁽²⁾DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTel – INTI

Descripción general

La Electrónica Impresa (EI) o *Printed Electronics* (PE) se suma cada día más a una gran cantidad de objetos y productos de uso cotidiano, incorporando valor añadido y generando nuevas necesidades.

Siguiendo esta línea de investigación aplicada, el **Laboratorio de Electrónica Impresa** de la DT MyN de INTI ofrece la posibilidad de trabajar en varios procesos industriales de impresión a nivel de planta piloto, resolviendo pequeños lotes de prueba en corto plazo, con el equipamiento específico en la temática y formación de RRHH. Articula y acompaña a las PyMEs en desarrollos tecnológicos transferibles a la industria y su posterior escalado.

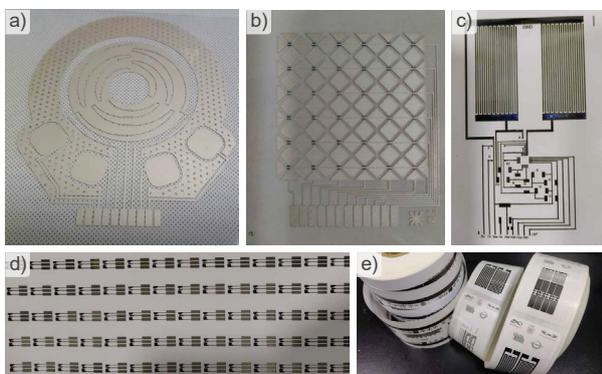


Figura 1: Dispositivos electrónicos impresos por diferentes tecnologías: a, b) Serigrafía; c, d) Inkjet y e) Flexografía

Uso / Aplicación

- **Análisis de oportunidades y problemáticas** que tienen las PyMEs nacionales
- **Capacitaciones y asistencias** periódicas a PyMEs e instituciones públicas o privadas, nacionales e internacionales
- Búsqueda, investigación y adquisición de herramientas y equipamiento necesarios para **acortar tiempos de desarrollo y reducir los costos de producción**
- Búsqueda, investigación y caracterización de **nuevos materiales**
- **Formación continua de los RRHH** en las diferentes áreas de esta temática
- I+D en circuitos de **tecnología híbrida** (combinación de tecnología clásica de silicio con electrónica impresa)
- I+D en circuitos con **tecnología In mold Electronics** (combinación de tecnología de electrónica impresa con termoformado del plástico)

Problemática que resuelve

Genera una base sólida tecnológica de innovación, desarrollo y transferencia vinculada a los procesos de **Electrónica Impresa** para asesorar y asistir a los industriales nacionales. Puede implicar ser parte (o la totalidad) del **grupo de I+D de las PyMEs** permitiéndoles ganar competitividad, robustez y bajos costos en los procesos de fabricación y comercialización.

Destinatarios

- Emprendedores y PyMEs nacionales
- Instituciones del sector Científico-Tecnológico, públicas y privadas, nacionales e internacionales
- Universidades
- Municipios

Resultados

- Construcción de una planta piloto de Procesos de Electrónica Impresa con equipamiento específico y dedicado para el desarrollo de prototipos, dispositivos, productos y/o procesos. La misma dispone de las siguientes tecnologías:
 - Impresión Serigráfica | Inkjet | Flexográfica | Huecograbado | Offset
 - Impresión 3D (Tecnología FDM y SLA)
 - Plotter de corte
 - Fresado CNC



Figura 2: Laboratorio de Electrónica Impresa

- **Formación de RRHH** a través de PPS's, Proyectos Finales de Ingeniería, Tesinas de Grado y Tesis doctorales
- **Sensibilización y promoción de la tecnología** a estudiantes universitarios a través de TPs, charlas introductorias y de divulgación
- **Dictando un curso** introductorio a Procesos de Electrónica Impresa para el sector industrial



Figura 3: Dictado de capacitación en la Municipalidad de 3 de Febrero.

- Se establecieron **convenios de colaboración** y de **confidencialidad** con diferentes actores del sector Científico y Tecnológico y PyMEs de las áreas de Biotecnología y Circuitos Electrónicos Híbridos
- Se lograron desarrollos tecnológicos transferibles a la industria, generando articulaciones entre empresas privadas, acompañándolos en la transferencia tecnológica y escalado de productos fabricados con tecnología de película gruesa y electrónica impresa

Palabras Claves: Electrónica Impresa, Impresión Funcional, Electrónica Flexible, Fabricación aditiva.

Vinculaciones

Con Universidades / Municipios:

- UTN - FRBA
- UTN - FRVT
- UNSAM
- FADU-UBA
- Facultad de Artes (UNLP)
- FIUNER
- UNSE
- UNVM
- UNC
- Municipalidad de 3 de Febrero (M3F)

Con Fundaciones / Sector Científico y Tecnológico:

- Fundación Gutenberg
- FAN
- CONICET
- MinCyT
- Min. de Educación

Con Instituciones Internacionales:

- IMB-CNM (España)
- Eurecat (España)
- Naitec (España)
- UAB (España)
- TU Chemnitz (Alemania)



CICLO DE VIDEOS: TECNÓLOGAS QUE TRANSFORMAN

S. Angeleri(1), C. Canteros(1), Y. Conti(1), A. Díaz Garat(1), N. Graziani(1), G. Li Puma(1), H. Marchini(1), E. Rosso(1), G. Vicente Miguelez(1)
glipuma@inti.gob.ar

(1) Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación – INTI

Descripción general

“**Tecnólogas que transforman**” es el primer ciclo de videos protagonizado íntegramente por mujeres del INTI. A su vez, es el primer producto de comunicación de la institución que cuenta cuál es la labor de una tecnóloga en primera persona y con perspectiva de género.

Cada capítulo consiste en entrevistas de 1 min 30 s en promedio que dan a conocer la amplia variedad de trabajos realizados dentro de la institución con una impronta federal y, a la vez, visibilizan diversas problemáticas que tuvieron que sortear las protagonistas en sus recorridos profesionales hasta la actualidad, lo que permite tomar conciencia acerca de las desigualdades con las que se pueden encontrar las mujeres en el ámbito laboral, y puntualmente, dentro de un organismo de Ciencia y Tecnología (CyT) como el INTI.

	NOMBRE	TÍTULO DE GRADO
1	Victoria Defain	Bioquímica
2	Alejandra Tonina	Lic. Cs. Físicas
3	Estrella Pujol	Analista de Sistemas
4	Carmen Silva	Bibliotecóloga
5	Mónica Campanaro	Lic. Química
6	Andrea Acosta	Lic. Genética
7	Natalia Vanin	Ing. Química
8	Mariana Carfagnini	Ing. Química
9	Silvia Velázquez	Arquitecta
10	Valeria La Manna	Bioquímica
11	Yanina Ocampo	Lic. Téc. Alimentos
12	Josefina Winter	Lic. Biología
13	Alejandra Benítez	Ing. Civil

Tabla 1. Videos de Tecnólogas publicados entre enero 2021 y mayo 2022.

Uso / Aplicación

Los videos “Tecnólogas que transforman” son un producto de comunicación en formato audiovisual que se difunde en medios digitales, tanto en Redes Sociales (RRSS) y en la Web de INTI, como así también en ferias y eventos.

Los testimonios con ejemplos de trabajos realizados por mujeres con perspectiva de género en torno a la variedad de temáticas que se promueven desde la institución, permiten destacar la labor de las tecnólogas como parte de un organismo público de CyT y poner en circulación nuevos discursos en torno a los ámbitos científico-tecnológicos como espacios de desarrollo profesional para las mujeres.



Ilustración 1. Paletas de colores utilizadas en los videos.

Problemáticas que resuelve

Se dio a conocer por primera vez, en el marco de un ciclo audiovisual, qué implica ser una tecnóloga logrando instalar la especificidad de esta tarea frente a la de la/el científica/o, cuyo abordaje es más frecuente en los discursos sociales.

Muchas veces se confunde el concepto de Tecnología con Ciencia aplicada y “si bien es cierto que se basa en conocimientos científicos, también se basa en la experiencia, utiliza muchas veces conocimientos empíricos y tiene en cuenta muchos otros factores (...), como por ejemplo los aspectos prácticos de la construcción o de la producción industrial, los modos y medios de producción, la factibilidad económica, la adaptación del producto a las costumbres del usuario, la aceptación que el producto pueda o no tener en el público, etc” (Ferrerías y Gay, p.82).

Los relatos posibilitan visibilizar las problemáticas de género -que a veces cuesta identificar como fruto de la cultura patriarcal en la que estamos inmersas e inmersos- a las que se enfrentan las mujeres en el entorno científico-tecnológico en diferentes espacios de gestión y discusión. Además, permiten disputar el sentido construido en torno a la idea de que se trata de ámbitos propicios para el desarrollo profesional de los varones.

Destinatarios

- Usuarías y usuarios de medios digitales del INTI.
- Integrantes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Mujeres y diversidades interesadas/os en seguir carreras científico-tecnológicas.
- Público general.

Resultados

- Entre los años 2021 y 2022 a la fecha, se realizó un ciclo con 13 protagonistas, de las cuales 7 (siete) son del Parque Tecnológico Miguelete (PTM) (53%) y 6 (seis) de diferentes provincias del país (46%). Esto permitió destacar el alcance federal del INTI a través del relato de las entrevistadas (Tabla 1).

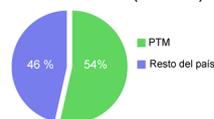


Gráfico 1. Ubicación geográfica de las entrevistadas.

- Se reprodujeron más de 48.000 veces en las RRSS del INTI.
- Se pudo conocer que la mitad de las entrevistadas atravesó alguna situación de desigualdad de género en el ámbito personal y/o laboral.
- Las entrevistas en profundidad permitieron dar cuenta de que muchas de las protagonistas ingresaron al INTI como becarias y otras por la convocatoria “Jóvenes profesionales”, a partir de lo cual pudieron desarrollar su crecimiento profesional en la institución.
- Se logró plasmar, en la voz de las entrevistadas, la posibilidad de formación que les brindó el instituto, y el hecho de haber podido desplegarse en los temas de su interés, algo atípico en otros espacios laborales y que es propio del INTI, por la diversidad de temáticas que realiza.

- Se dio a conocer por primera vez, en el marco de un ciclo audiovisual, qué implica ser una tecnóloga desde distintos puntos de vista, logrando instalar, por un lado, la especificidad de esta tarea frente a la de la/el científica/o, cuyo abordaje es más frecuente en los discursos sociales; y a la vez, producir nuevos relatos que disputen la idea de que el ámbito de la CyT es un entorno propicio para el desarrollo profesional de los varones, como un modo de inspirar a las mujeres a interesarse por carreras científico-tecnológicas.

Bibliografía

- Ferrerías, M. (1997) y Gay, A. La ciencia, la técnica y la tecnología en la Educación Tecnológica. Aportes para su implementación (71-89). Buenos Aires: Prociencia-CONICET, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.



CONVENIO INTI – CORPORACIÓN VITIVINÍCOLA ARGENTINA: IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

D. Ingrassia(1), S. Flores(2), P. Polo(3)

ingrassia@inti.gob.ar

(1, 2 y 3) Dto. Inocuidad Alimentaria y Gestión de Calidad Cuyo - DT Alimentos Cuyo. SORCuyo – GOAR-INTI.

Descripción general

Durante los años 2017 y 2019 se desarrolló un programa de asistencia técnica, orientado al sector vitivinícola, con el objetivo de mejorar los sistemas productivos mediante la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los esquemas de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), requisitos de cumplimiento obligatorio para todo establecimiento que procese alimentos.

Se conformaron grupos colaborativos en los oasis vitivinícolas de todo el país: Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta, Jujuy, Río Negro, Neuquén y Córdoba, coordinados por profesionales de INTI de cada región, con la asistencia y vinculación permanente con los técnicos del Departamento de Inocuidad Alimentaria en Mendoza. Se consolidó un equipo de trabajo interdisciplinario e interregional que no tenía precedentes en la institución, de manera de integrar capacidades en provincias de menor desarrollo vitivinícola y asegurar el acceso a contenidos y experiencias de las provincias con desarrollo sostenido y tradición.



Figura 1: Gestión integral y articulación en bodegas.



Uso / Aplicación

La propuesta se estructuró de forma de conducir a todas las empresas participantes a implementar, en forma evolutiva y sinérgica, sus propios sistemas de gestión de la higiene en procesos e instalaciones, lo que les permita alcanzar pleno cumplimiento de los requisitos legales de las BPM establecidos en nuestro Código Alimentario Argentino (conforme al Reglamento Técnico Mercosur N° 80/96).

A partir de la implementación de estos esquemas de requisitos básicos para el manejo de procesos de elaboración de alimentos se habilitan operaciones comerciales de exportación y se conforman las bases para programas más exigentes de gestión de inocuidad alimentaria en establecimientos vitivinícolas

Problemáticas que resuelve

Los requisitos BPM, establecidos en el Reglamento Técnico Mercosur N° 80/96, se incorporaron al Código Alimentario Argentino en septiembre de 1997 razón por la cual, desde entonces, son de cumplimiento obligatorio para todo establecimiento que procese alimentos. Este programa de asistencia técnica, orientado al sector vitivinícola, permite mejorar los sistemas productivos al implementar y sostener las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y otras herramientas de gestión e inocuidad alimentaria.

Destinatarios

La iniciativa de INTI y COVIAR se armonizó con la resolución del INV (C31/2016) y consistió en acompañar a los establecimientos vitivinícolas en la adecuación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y otras herramientas de gestión e inocuidad alimentaria, solicitadas en la misma.

Las bodegas participantes desarrollaron herramientas dinámicas de gestión en base a los conocimientos adquiridos y las herramientas de vinculación generadas.

Resultados

A partir de la asistencia de los profesionales de INTI las bodegas participantes obtuvieron las bases para el desarrollo de un sistema de gestión obligatorio como BPM.

El programa de asistencia técnica alcanzó a 60 bodegas, en todas las provincias productoras, y contó con la participación de 14 técnicos de INTI a nivel nacional, coordinados desde INTI Mendoza por el Departamento de inocuidad alimentaria.

Se visitaron las regiones, relevando establecimientos y coordinando trabajos junto a diversas instituciones, tales como INTA Guerrero, INV, Centro Pyme Adeneu, Gobierno de Jujuy, Secretaría de Producción de la Municipalidad de Tinogasta, entre otros. Este programa se constituyó como la base de desarrollo para convenios futuros de vinculación tales como el Régimen de Crédito Fiscal "Proyecto 6927 y 6928 FECOVITA".

Podemos destacar que 2 bodegas del programa certificaron BPM en sus procesos: Bodega Putrelle en San Juan y Bodega Renacer en Mendoza, dicho objetivo alineado a sus estrategias comerciales y requerimientos de mercados.

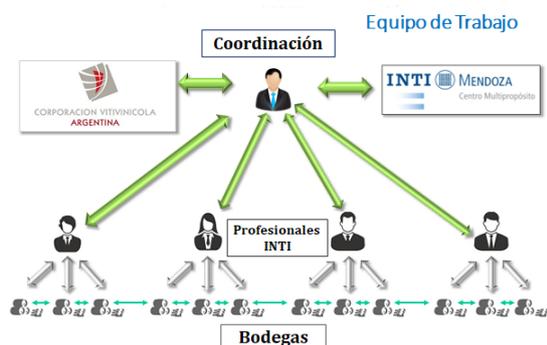


Figura 1: Modalidad de asistencia.

Regiones vitivinícolas asistidas	
NORTE	<ul style="list-style-type: none"> Salta (Cachi) Jujuy
CUYO	<ul style="list-style-type: none"> Mendoza ✓ Región Centro. ✓ Región Sur. ✓ Región Valle de Uco San Juan La Rioja (Chilecito) Catamarca (Tinogasta)
CENTRO	<ul style="list-style-type: none"> Córdoba (Colonia Caroya)
PATAGONIA	<ul style="list-style-type: none"> Neuquén Río Negro

Tabla 1: Regiones vitivinícolas asistidas.

Distribución de las bodegas asistidas	
Mendoza	19 bodegas Cooperativas. 6 bodegas que fraccionan y exportan.
San Juan	4 bodegas: fraccionan exportan.
La Rioja	4 bodegas: fraccionan exportan.
Catamarca	5 bodegas: artesanales. Exportación.
Salta	5 bodegas: artesanales. Exportación.
Jujuy	5 bodegas: artesanales. Exportación
Córdoba	6 bodegas: artesanales. Exportación
Río Negro	3 bodegas: fraccionan y exportan.
Neuquén	3 bodegas: fraccionan exportan.
Total:	60 establecimientos.

Tabla 2: Distribución de las bodegas asistidas.



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE EMBALAJE PARA MUESTRAS FORENSES ATÍPICAS

M. G. Rios⁽¹⁾, P. A. Maiorana⁽²⁾

mrrios@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dto. Envases Primarios y Sistemas de Envasado-DT. Transporte y Logística-SOMyL-GOSI-INTI.

⁽²⁾ Dto. Embalajes y Logística-DT. Transporte y Logística-SOMyL-GOSI-INTI.

Descripción general

En el marco de la investigación llevada adelante en una causa judicial por delitos de lesa humanidad, durante los años 2012 y 2013 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) fue convocado para aportar su capacidad tecnológica en la realización de pericias sobre 3 tambores metálicos de 200 litros que habían contenido restos humanos (con material cementicio) y que la investigación determinó que fueron arrojados al canal San Fernando en contexto de desaparición forzada de personas durante el periodo 1976-1983.

A finales del mes de marzo de 2022 el INTI recibió un oficio judicial donde se dispuso el traslado y entrega de los sobrantes y mermas del material proveniente de las pericias realizadas y que el INTI tenía bajo su custodia, al Archivo Nacional de la Memoria (ANM) con sede en la EX – ESMA.

A raíz de esta solicitud, la Dirección Técnica de Transporte y Logística del INTI fue convocada para que efectivice el desarrollo e implementación de un sistema envase-embalaje, transporte y documentación que cumpliera los estándares y recomendaciones para cumplir con el mandato judicial.



Material a embalar

Uso / Aplicación

Los profesionales de área realizaron un relevamiento inicial del material bajo custodia, del depósito de origen y del lugar de destino final determinando que se trataba de un escenario complejo, afectado por múltiples solicitudes físicas, legales, humanitarias y que se debía abordar la solución de manera interdisciplinaria, teniendo en cuenta diversos objetivos, entre ellos el:

- Jurídico / Forense: que involucra la correcta preservación, seguridad, inviolabilidad, identificación, documentación legal y cadena de custodia del material.
- Logístico: que implica el correcto transporte, atendiendo los vehículos disponibles, la seguridad operativa, economía, integridad y confidencialidad de la carga.
- Y los factores humanos: atendiendo la ergonomía física y maniobrabilidad en espacios reducidos y elevados. Y el debido respeto y trato digno de un material sensible.

En el relevamiento inicial se obtuvieron registros que involucraban un material muy complejo por su origen y significado, por su volumen, peso, características y condiciones físicas y que debía ser trasladado a una ubicación que presentaba un cambio de nivel mediado por escaleras y pisos no aptos para soportar grandes cargas.

Problemáticas que resuelve

Sintetizando se relevó que:

- El material metálico presentaba grandes dimensiones, aristas y filos que implicaban un riesgo para el operador y para la integridad del embalaje.

- El material cementicio, tenía formas irregulares con aristas, un peso no maniobrable y una cantidad ostensible de humedad.

Esto implicó el desafío de generar un sistema de embalaje y logística que soportara humedad, aristas, filos, conformara un peso ergonómico y maniobrable y finalmente cumpliera los requisitos mínimos de inviolabilidad y seguridad durante el transporte y destino final.

Destinatarios

Sistema de justicia y organismos de DDHH

Resultados

Posteriormente del relevamiento se estudiaron diversas propuestas de sistemas y vehículos donde se analizó su funcionalidad integral, seguridad, disponibilidad inmediata y economía.

Dado el peso de los materiales y la necesidad de superar los desniveles presentes en el ANM (que implicaban escaleras y rampas) se definió que el material cementicio sería dividido en porciones maniobrables y ergonómicamente aptas, manteniendo su correcta individualización.

Finalmente se decidió un sistema combinado, compuesto de bolsas de polietileno opacas, cerradas con un precinto plástico de alta seguridad las que a su vez se colocarían, según el material contenido, dentro de dos alternativas de embalajes secundarios a) cajas de cartón corrugado tipo telescópica a las que se les confeccionaron asas de transporte y b) dentro de cajas de cartón corrugado regulares. Todas cerradas con adhesivo en caliente, cinta adhesiva de seguridad y fajas de seguridad cruzando los mismos e identificadas con etiquetas numeradas adhesivadas en la cara exterior, con su correspondiente correlato documental.

El día 27 de abril se realizó el transporte y entrega del material en la sede del ANM, el que fue recibido de plena conformidad. El sistema diseñado resultó eficiente para superar los desafíos presentados de logística, inviolabilidad, seguridad, ergonomía, economía, disponibilidad temporal y documentación legal.



Embalaje primario



Embalaje secundario y entrega de la carga

Digitalización de la Xiloteca del INTI

A. N. Cunha Ferré(1), N. Rodríguez(1)

acferre@inti.gov.ar

(1) Dto. Industria de la Madera y el Mueble-DT Foresto Industria-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

El INTI conserva dentro de su *Centro Tecnológico de la Madera y el Mueble* una importante colección de maderas (Xiloteca) inaugurada en 1947 en el ámbito de la entonces Dirección Forestal del Ministerio de Agricultura.

La Xiloteca fue iniciada con el afán de estudiar el potencial industrial de nuestro patrimonio forestal con impacto directo en el comercio y la industria. Constituye hoy un acervo de información que documenta la diversidad y el valor científico, técnico y económico de las maderas que contempla en tres colecciones principales (*Argentina, América y del Mundo*), más una colección de cortes ultradelgados (microxiloteca), un muestrario de maderas comerciales y una colección para canje o intercambios.

Este trabajo comenzó a ejecutarse en 2018 como parte de un proyecto más ambicioso gestado en 2004.

El objetivo fue aplicar las nuevas tecnologías de acceso y manejo de la información para:

- Caracterizar, cuantificar y valorizar el contenido de la xiloteca.
- Prepararla para la aplicación de tecnologías 4.0 que faciliten la disposición y aprovechamiento de la información.



Muestrario de maderas comerciales. Vista parcial. **Microxiloteca.** Preparados para microscopía

Se relevaron las diferentes instancias físicas y se registraron en archivo intermedio en plataforma colaborativa en la nube.



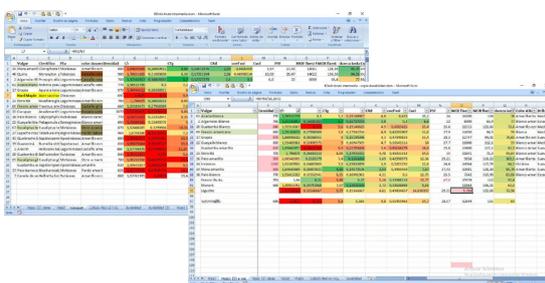
Uso / Aplicación

Identificación de maderas

- Legitimidad de transacciones comerciales
- Protección de recursos naturales
- Estudios científicos – técnicos.

Caracterización de especies

- Selección de especies adecuadas
- Sustitución de especies
- Sustitución de importaciones
- Nuevas aplicaciones
- Mejoras de procesos
- Inferencias de comportamiento de producto
- Optimización de la materia prima



Depuración y ensayos preliminares de búsqueda y clasificación paramétrica.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo permitió caracterizar y cuantificar la xiloteca y su contenido, crear la base de datos multidimensional, facilitar el acceso y procesamiento de la información a la vez que la prepara para la incorporación de tecnología 4.0

Destinatarios

Llegan hoy requerimientos de diferentes ámbitos:

- Industrial
- Comercial
- Judicial
- Cultural
- Artístico
- Educativo
- Científico

Resultados

Se obtuvo un catálogo digital actualizado del contenido de la xiloteca, agilizando el procesamiento de la información al facilitar las búsquedas paramétricas de propiedades cuali-cuantitativas.

Próximos pasos:

- Incorporación a la base de datos de las propiedades organolépticas, físico-mecánicas, caracteres de diagnóstico y otros datos relevantes como área de dispersión y condiciones de veda.
- Etiquetado QR de ejemplares
- Digitalización de imágenes de preparados microscópicos y ejemplares macroscópicos.
- Aplicación de inteligencia artificial en la identificación y reconocimiento de especies por imágenes.

Composición de la Xiloteca

Colección macroscópica

- Ejemplares: 2700
- Especies: 1300
- Géneros: 608
- Familias: 124
- Colecciones: 4



Colección microscópica

- Preparados: 1900
- Especies nativas: 199
- Especies exóticas: 200



FORTALECIENDO CAPACIDADES DE MEDICIÓN EN EL LABORATORIO COSTARRICENSE DE METROLOGÍA

L. Álvarez⁽¹⁾, L. Rojas Rapso⁽²⁾

ldalvarez@inti.gob.ar

(1) Dto. Óptica y Dimensional-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

(2) Laboratorio de Metrología Dimensional – LCM, Laboratorio Costarricense de Metrología,

Descripción general

En este trabajo se presenta la transferencia tecnológica de un desarrollo basado en técnicas interferométricas en el Laboratorio Costarricense de Metrología, LCM (antiguo LACOMET, Costa Rica). Dicha transferencia se realizó entre los años 2017 y 2019 en el marco del proyecto de investigación ATN N° 15264-RG. Participaron de este proyecto los siguientes institutos nacionales de metrología (INM) de la región del Sistema Interamericano de Metrología (SIM): el Centro Nacional de Metrología, CENAM de México, el Instituto Nacional de Metrología Qualidade e Tecnologia, INMETRO de Brasil, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI de Argentina el Laboratorio Tecnológico de Uruguay, LATU y el Laboratorio Costarricense de Metrología, LCM (antiguo LACOMET). El financiamiento de este proyecto se realizó a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el SIM.

Destinatarios

Este trabajo posibilita alcanzar independencia tecnológica y sienta las bases para futuros desarrollos en los INM de la región del SIM a través de la cooperación internacional. Particularmente se fortaleció el vínculo entre las instituciones participantes mencionadas.

Descripción del desarrollo experimental

La determinación de desviación de planitud generalmente se realiza por técnicas ópticas o métodos interferométricos. Esta técnica requiere de una superficie de referencia previamente calibrada contra la cual se compara la pieza bajo calibración. El dispositivo experimental corresponde a un interferómetro de Fizeau [1] tal como el esquematizado en la Figura 1.

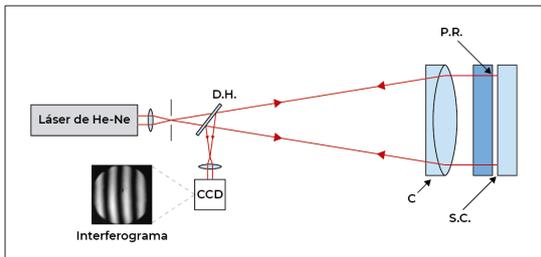


Figura 1: Interferómetro de Fizeau: D.H., divisor de haz; CCD, cámara; C, colimador; P.R., plano de referencia; S.C., superficie bajo calibración.

Este interferómetro utiliza como fuente de iluminación un sistema láser. Dada la longitud de coherencia de este tipo de sistemas es posible separar físicamente, mediante un gradiente de espesor, el plano de referencia (PR) y la superficie bajo calibración (SC). En este caso mediante un sistema de ajuste fino para regular la posición de SC es posible controlar la dirección y el número de franjas de interferencia observadas en el interferograma. Este sistema es un desarrollo de diseño propio inspirado en el interferómetro desarrollado en INTI, ambos interferómetros operan con un láser de He-Ne con una emisión de $\lambda = 633 \text{ nm}$.

La determinación de la máxima desviación de planitud se realiza mediante la evaluación del interferograma correspondiente utilizando técnicas de procesamiento de imágenes [2].

Agradecimientos

Las actividades se desarrollaron en el marco del proyecto de investigación BID-SIM: ATN N° 15264-RG (Componente 1: Proyecto de Investigación Conjunta/Subcomponente 01.01.00). Además parte de este desarrollo integró el proyecto final de Licenciatura en Mecatrónica de Marco. Leiva Ramírez, durante el año 2019.

Resultados de la transferencia

En la Figura 2 se muestra el sistema desarrollado en LCM, Costa Rica, como producto de la transferencia de tecnología realizada. La puesta a punto de este sistema se realizó desde cero, contando para ello con una inversión para la adquisición del equipamiento correspondiente y la implementación de nuevas técnicas de medición basadas en interferometría.

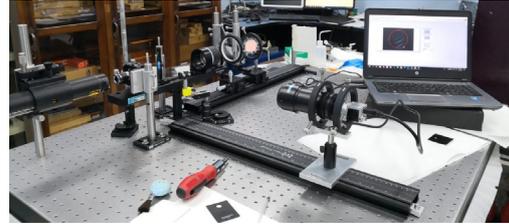


Figura 2: Interferómetro de Fizeau desarrollado en LCM, Costa Rica.

Por otro lado, también se desarrolló la plataforma para el procesamiento de los interferogramas desarrollada para este nuevo sistema, Figura 3.

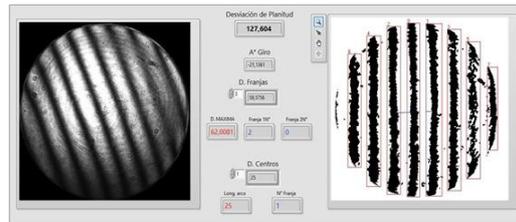


Figura 3: Plataforma para procesamiento de imágenes de LCM, Costa Rica.

Para la validación del software se utilizaron series de imágenes generadas por el interferómetro de INTI, y se compararon utilizando el error normalizado, E_n . Todos los índices del error normalizado, se encuentran en un rango de error $0 < E_n \leq 1$, lo que refleja que el funcionamiento del programa para calcular la desviación de planitud, es adecuado y brinda resultados satisfactorios.

Conclusiones

La transferencia de conocimiento realizada permitió alcanzar los objetivos previstos en el proyecto, lo cual a su vez permiten el desarrollo de nuevas capacidades de medición y calibración. Esto por un lado cubre la demanda de servicios a la industria en la región del SIM y también sienta las bases para futuros desarrollos en las áreas de la interferometría y en la nanometrología. Por otro lado, este nuevo desarrollo posibilita la realización de comparaciones en la magnitud mencionada en la región del SIM, la cual es una falencia importante en la actualidad.

Este trabajo favoreció al fortalecimiento de vínculos y cooperación entre institutos de la región del SIM, particularmente entre las instituciones participantes.

Referencias

- [1] Malacara Daniel (ed), "Optical Shop Testing", John Wiley & Sons, EEUU, 2007.
- [2] JIS B7430-1977, "Optical Flats", Japanese Industrial Standard.
- [3] Alejandro Acuarone, et al. "Mediciones de Desviación de Planitud en el Ámbito del SIM", Revista Española de Metrología e-medida, Vol 9, n° 16, 2020 <https://www.e-medida.es/numero-16/mediciones-de-desviacion-de-planitud-en-el-ambito-del-sim/>



FORTALECIMIENTO EMPRENDEDOR COMO POLITICA DE DESARROLLO

N. Aniboli⁽¹⁾

naniboli@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto. Producción Sustentable y Agregado de Valor Centro – SORCentro – INTI.

Palabras clave: emprendedorismo; articulación institucional; nuevas empresas; desarrollo territorial.

Descripción general

Desde el año 2009, con el objetivo de estimular el espíritu emprendedor y la creación de emprendimientos productivos, se pone en marcha el Programa "Rafaela Emprende", producto de un trabajo articulado entre el gobierno local y las principales instituciones ligadas al sector productivo de la ciudad. El INTI, participa en la co-coordinación del programa desde sus inicios.

Para cumplir con los objetivos propuestos por Rafaela Emprende, el programa cuenta con una serie de acciones como: sensibilización, formación, tutorías y gestión de financiamiento, en las que participan tutores, capacitadores, asistentes técnicos y mentores de diversas instituciones de la ciudad. Estas actividades se llevan adelante de febrero a diciembre de cada año, contando en cada lanzamiento con un grupo de entre 35 a 40 emprendedores.

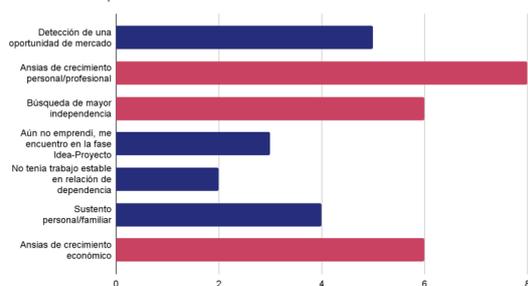


Lanzamiento Rafaela Emprende – Edición 2018



Entrega de certificados a emprendedores participantes Rafaela Emprende

Motivos de emprender



Instituciones miembros del Programa Rafaela Emprende:

ACDICAR (Agencia de Desarrollo); UTN Facultad Regional Rafaela, UCES (Universidad de Ciencia Empresariales y Sociales), UCSE (Universidad Católica de Santiago del Estero), UNRAF (Universidad Nacional de Rafaela), ITEC (Instituto Tecnológico), INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), CCIRR (Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región), Instituto Praxis (perteneciente a UTN), Instituto Nacional de Tecnología Industrial (NTI) y Municipalidad de Rafaela.

Uso / Aplicación

Rafaela Emprende es un programa con un fuerte arraigo territorial que tiene como objetivo asistir a los emprendedores en la creación de sus empresas; capacitar en el desarrollo de competencias y conocimientos; vincular los emprendimientos con diversas fuentes de financiamiento e identificar casos exitosos para difundir los aprendizajes.

Problemáticas que resuelve

Particularmente para INTI, ser parte de la coordinación de Rafaela Emprende tiene varios objetivos. Por un lado, transferir el conocimiento y experiencia desarrollados en diversos proyectos de tecnologías de gestión, similares en cuanto a la metodología implementada en Rafaela Emprende (plasmada en el Manual de tutorías).

Otro de los objetivos es fortalecer la articulación de INTI con las instituciones de la ciudad, trabajando de manera colaborativa. Por otra parte, participar del diseño y ejecución de políticas públicas destinadas a incrementar el número de empresas del territorio.

Destinatarios

Personas físicas o jurídicas con ideas de negocios o negocios ya en marcha, con una antigüedad menor a dos años, de rubros industriales, de servicio a la industria o que tengan modelos de negocios innovadores.

Resultados

Desde el inicio del programa se han beneficiado más de 490 emprendedores de la ciudad.

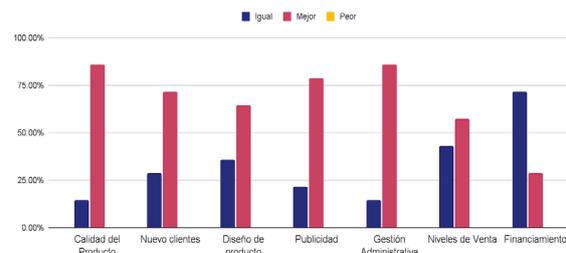
Algunos otros números que marcan la importancia que tiene Rafaela Emprende en la ciudad:

- 13 años de ejecución ininterrumpida (incluso en pandemia).
- 11 instituciones participan activamente del programa.
- Más de 30 profesionales a cargo de las capacitaciones, talleres, seminarios.
- Más de 50 h de formación en cada edición.
- Más de 15 jóvenes profesionales se formaron como tutores.

De la medición de impacto realizada al finalizar la edición 2021, se destacan los siguientes resultados:

- Incremento en la formalización de los emprendimientos.
- 75% de los participantes han manifestado incorporar un método para calcular sus costos luego de su participación en el programa.
- El 35,7% manifiesta que durante el 2021 sus ventas se incrementaron.

Mencione como fue la performance de su emprendimiento a partir de su participación en el programa "Rafaela Emprende"



JORNADAS ARGENTINAS DE DETERGENCIA, TENSIOSACTIVOS Y AFINES (JADTA) EN TIEMPOS DE COVID-19

M. Arcángelo⁽¹⁾, M.F. Rey⁽¹⁾, M.P. Orsini⁽²⁾, M.V. Defain Tesoriero⁽¹⁾, E. Rey⁽¹⁾, C. Dieguez⁽¹⁾, I. Ruiz Díaz⁽¹⁾

marcangelo@inti.gov.ar

⁽¹⁾Departamento de Tecnologías en Nuevas Formulaciones (TNF) - DDIQ - SoyIS - GODTel- INTI

⁽²⁾Dirección Técnica Desarrollo e Innovación en Química (DDIQ) - SoyIS - GODTel- INTI

Descripción general

Las Jornadas de Detergencia, Tensioactivos y Afines (JADTA) se realizan periódicamente en INTI reuniendo a representantes locales e internacionales de empresas y organismos del sector público y privado de la industria de productos domissanitarios, cosméticos y afines.

Sus contenidos se seleccionan en función de las necesidades de la industria a través de reuniones mensuales del Comité Organizador, conformado por INTI, IRAM, CAPA, ALPHA y AAQC.

-Durante el 2020, con la irrupción de la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2, la organización y transmisión del evento debió adaptarse a un formato virtual, por primera vez, para poder llevar a cabo la séptima edición.



Cierre de la 7ª edición de las JADTA



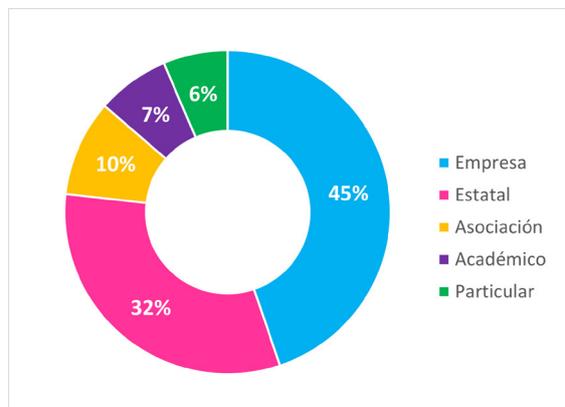
Evolución de JADTA 2011-2020

Uso / Aplicación

Para el INTI representa un ámbito de vinculación con la Industria, que le permite difundir la oferta de servicios disponibles para el sector y posicionarse como referente en este tipo de actividades dando lugar a:

- la difusión de las tendencias globales, la promoción de la innovación y el conocimiento como impulsores del crecimiento sustentable de la actividad
- el fortalecimiento del sector a través de la detección de las necesidades de la industria
- actualización en referencia a aspectos regulatorios.

Comité organizador:



Distribución de asistentes JADTA 2020, por sector

Problemáticas que resuelve

JADTA se propuso como un ámbito propicio para generar un espacio de capacitación, actualización y discusión en la región donde promover intercambios entre especialistas del sector y se lleva a cabo con una frecuencia bienal, desde el año 2011. En 2020, a partir de la determinación del "aislamiento social, preventivo y obligatorio", con el objeto de poder llevar a cabo la 7ª edición en la fecha que estaba prevista, el evento debió adaptarse y se realizó por primera vez en formato virtual, con la colaboración de otros sectores de INTI como el Departamento de Trabajo y Educación a Distancia y Departamento de Ceremonial y Comunicación Interna.

Destinatarios

Técnicos y profesionales de empresas locales e internacionales, cámaras y asociaciones del sector, integrantes de organismos del sector público y privado relacionados con la industria de productos domissanitarios, cosméticos y afines, Universidades y emprendedores provenientes de Argentina y de la región.

Resultados

Durante las 7ª JADTA, se brindaron 26 presentaciones virtuales sincrónicas a lo largo de tres días. Los ejes temáticos abordados fueron: **Nuevas Tecnologías, Marco Técnico y Regulatorio, Sustentabilidad, Ensayos Alternativos** al uso de animales de laboratorio y un bloque específico de **COVID-19** incluyendo dos partes, "Ensayos y Metodologías", y "Reacción, adaptación y perspectivas".

Las vinculaciones generadas durante el evento permitieron desarrollar escenarios de trabajo transversal y colaborativo, para articular e integrar capacidades complementarias del propio INTI, y del INTI con instituciones científicas y tecnológicas y cámaras representantes del sector productivo.

La virtualidad posibilitó contar con asistentes de varias provincias y de otros países, evidenciando un aumento de participantes en comparación a las ediciones anteriores.

La octava edición a realizarse en 2022, en el marco del 65º Aniversario del INTI, tendrá una modalidad híbrida que permitirá globalizar el evento y contar aún con una mayor cantidad de participantes.

LA INNOVACIÓN COMO FACTOR COMPETITIVO PARA EL DESARROLLO EXPORTADOR: EL PROGRAMA INNOVAR PARA EXPORTAR

M.F. Becce (1), G. García Ariceta (2), S.G. Giannice (3), M.E. Suarez (4) J. Altera (5)

innovarex@inti.gov.ar

(1) (2) (3) (4) (5) Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación - INTI,

Descripción general

El Programa Innovar para Exportar tiene como objetivo fortalecer el perfil exportador de las empresas argentinas, mejorando su participación en las exportaciones e impulsando el agregado de valor a su oferta exportable. Permite la incorporación de innovación a la actual estrategia de inserción internacional de las empresas, buscando satisfacer las necesidades y requerimientos de los mercados externos.

Fue diseñado por el INTI a principios del año 2021 y se lanzó su etapa piloto en marzo del mismo año.

Las empresas que adhieren transitan por 5 etapas incluidas la inscripción, diagnóstico, validación de información internacional, se verifica el tipo de asistencia requerido, se diseña y ejecuta un Plan de Innovación para la Exportación (PIDIEX) y finaliza con acciones de difusión.

El PIDIEX puede implicar la adaptación del producto a la demanda internacional; el desarrollo de un nuevo producto; la adecuación de procesos; la mejora del funcionamiento organizacional; la certificación de normas; y la incorporación y puesta en marcha de nuevas tecnologías, entre otros avances.

Es importante destacar que a cada empresa se le asigna un tutor que la acompaña en todo el proceso. El tutor actúa como interlocutor permanente con la empresa, realizando el seguimiento y la coordinación de las asistencias y velando por la consecución efectiva del plan de innovación.

Uso / Aplicación

El Programa brinda a las empresas asistencias técnicas destinadas a potenciar los procesos de innovación, favoreciendo la diferenciación y el alcance de un mayor valor agregado para lograr el acceso a los mercados externos adecuando la oferta a:

- Requisitos de ingreso
- Tendencias, hábitos y costumbres

Problemáticas que resuelve

La innovación surge como un elemento central del desarrollo exportador, constituyéndose en un factor decisivo para el agregado de valor. Es por eso que la innovación, como práctica positiva en toda organización productiva, cobra aún más importancia cuando el proyecto se enfoca en la exportación.

Las empresas suelen encontrar dificultades para trabajar en procesos de innovación para la exportación, por lo que el Programa aporta un marco metodológico dentro del cual se brindan asistencias ligadas a la innovación junto a otros componentes como el relevamiento de las condiciones del mercado externo (Informe de RADAR), el diseño del Plan de Innovación para la Exportación y acciones de difusión internacional.

Destinatarios

- Empresas de todo el país con capacidad o potencial exportador.
- Instituciones municipales, provinciales y nacionales de promoción de exportaciones.
- Cámaras industriales interesadas en la promoción de exportaciones de sus empresas asociadas.
- Entidades de apoyo al desarrollo empresario e industrial.

Resultados

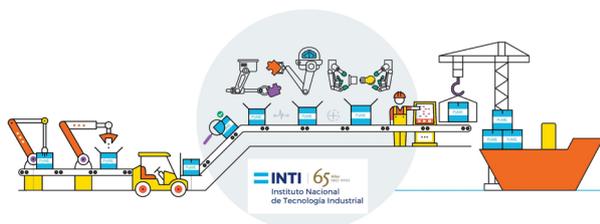
Como resultado de la puesta en marcha del Programa se generaron contactos con diferentes instituciones relacionadas con la promoción de exportaciones, se desarrollaron más de 20 presentaciones en forma presencial y virtual y se mantuvieron reuniones con más de cincuenta empresas interesadas.

Han sido importantes los resultados de los Informes de Radar, a través de los cuales las empresas pudieron acceder a información relevante sobre ciertas tendencias y variables no consideradas preliminarmente. También se ha destacado la sinergia generada entre el Programa Innovar para Exportar, el Newsletter PyMEs Exportar, y la gestión de ventanillas INTI, integrándose como herramientas complementarias para el soporte a la actividad exportadora.

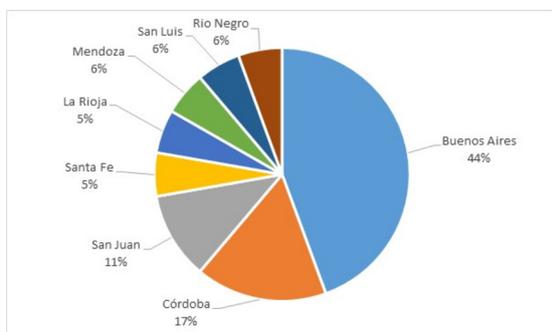
Gracias a la difusión de la innovación lograda mediante el Newsletter PyMEs Exportar, se han obtenido manifestaciones concretas de interés por parte de importadores del exterior, buscando contactarse con empresas que cursaron el Programa.

Las 20 empresas que hasta el momento se encuentran transitando distintas etapas del Innovar para Exportar, pertenecen a 10 sectores de la industria y reciben asistencias de diferente índole, destacándose la mejora de envases y embalajes, el rediseño de productos y la certificación de normas.

Representación del proceso del Programa Innovar para Exportar



Provincias a las que pertenecen las empresas inscriptas en el Programa



MAPA DE PRODUCTORES TEXTILES DE CHUBUT

M. F. Arballo⁽¹⁾, U. Adam⁽¹⁾, H. Zorzi⁽²⁾

hzorzi@inti.gob.ar

(1) Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor de Patagonia-DT Regional Patagonia Sur - SORPatagonia-GOAR-INTI

(2) Dto. Petróleo, Gas y Minería Patagonia-DT Regional Patagonia Sur - SORPatagonia-GOAR-INTI

Descripción general

El Mapa de Productores Textiles de Chubut constituye una base de datos de esta industria chubutense, conformada por empresas y emprendimientos de producción y/o comercialización que desarrollan sus actividades en el marco del rubro textil/confección y moda.

Para quien recién se inicia en el rubro, el formulario de registro resulta además como una guía que lo interpela sobre distintos aspectos técnicos y de gestión que el productor debe tener en cuenta para avanzar con su actividad.



Producción textil/confección.

Uso / Aplicación

El trabajo propone dotar al gobierno provincial y comunales como así también a entidades técnicas y de formación, de información actualizada, cierta y precisa acerca del ecosistema productivo textil de la provincia del Chubut, con el objetivo fundamental de alcanzar un mayor impacto en el sector productivo mediante el desarrollo de acciones conjuntas interinstitucionales bien dirigidas.

Desde el lado del consumidor o demandante de productos textiles se le brinda la posibilidad de establecer contacto con un productor cercano utilizando un motor de filtrado por localidad y/o producto deseado.

Problemáticas que resuelve

El sistema facilita el acceso a la información y la vinculación entre productores, consumidores, proveedores y entidades de apoyo técnico y del conocimiento en pos del desarrollo y el fortalecimiento de la actividad productiva textil en Chubut.

Entre los ejes principales de información se encuentran:

- Conocimiento de cantidad de mano de obra que ocupa el sector;
- Tipos de producción y forma organizativa de los productores;
- Información de contacto de productores Textiles;
- Información del equipamiento y su estado, etc.



Productos y procesos textiles.

Características

- Registro online gratuito <https://forms.gle/ZbA5B3ovrmiAHrE8>
- Acceso a los motores de búsqueda de productores por provincia, localidad, producto, público y gratuito para todo ciudadano que posea el link.
- Sistema online desarrollado en plataforma Google <https://datastudio.google.com/s/q2qrr2vWKLJL>

Destinatarios

Los principales destinatarios y/o usuarios del Mapa de Productores son los mismos productores textiles.

Es además una herramienta para el acceso a la información que facilita el vínculo con proveedores, consumidores y entidades de apoyo técnico/económico que diseñan y desarrollan actividades hacia el medio productivo.

Resultados

A partir del relanzamiento del registro online, se obtuvieron datos estadísticos de relevancia, los cuales son de utilidad para los distintos actores que conforman el sistema de apoyo y desarrollo en la temática textil: organismos públicos e instituciones de apoyo tanto tecnológico como de formación.



Resultados generales de la provincia del Chubut al 22/06/2022

- Recursos humanos
- Tipo de empresa
- Forma de producción
- Actividades
- Productos
- Talles y etiquetas
- Insumos
- Equipamiento
- Infraestructura
- Comercialización
- Residuos
- Necesidades



Reportes publicados periódicamente en el sitio y de acceso público

CONSULTA DE PRODUCTORES TEXTILES DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT POR PRODUCTO

PRODUCTOR/TALLER	LISTAR POR PRODUCTO	LISTAR POR LOCALIDAD
Nombre comercial o de fantasia	Teléfono	Email
Abanda	Vergara Trillo Valeria	3864282727
Abrección	Dist. Plaza Matryn Det.	3854503343
Amal diseño de ind.	Funes Silvia Verónica	3806648335
Alcava	Sánchez Camila Espino	3806020842
Alba (desarroll)	Ungaretti Verónica Gisela	2442099618
Alfa Indumentaria	Falacios Diego	3854192153
Alfaro de Gancho	Scholz Silvia	2974133330
Alicia Remanón	Remanón Alicia	3854359286
Actividades del Taller	Producción más Frecuentes	Localidad de la Provincia del Chubut
	Remeras	Trelew
	Ajuar de bebé	Puerto Madryn
	Verduarios	Trelew
	Accesorios pequeños de tela	Puerto Madryn
	Ajuar de bebé	Comodoro Rivadavia
	Carpentería Deportiva	Puerto Madryn
	Almohadones	Comodoro Rivadavia
	Amoros (chaqueta y pañalón)	Trelew

Motor de búsqueda de productores textiles de Chubut

Transferencia

Desde el sitio online se puede acceder al reporte (21 páginas) que se emite con una frecuencia de 6 meses, pudiendo generarse el mismo a escala provincial o por cualquiera de las localidades de la provincia del Chubut.

Propiedad Intelectual

Los reportes son de libre acceso y los datos de contacto están sujetos a autorización de quien complete el registro.



MEDICIÓN Y SIMULACIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE ANTENAS

C. Giuffrida⁽¹⁾, G. E. Perez⁽¹⁾, P. De Cesare⁽¹⁾, M. Barros⁽¹⁾
cgiuffrida@inti.gov.ar, decesare@inti.gov.ar

⁽¹⁾GOSI SOEYE - INTI

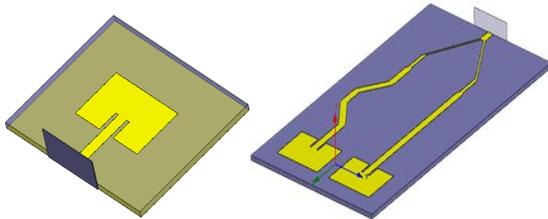
Descripción general

En todo sistema de comunicación inalámbrica existe una antena en cada extremo, es la interfaz entre el aire y el medio conducido. Por ello se cree indispensable estudiar su funcionamiento y los métodos de medición.

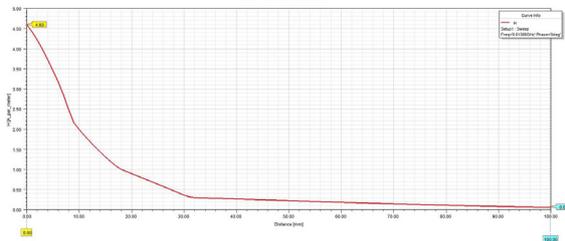
Para cumplir con el objetivo se utiliza el software de cálculo computacional electromagnético HFSS de ANSYS, para realizar la simulación de una antena de aplicación NFC y antenas parche. Luego se compara la primera con los cálculos teóricos y las segundas con la medición en una cámara semianecoica.



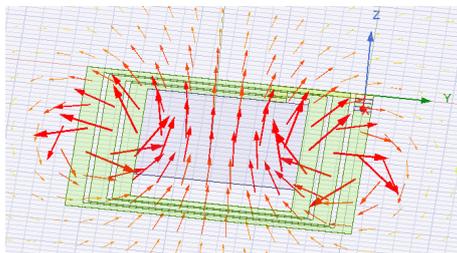
Modelo de antena loop de aplicación NFC



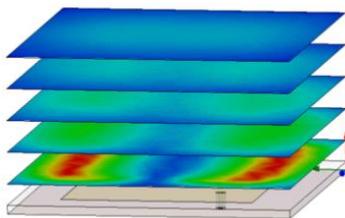
Modelo de antena parche y array de dos elementos



Campo magnético en el centro de la antena loop en función de la distancia



Vector de campo magnético inducido por la corriente que circula por la antena loop



Magnitud del campo eléctrico generado por las ranuras radiantes de la antena parche

Uso / Aplicación

Los resultados de la simulación electromagnética de ambos tipos de antena, los cálculos teóricos y los resultados de la medición, se utilizan para determinar la confiabilidad del software utilizado y el correcto método de medición.

Problemáticas que resuelve

Se quiere conocer el funcionamiento de las antenas loop de aplicación NFC y antenas parche mediante el uso del software de cálculo computacional HFSS de ANSYS. Se busca desarrollar una nueva capacidad y de esta manera abrir una nueva línea de trabajo para brindar asistencia técnica en el diseño y medición de antenas.

Destinatarios

Este trabajo apunta a las empresas del sector de comunicaciones, instituciones, pequeñas empresas y/o cooperativas que necesiten asistencia técnica en el desarrollo de sus antenas y el servicio de medición de las mismas.

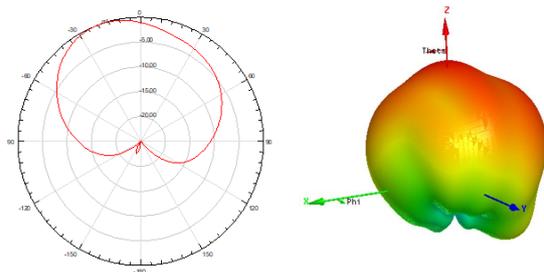
Resultados

La simulación electromagnética de la antena loop para aplicación NFC arrojó un valor de campo magnético generado en el centro de 4,60 A/m en el plano de la antena y de 0,06 A/m a 10 cm de distancia. Los cálculos teóricos del mismo arrojaron valores iguales. En el caso de la inductancia, se obtuvo un valor similar en ambos métodos, y se observa que la resonancia ocurre en 13,56 MHz que es la frecuencia de trabajo deseada con el capacitor calculado. Lo mismo ocurre con el ancho de banda, determinado por el factor de selectividad.

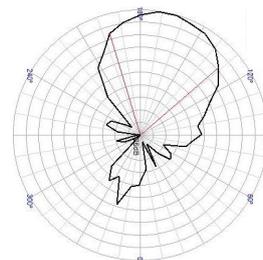
La simulación electromagnética de las antenas parche y el array de dos elementos arrojaron un lóbulo de radiación acorde al material teórico investigado, direccional y con el desfase esperado en el caso del array.

Esta última etapa del trabajo llevó a tener la necesidad de profundizar en los métodos de ensayo de antenas teniendo en cuenta el espacio de medición y la frecuencia de trabajo.

A partir de esta experiencia, el departamento está en condiciones de ofrecer servicio de diseño, simulación y caracterización de antenas bajo ciertas condiciones.



Lóbulo de radiación del array de antenas parche de dos elementos simulado, 2D y 3D



Lóbulo de radiación del array de antenas parche de dos elementos medido en la cámara semianecoica



MENCIÓN
ESPECIAL

MESA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA NAVAL

J.M. Labanca⁽¹⁾, M.A. Mendez⁽¹⁾, C. Berterreix⁽¹⁾, L.N. Tufaro⁽¹⁾, V.A. Burgueño⁽¹⁾, J.E. Schneebeli⁽¹⁾, P.R. Gonzalez Taboas⁽¹⁾, E.L. Di Tomás⁽¹⁾, D.B. García⁽²⁾, E.G. Ramírez⁽²⁾, M.E. Corso⁽³⁾, G. Montiel⁽⁴⁾, M.S. Campanaro⁽⁵⁾, M.E. Luxardo⁽⁶⁾, M.R. García Griffiths⁽⁷⁾

jlabanca@inti.gob.ar

⁽¹⁾SOMyL-GOSI - INTI,

⁽²⁾DT Caucho-SOSS-GOSI - INTI

⁽³⁾Dto. Seguridad Contra Incendios y Explosiones-DT Evaluación y Rehabilitación Edilicia-SOCel-GOSI - INTI

⁽⁴⁾Dto. Almacenamiento de la Energía-SOEyM-GODTel - INTI

⁽⁵⁾DT Regional Buenos Aires-SORPampeana-GOAR - INTI

⁽⁶⁾Dto. Gestión de Proyectos de Desarrollo y Transferencia a la Industria Pampeana-SORPampeana-GOAR-INTI

⁽⁷⁾Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor Patagonia-DT Regional Patagonia Sur- SORPatagonia-GOAR - INTI

Palabras Clave: Industria Naval; Astilleros; Proveedores; Desarrollo;

INTRODUCCIÓN

La Argentina, presenta un problema recurrente de falta de divisas para financiar el desarrollo industrial, fenómeno denominado restricción externa. Esta situación se hace más severa en épocas de crecimiento, cuando la reactivación industrial y del consumo, incrementan las importaciones. Resolver el desafío que esto implica, requiere políticas coordinadas, orientadas a la generación genuina de divisas derivadas en mayores exportaciones de bienes y la sustitución de importaciones.

La industria naval, en tanto, posee ciertas características que la convierten en una rama muy particular del entramado productivo, entre ellas: estar compuesta por Pymes de capital nacional, dos grandes astilleros públicos (Río Santiago y Tandano), estar trabajando intensamente para armadores nacionales y del exterior, su gran potencialidad de crecimiento y un carácter estratégico para un país casi insular con alrededor de 15.000 km de costas marítimas (continentales + Antártida e islas del Atlántico Sur), otros 2.000 km de costas fluviales y una plataforma marítima continental de más de 6 millones de km², con más de 100 puertos, entre fluviales y marítimos, distribuidos a largo de su extensa geografía. A partir de estas y otras razones objetivas, el INTI observó un contexto propicio para comenzar un trabajo de sensibilización y articulación pensando en el desarrollo de proveedores, a los cuales desde el primer momento se imaginó capaces de abastecer, además, a otros sectores con algunas características comunes, tales como son la minería, la industria de petróleo y gas, el

sector de maquinaria agrícola y el sector ferroviario, entre otros.

OBJETIVO

Favorecer la articulación entre actores del sector naval (astilleros, cámaras, sociedades de clasificación), proveedores, organismos del estado, entre otros, para el desarrollo de proveedores nacionales para la industria naval.

DESARROLLO

A mediados del año 2020, bajo una modalidad remota debido a las restricciones que se implementaron por la pandemia, comenzó un intenso trabajo de identificación y articulación de los principales actores de este sector estratégico industrial, para convocarlos desde el INTI a trabajar en conjunto en el desarrollo de proveedores nacionales.

El foco de este trabajo es que el INTI pueda apoyar y fortalecer el entramado de proveedores, sabiendo las limitaciones estructurales que presenta el sector (ciclos, escalas, competencia internacional fuerte, etc.). La propuesta es desarrollar proveedores que también puedan trabajar para otros sectores más allá del naval, a la vez de consolidar al INTI como una plataforma de sustitución de importaciones y desarrollo de productos y componentes a partir de sus capacidades de toda índole partiendo de su prestigio nacional e internacional, los laboratorios, equipos de ensayos y análisis y toda la infraestructura para que estos puedan funcionar. Completando lo antedicho y el valor más importante, sus profesionales y especialistas en tal variedad de temas que completan todos los requerimientos

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-NoDerivadas (CC BY-NC-ND)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



NUEVOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS PARA BATERÍAS DE LITIO

G. Montiel⁽¹⁾ L. Molina⁽²⁾
gmontiel@inti.gov.ar

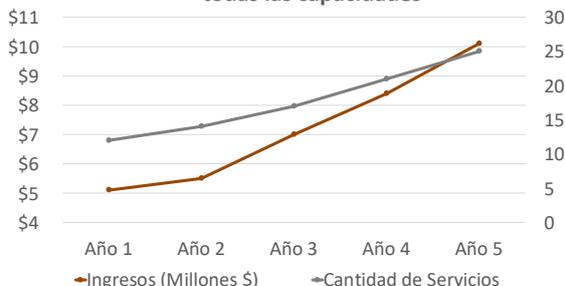
- (1) Departamento de Almacenamiento de la Energía – Subgerencia de Energía y Movilidad (GODTEI)
(2) Subgerencia de Energía y Movilidad (GODTEI)

Descripción general

Este proyecto tiene como objetivo principal la puesta en marcha de nuevos servicios tecnológicos para atender la demanda generada a partir del uso de baterías de litio en electromovilidad y almacenamiento de EERR.

Los nuevos servicios tecnológicos a desarrollar estarán basados en reglamentos y normativas técnicas de referencia internacional. Para electromovilidad se utilizan como referencia los reglamentos técnicos R100 y R136, desarrollados por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU), los mismos se encuentran reglamentados en el Decreto 32/2018 del Ministerio de Transporte. La primera etapa de este proyecto requiere la puesta en valor y ampliación del Edificio 52 de PTM. Para montar las diferentes capacidades de ensayo, se cuenta con financiamiento del programa PROCER de SEPYME y de la convocatoria de transición energética 2021 del FONARSEC.

Prestación de servicios un vez adquiridas todas las capacidades



(A)



(B)

El proyecto PROCER permite adquirir equipamiento hasta el momento inexistentes en el país. (A) Ciclador de baterías marca Arbin con capacidad de cargar y descargar packs de baterías que pueden alcanzar hasta 200 V nominal y 300 A de corriente de pico. (B) Cámara de ciclado térmico Weiss 360 litros de volumen interno, permite evaluar baterías entre -60 y 150 ° C.

	Capacidad (anual)	Arancel
Electromovilidad	11 servicios	610.000
Almacenamiento	11 servicios	800.000
Segunda vida	8 servicios	290.000
Asistencia técnica	7 servicios	400.000
Seguridad en transporte	8 servicios	800.000

La tabla muestra la previsión de todos los servicios que se podrán prestar cuando se alcance el total de capacidad instalada. Los aranceles fueron estipulados a valores actuales al momento de presentar la propuesta "CENBLIT" ante FONARSEC. Este proyecto fue aprobado el 26 de agosto de 2022. Se encuentra en proceso la adjudicación de fondos.

Características

- **Dimensiones:** 184 m² totales
- **Laboratorios:** Electromovilidad (PROCER) / Almacenamiento de EERR (FONARSEC)
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** UNECE R100 y R136 / UN DOT 38.3
- **Normas que cumple en su uso:** En desarrollo del marco regulatorio nacional.
- **Vida útil estimada:** 15 a 20 años.

Uso / Aplicación

Esta nueva oferta tecnológica permitirá al INTI brindar una serie de servicios tecnológicos orientados a evaluar sistemas de baterías de litio-ion. Estos servicios son constantemente demandados por diferentes sectores, por un lado las empresas que diseñan, ensamblan y/o desarrollan packs de baterías de litio y requieren aprobación técnica para su comercialización, como así también por los usuarios finales de esos productos. Este tipo de sistemas se utilizan para propulsar vehículos eléctricos de movilidad urbana y son aplicables para el desarrollo de sistemas complejos de almacenamiento de EERR para la generación distribuida de energía.

Problemáticas que resuelve

La aceleración de la problemática ambiental hace que la Transición Energética (TE) sea una de los desafíos más urgentes a enfrentar en este siglo. La complejidad del desafío requiere del involucramiento conjunto del sistema científico, los gobiernos y el sector privado. Es necesario trabajar en el desarrollo de políticas públicas que permitan la incorporación progresiva de tecnologías de producción y utilización de la energía con menor impacto ambiental. Para consolidar el proceso de TE es fundamental el desarrollo de la electromovilidad, el almacenamiento y la gestión eficiente de las energías renovables. El uso de baterías de litio ocupa un lugar central en estas tecnologías. El funcionamiento de los servicios propuestos en estos proyectos, hasta el momento inexistentes en el país, contribuirá directamente para mejorar la lealtad comercial y la competitividad de las empresas nacionales, garantizando mayor seguridad a los usuarios.

Destinatarios

Empresas nacional que ensamblan, desarrollan y utilizan baterías de litio para las aplicaciones antes mencionadas. Los servicios tendrán carácter de acceso público, con una política arancelaria acorde a los lineamientos institucionales vigentes. El desarrollo de los mismos se hará en función de la demanda del sector productivo para potenciar su competitividad en la región de acuerdo con los criterios técnicos que se desprenden del estado del arte a nivel internacional.

Resultados

Al momento se consiguió la adjudicación del financiamiento externo, aspecto fundamental para poder alcanzar los objetivos. El proyecto PROCER permitirá incorporar equipamiento por US\$ 250 mil, mientras que el proyecto FONARSEC lo hará por un monto aproximado de \$ 75 millones. Los para puesta en marcha de los servicios se encuentra en desarrollo. El proyecto PROCER se encuentra adjudicado y en ejecución, se espera que para mediados de 2023 comience la prestación de servicios para vehículos eléctricos urbanos. El proyecto CENBLIT (FONARSEC) se encuentra en proceso de adjudicación.

Transferencia

En caso de realizarse un desarrollo conjunto con alguna de las empresas, se acordarán los términos particulares de la transferencia.

Propiedad Intelectual

La propiedad intelectual de los sistemas desarrollados será propiedad de la empresa o usuario del servicio. En caso de realizarse un desarrollo conjunto se acordarán los términos particulares de la propiedad intelectual

- **Escala Productiva** Laboratorio de acceso público. Alcance nacional y regional.
- **Requerimientos para su uso:** Dependerá del servicio.

Las prestación de los distintos servicios estará supeditada a los requisitos particulares de cada demanda. El proyecto "CENBLIT", financiamiento FONARSEC, se gestiona de forma conjunta con CETEM-ADMIRA.



PRODUCTO BRUTO INTERNO FUNDIDOR (PBI FUNDIDOR)

J.M. Labanca⁽¹⁾, G. Abate⁽¹⁾, D.J. Pérez⁽¹⁾, D. Martínez Krahmer⁽¹⁾, N.N. Antunez⁽¹⁾, H. Borgiattino Walker⁽²⁾, A.R. Zimmermann⁽²⁾, O.S. Bretones⁽³⁾

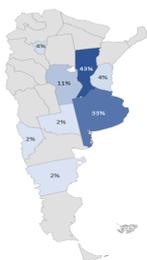
jlabanca@inti.gob.ar

- (1) SOMYL - Subgerencia Operativa de Mecánica y Logística – INTI,
 (2) SORC - Subgerencia Operativa Región Centro - INTI,
 (3) SORNOA - Subgerencia Operativa Región Noroeste Argentino - INTI

Descripción general

El sector fundidor es un eslabón estratégico en la cadena metalmeccánica, integrado por más de 200 PyMEs localizadas en unas diez provincias argentinas, que emplean de manera directa aproximadamente 8.000 personas, aunque se puede afirmar que sin su existencia entran en riesgo aguas abajo y aguas arriba gran cantidad de las 25.000 PyMEs y los 250.000 puestos de trabajo directos de la cadena metalmeccánica.

Es así que en el año 2016, el INTI constituye un Observatorio Permanente del Sector Fundidor a partir de la iniciativa conjunta del Centro de Mecánica, la Cámara de Industriales de la Fundición (CIFRA), los Centros de Rafaela, Córdoba, Rosario, Tucumán y Reconquista, articulados con la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA) con el objetivo de contar con un espacio de monitoreo, relevamiento, generación y difusión de un indicador propio del sector que permitiera medir su evolución, a la vez de realizar estudios comparativos.



Provincia	% del total
Santa Fe	43%
Buenos Aires	33%
Cordoba	11%
Entre Rios	4%
Tucuman	4%
La Pampa	2%
Neuquen	2%
Chubut	2%

Tiempo promedio respuesta: 105 minutos

Uso / Aplicación

- Contar a partir de la realización de una encuesta a nivel nacional con datos sobre el sector de fundición como base para el diseño de políticas públicas.
- Elaborar un indicador de producción industrial (PBI fundidor).

Problemáticas que resuelve

Contar con referencias cuantitativas representativas para el diseño de políticas públicas, lo cuál contrasta con la escasa información de la que dispone Argentina en materia de indicadores industriales.

El INTI, al elaborar indicadores de producción industrial que permitan establecer algún nivel de comparabilidad objetiva, dota al Estado de una herramienta necesaria para la implementación de políticas públicas adecuadas y efectivas.

Aportar al Estado Nacional en la necesidad de contar con un plan de desarrollo endógeno, apuntando a entramados y encadenamientos productivos estratégicos, que generen rendimientos crecientes y que al ser dinámicos potencien procesos de manera de redundar en una mejora en la productividad y competitividad, revalorizando el rol del Estado (con todos sus recursos que incluyen Institutos como INTI incluyendo la generación de indicadores como el PBI F) como diseñador e impulsor del desarrollo.

Permite medir la solidez del sector industrial nacional y comparar con otros países industriales del mundo.

Destinatarios

Estados Nacional y Provincial, Ministerios, Secretarías de Producción, Programas de financiamiento, Pymes en general y metalmeccánicas en particular, Cámaras sectoriales específicas.

Resultados

En 2019 y 2020 se realizó una encuesta de alcance nacional en conjunto con CIFRA, ADIMRA y la participación de los centros de INTI a lo largo del país.

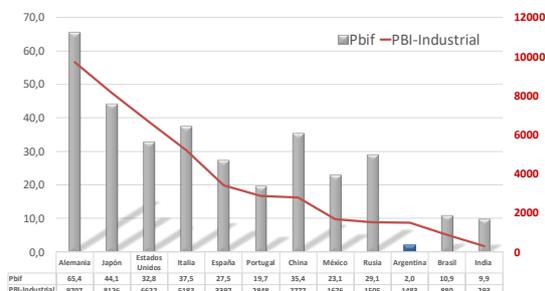
Se obtuvo el PBIF fundidor para la República Argentina y se lo comparó con países de la región y resto del mundo.

Contar con datos objetivos permitió, por ejemplo, el diseño de instrumentos de apoyo específicos para el sector, tales como el PRODEPRO de fundición que contempla, además, la intervención ex ante del INTI en el diseño del proyecto a presentar por parte de la PyME de fundición.

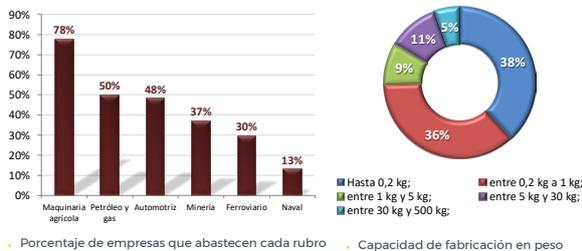
Otros aspectos a destacar son los siguientes:

- Alemania es el país con mayor PBIF del mundo. El dato demuestra que el desarrollo de esta nación europea tiene una base sólida en su industria y, más allá de la globalización y sus reglas, ha logrado mantener fronteras adentro la capacidad y competitividad de su industria metalúrgica desde sus bases.
- Tampoco llama la atención que los países con mayor PBIF son países desarrollados o en vías de serlo, con un robusto crecimiento de su economía desde hace décadas. Francia y España muestran un PBIF diez veces superior al argentino.
- En Latinoamérica países con cierto nivel industrial, como Brasil y México tienen 5 y 10 veces mayor PBIF que Argentina.

Encuesta de alcance Nacional y distribución de respuestas por provincia



$$\text{PBI Fundidor} = \frac{\text{Cantidad de Kg Fundidos en un país}}{\text{Población país}}$$



Características

- **Alcance:** Empresas de Fundición a nivel Nacional
- **Provincias sobre las que se obtuvieron respuestas:** 8
- **Tiempo de respuesta promedio:** 105 min
- **Sistema de distribución:** Via mail
- **Lista de empresas:** Provistas por CIFRA y contacto con centros de INTI

Transferencia

Los resultados han sido difundidos en presentaciones plenarios en los seminarios de fundición realizados por INTI en los años 2019, 2020 y 2021, a las Cámaras y gobiernos nacionales y subnacionales, así como Universidades y otros organismos públicos y privados. También fue publicado en medios de comunicación masivos.

PROGRAMA INTEGRAL DE TRANSPARENCIA

Agustín Rabadan⁽¹⁾, L. G. Del Valle⁽²⁾

arabadan@inti.gob.ar; ldel@inti.gob.ar

(1) Dirección Técnica de Asuntos Jurídicos y Dictámenes - INTI

(2) Dirección Técnica de Asuntos Jurídicos y Dictámenes - INTI

Descripción general

El Programa Integral de Transparencia (PIT), aprobado mediante la Resolución N° 74/2021 del Consejo Directivo, es el aporte que desde el Instituto Nacional de Tecnología Industrial se realiza para el cumplimiento de la Estrategia Nacional de Integridad, la cual es dirigida por parte de la Oficina Anticorrupción.

En este marco, desde la Mesa de Integridad y Transparencia institucional – coordinada por la Dirección Técnica de Asuntos Jurídicos y Dictámenes se promueven acciones en torno a cuatro ejes de trabajo (Integridad – Transparencia – Capacitación – Institucional).



Uso / Aplicación

Los distintos instrumentos desarrollados y promovidos en el marco del Programa Integral de Transparencia pregonan el fortalecimiento de las capacidades institucionales, mediante la capacitación y sensibilización de los trabajadores y las trabajadoras del Instituto y la creación de mecanismos de interacción con la ciudadanía.

En materia de capacitación, se destaca la articulación intra e interinstitucional que ha generado la concreción de actividades de capacitación de alto nivel donde se abarcaron cuestiones relativas a la integridad, la transparencia, la sostenibilidad y la participación ciudadana, entre otras.

En cuanto a la interacción con la ciudadanía, resulta de trascendencia la habilitación del Canal de Denuncias y Consultas en Integridad y Transparencia que permite y habilita una instancia de control, asistencia e intercambio con la ciudadanía en su conjunto. Asimismo, en base a las acciones previstas se espera potenciar las políticas de apertura y participación mediante la reglamentación del Testigo Social en Compras y Contrataciones.

Problemáticas que resuelve

El Programa Integral de Transparencia permite lograr un cumplimiento integral, por parte del Instituto, del conjunto de la normativa referida a cuestiones de Ética Pública, Acceso a la Información Pública, gestión de Conflicto de Intereses, cumplimiento normativo, articulación con organismos rectos y desarrollo de capacidades institucionales, entre otras.

En este orden de ideas, el Programa Integral de Transparencia se constituye como una herramienta fundamental para garantizar ... y el establecimiento de mecanismos de control por parte de la ciudadanía a los efectos de dotar de mayor legitimidad las acciones llevadas a cabo por parte del Instituto.

Destinatarios

El Programa Integral de Transparencia tiene por destinatario principal a todos los integrantes del Instituto, a los efectos de garantizar acceso tanto a herramientas formativas y de sensibilización como a mecanismos institucionales mediante el cual puedan reafirmar el cumplimiento y respeto de la normativa. Por extensión, la ciudadanía en su conjunto resulta destinataria del PIT, toda vez que persigue el establecimiento de mecanismos que garanticen un control externo por parte de esta.

Resultados

Desde su puesta en funcionamiento, el Programa Integral de Transparencia muestra los siguientes resultados:

- Elaboración y aprobación del Código de Ética y Conductas del Instituto
- Puesta en funcionamiento del Canal de Denuncias y Consultas en Integridad y Transparencia
- Reconocimiento por parte de la Agencia de Acceso a la Información Pública del cumplimiento de la política institucional de Transparencia Activa
- Inicio del Plan de Apertura de Datos con aportes al sitio www.datos.gob.ar
- Capacitación de mas de 250 funcionarios en Integridad y Transparencia en 10 cursos que implicaron mas de 85 horas de actividad
- Firma de Convenios de cooperación con la Oficina Anticorrupción y la Secretaría de Empleo y Gestión Pública de la Jefatura de Gabinete de Ministros
- Conformación de una red de referentes internos en integridad y transparencia



PROYECTO DE COLABORACIÓN INTI CFI INV: SOSTENIBILIDAD VITIVINÍCOLA

N. Vanin(1) J.C. Najul(2), L. Tacaliti(2) nvanin@inti.gob.ar
nvanin@inti.gob.ar

- (1) INTI, Departamento de Producción Sustentable - DT de Industrias Manufactureras - SORCuyo.
(2) INTI, Dirección Técnica de Industrias Manufactureras - SORCuyo.

Descripción general

INTI en la región de Cuyo, impulsa acciones vinculadas a la asistencia técnica y desarrollo de proyectos innovadores para la industria vitivinícola. Estas acciones se desarrollan en conjunto con instituciones, universidades, organismos y empresas, que encuentran en INTI las capacidades técnicas para concretarlas. Con la intención de trascender y ampliar el alcance de estas actividades, se inició un proceso de vinculación con otros organismos e instituciones del Estado con el objetivo de llegar a todo el territorio del país, especialmente a las 18 provincias que están desarrollando actividad vitivinícola. Finalmente, a comienzos de 2022 se firmó un contrato entre el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y el INTI denominado: "Fortalecimiento de la Sostenibilidad del Sector Vitivinícola Argentino", sumando a este espacio al Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) como socio estratégico.

MÓDULO I: Gobernanza, público y comunidad	
Capítulo:	Institución / es:
1. Gobernanza y sostenibilidad	COVIAR
2. Ética, valores e integridad	COVIAR
3. Públicos de interés o partes interesadas.	COVIAR
4. Acciones con la comunidad.	COVIAR
5. Sostenibilidad de la cadena de valor.	COVIAR
6. Desarrollo del público interno	COVIAR
MÓDULO II: Prácticas comunes a finca y bodega	
Capítulo:	Institución / es:
1. Reducción manejo de residuos sólidos	BDA / INTI
2. Manejo de materiales	FCA
3. Calidad del aire	BDA
4. Compras sustentables	FCA
5. Responsabilidad social empresaria	FCA
6. ACV / Huellas	INTI
MÓDULO III: Prácticas sustentables en finca	
Capítulo:	Institución / es:
1. Viticultura	FCA
2. Manejo del agroecosistema	FCA
3. Manejo del suelo	INTA
4. Manejo del riego	INTA / FCA / FCA
5. Manejo fitosanitario	INTA / INTA
6. BPA	INTA / FCA
MÓDULO IV: Prácticas sustentables en bodega	
Capítulo:	Institución / es:
1. Calidad del vino	INV
2. Configuración de planta	INTI
3. Eficiencia en el consumo de energía	INTI
4. Calidad de agua en bodega	BDA / INTI
5. Gestión de efluentes y su reúso	BDA / INTI
6. BPM	INTI

Figura 1: Módulos y capítulos propuestos para la Capacitación.



Figura 2: Evento de presentación del Programa.

Uso / Aplicación

La integración de los siguientes actores estratégicos del sector vitivinícola del país como: INV, INTI, Corporación Vitivinícola Argentina (COVIAR) Bodegas de Argentina (BdA), Asociación Cooperativas Vitivinícola (ACOV), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), y a través de la participación de sus especialistas, capacitan y transfieren a los actores de la cadena de valor las herramientas para la implementación de prácticas que les permita a escalar en niveles de sostenibilidad. Esto se logra mediante un curso e-learning creado para tal fin en la Plataforma de Trabajo y Educación a Distancia de INTI (INTI-TED).

Problemáticas que resuelve

El Programa intenta colaborar para que todos los establecimientos y productores vitivinícolas puedan alinearse a los principios generales que la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) promueve.

Favorece la implementación de prácticas que permiten mejorar la sostenibilidad y el posicionamiento comercial del sector, llegando al personal de los establecimientos que se encuentra trabajando en la implementación de procesos de desarrollo con herramientas de gestión en general, y que desean escalar en niveles de sostenibilidad y certificación de normas.

Estas acciones fortalecen la articulación interinstitucional mediante la vinculación y complementación de capacidades entre las instituciones y organismos del Estado que participan del proyecto y promueve la presentación de nuevos proyectos.

Destinatarios

El Programa alcanza a los diferentes actores de las pequeñas y medianas empresas de las provincias vinculadas al sector vitivinícola.

Resultados

Con la firma del contrato se lograron obtener los fondos, para iniciar la ejecución del Programa. Se coordinó la participación de los 27 especialistas, quienes trabajaron en la generación de contenidos para cada capítulo. Se realizó la presentación para todo el país del Programa en un evento de lanzamiento en el que estuvieron invitados diferentes referentes de instituciones y organismos de Estado.

Asimismo, se recibieron 500 preinscripciones y se seleccionaron 226 participantes, respetando el cupo de aproximadamente 200 vacantes que fueron otorgadas siguiendo el siguiente esquema de selección:

Propietarios, personal jerárquico y/o mandos intermedios de empresas vinculadas al sector vitivinícola.
Referentes provinciales, técnicos y/o profesionales, vinculados al sector vitivinícola.

Propiedad Intelectual

La propiedad intelectual de la obra será del CFI e INTI, los que podrán ejecutarlos, publicarlos, enajenarlos, reproducirlos o servirse de ellos para otras obras, con la sola obligación de mencionar a los autores, quienes podrán citarlos como antecedente profesional.



“PYMES EXPORTAN. TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ARGENTINA”: PUBLICACIÓN PARA DIFUNDIR EL POTENCIAL EXPORTADOR ARGENTINO

M. F. Beccé⁽¹⁾, G. García Ariceta⁽¹⁾, M.J. Riverós⁽¹⁾, R.L. Cánaves⁽¹⁾, M. E. Suárez⁽¹⁾, G. Sánchez⁽¹⁾, M.C. Jiménez⁽¹⁾, M.J. Altera⁽¹⁾
institucionales@inti.gob.ar

(1) Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación

Descripción general

“Pymes Exportan Tecnología e Innovación Argentina” es una publicación en formato digital con alcance nacional e internacional que se edita sobre la base de casos de empresas PYMEs que han recibido asistencia técnica del INTI y que tienen entre sus objetivos la exportación de sus productos.

La idea surge a principios de 2020 por iniciativa de la Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación con el objetivo de difundir el potencial exportador de pymes argentinas en los mercados internacionales, dando a conocer los avances en innovación y agregado de valor logrados por las empresas con el acompañamiento del INTI.

Cada edición se publica en versión español e inglés y agrupa entre 3 y 5 casos de empresas de un mismo sector productivo. También incluye una sección fija de dos notas sobre proyectos de cooperación internacional que lleva a cabo el instituto.

El proceso de trabajo consiste en la identificación de casos de empresas pymes con perfil exportador asistidas por el INTI y el primer contacto con sus referentes; la producción periodística de las notas (entrevista, contenido e imágenes) y la edición final del contenido; el diseño gráfico de los formatos HTML y PDF de la publicación; la traducción al inglés de la edición final; el envío a destinatarios específicos para su difusión en el exterior; la publicación y difusión en la web y en las redes sociales oficiales del instituto y finalmente el seguimiento de repercusiones.

Cada edición queda disponible para acceso público en la página web del INTI, en el apartado “Innovación y Desarrollo para la Exportación” y en el de “Publicaciones”.



Formatos HTML y PDF de la publicación que se encuentra disponible en la web del INTI



Ejemplo de imágenes seleccionadas para la difusión de productos

Uso / Aplicación

A partir de la difusión de la oferta exportable PyME, la publicación ha generado diversas repercusiones provenientes de las agregadurías comerciales argentinas en el exterior y de importadores de diversos países. Asimismo se generaron vínculos institucionales con organismos internacionales.

Problemáticas que resuelve

La publicación surge como una herramienta de apoyo al desafío estratégico de acrecentar la internacionalización de las pymes y de visibilizar el acompañamiento del INTI a empresas de todo el país para el aumento de su competitividad y el agregado de valor en sus productos.

Esta herramienta también contribuye a consolidar el vínculo del INTI con las embajadas y representaciones argentinas en el exterior.

Destinatarios

-PYMEs de todo el país asistidas por el INTI y con capacidad o potencial exportador.

-A través del trabajo conjunto con la Cancillería Argentina, reciben la publicación 192 representaciones de nuestro país en el exterior y, a través de ellas, a importadores, cámaras de comercio y medios especializados de cada país.

-También reciben el newsletter Embajadas extranjeras en Argentina y cámaras binacionales, instituciones tecnológicas de otros países y Municipios, Universidades y Cámaras que conforman la red de Ventanillas INTI.

Resultados

A poco más de dos años del lanzamiento del primer número, llevamos publicadas 23 ediciones en las que participaron 88 empresas pertenecientes a 15 sectores de la industria: farmacéutico, alimentos orgánicos, salud, papel y cartón, petróleo y gas, textil, maquinaria agrícola, bebidas, energías renovables, textiles, construcción, madera y muebles, agropartes, cosmética, máquinas y equipamiento para la industria alimenticia.

Se recibieron repercusiones de más de 30 países: Túnez, Estados Unidos, Canadá, Italia, Países Bajos, India, Australia, Brasil, Ecuador, Paraguay, Alemania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Arabia Saudita, Kuwait, Etiopía, Barbados, Qatar, Portugal, Costa Rica, Chile, Singapur, Malasia, Angola, México, Reino Unido, Guatemala, Jamaica, Uruguay y Sudáfrica.

Se han logrado numerosas comunicaciones entre empresas argentinas y extranjeras así como también, reuniones con alto potencial comercial. Además se generan vínculos de interés institucional, como las reuniones organizadas por el Consulado de Bombay o con la región de Bavaria de Alemania.

La publicación en números	
Cantidad de ediciones	23
Empresas entrevistadas	88
Sectores productivos alcanzados	15
Repercusiones en países	Más de 30
Embajadas y representaciones que distribuyen la publicación	192
Representaciones diplomáticas en Argentina	110
Cámaras de Comercio Binacional	40

Potenciales oportunidades comerciales generadas	
LATAM	23%
ASIA	20%
EUROPA	20%
África	17%
Norteamérica	10%
Caribe	7%
Australia	3%





MENCIÓN ESPECIAL

RELATOS DESDE LA MEMORIA: CICLO AUDIOVISUAL DEL ARCHIVO DE LA MEMORIA Y LOS DDHH DEL INTI

H. Marchini ⁽¹⁾, M.E. Zenobi ⁽¹⁾, N.V.L. Montenegro ⁽¹⁾ archivomemoria@inti.gob.ar

(1) Gerencia Operativa de Relaciones Institucionales y Comunicación

Descripción general

Luego del golpe cívico-militar del 24 de marzo de 1976, el INTI fue intervenido por la Marina, se despidió a decenas de empleadxs, se disolvieron grupos de trabajo e investigadorxs, técnicxs y administrativxs fueron obligados a renunciar. En 1978 lxs trabajadorxs del INTI Alfredo Giorgi y María del Carmen Artero fueron secuestradxs y detenidxs ilegalmente en el CCTyE "Olimpo". Desde entonces, continúan desaparecidxs.

¿Cómo fue ese proceso? ¿Cómo era el clima político antes y durante ese período? ¿Qué pasó con lxs trabajadorxs del INTI, lxs desaparecidxs, lxs sobrevivientes y sus familiares?

"Lejos de ser un objeto inerte, clausurado, distante de nuestra experiencia, el pasado vuelve una y otra vez sobre el modo en que vivimos el presente y proyectamos el futuro. Las sociedades, especialmente aquellas que han atravesado extendidos procesos de violencia política, reescriben los sentidos de ese pasado mediante la memoria: aquello que eligen recordar, honrar y también olvidar. Pero la memoria social nunca es única, acabada y definitiva. Por el contrario, palabras y silencios son disputados en la coyuntura de los debates políticos e ideológicos de su época". Elizabeth Jelin (2017).

Siguiendo esa línea, surgió la iniciativa de recuperar datos, documentos y testimonios para reconstruir la historia del INTI y de sus trabajadorxs durante la última dictadura cívico-militar. La tarea inició en marzo de 2020 cuando un equipo del área de Comunicación comenzó a trabajar en un Archivo que finalmente se formalizó en 2021 con la creación de la "Comisión Archivo de la Memoria y los DDHH del INTI".

Dentro de las acciones que lleva adelante la Comisión se encuentra la conformación de un archivo oral que, como fondo documental de testimonios audiovisuales, recopila, preserva, interpreta y difunde relatos de memorias y experiencias de vida.



Estreno de la entrevista a Susana Liberman, esposa de Alfredo Giorgi.

Problemáticas que resuelve

Conocer y difundir lo sucedido a trabajadorxs de INTI durante la última dictadura cívico-militar para aportar a una posible reparación institucional, mantener activa la memoria como herramientas para pensar el pasado, el presente y el futuro y para que no suceda "Nunca Más".

Apuntamos también a mantener abierta la discusión por el pasado que, en términos de Mario Villani (2011), es lo que mantiene viva a la memoria: *"Pretendemos que este relato contribuya a la denuncia del terrorismo de Estado. No se me escapa que muchas de mis reflexiones pueden resultar polémicas. No me considero dueño de la verdad y no le temo a la discusión, más bien le doy la bienvenida. De ella podemos aprender todos; la discusión ayuda a que se mantenga viva la memoria".*

Destinatarios

Trabajadorxs y ex trabajadorxs del INTI; familiares de lxs protagonistas; organismos y referentes de DDHH; prensa especializada y toda la sociedad, ya que los crímenes llevados adelante por un Estado terrorista son crímenes hacia la humanidad y las acciones de reparación deben estar orientadas en el mismo sentido.

Resultados

Hasta el momento se han realizado 5 entrevistas: a Cristina y a Pablo Jurkiewicz, hijxs de María del Carmen Artero; a Susana y a Rodolfo Liberman, esposa y cuñado de Alfredo Giorgi; y a Fernando Reati, coautor junto a Mario Villani del libro "Desaparecido. Memoria de un cautiverio".

A la fecha se estrenaron dos de estas entrevistas en eventos presenciales realizados en el auditorio del INTI de los cuales participaron más de 300 trabajadorxs del instituto, familiares y amigxs de lxs protagonistas; más de 10 organismos y referentes de DDHH; y en las publicaciones en redes sociales institucionales han obtenido más de 1500 visualizaciones.

En relación a cumplir con uno de los principales objetivos, las entrevistas han aportado datos, fechas, lugares, referencias y sugerencias que han enriquecido al Archivo de la Memoria y los DDHH del INTI.

Y en cuanto al impacto de estas acciones, tanto familiares, compañerxs, ex y actuales trabajadorxs, y autoridades del INTI han considerado que este ciclo es reparador tanto para ellxs como para la institución, y han manifestado por diversos medios un profundo agradecimiento por su realización.



Entrevista a Pablo Jurkiewicz, hijo de María del Carmen Artero.

Uso / Aplicación

"Relatos desde la memoria" es un producto que se suma a las diversas iniciativas de reparación y sensibilización institucional que el INTI realiza en torno a los Derechos Humanos. Nuclea a la comunidad intiana, ex trabajadorxs, familiares de compañerxs desaparecidxs, entre otros actores. Es inédito y se suma a las acciones que se enmarcan en una nueva línea de trabajo institucional vinculada al fortalecimiento de los Derechos Humanos.

Además, el ciclo aporta información clave e inédita al Archivo de la Memoria y los DDHH del INTI.

Características

- Las entrevistas duran 15 minutos y condensan aspectos centrales del testimonio.
- El ciclo aborda situaciones límite y de violencia institucional, donde se rememoran hechos traumáticos para lxs protagonistas, por lo que resulta clave la intervención de las entrevistadoras para construir espacios de confianza, atendiendo principios éticos y de confidencialidad.
- Se trabaja sobre un cuestionario semiestructurado de preguntas abiertas.
- Luego se desarrolla el guión y se edita la entrevista. La versión editada debe contener la aprobación del/a entrevistado/a para poder difundirse.
- Los videos se estrenan en diversos eventos del INTI y son difundidos en la Web y las redes institucionales. También son enviados a la prensa especializada, referentes y organismos de DDHH y a las representaciones de Argentina en el exterior.



SERICULTURA SUSTENTABLE CON IMPACTO SOCIAL

P. Marino⁽¹⁾, M. E. Suarez⁽²⁾, F. Pescio⁽³⁾, O. Sicari⁽⁴⁾, R. Pujol⁽¹⁾, H. Enciso⁽⁵⁾, H. Zunini⁽¹⁾, S. Dobler⁽⁶⁾

pmarino@inti.gob.ar

- (1) DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI- INTI,
- (2) Subgerencia Operativa de Relaciones Institucionales,
- (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA,
- (4) DT Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica-GODTel- INTI,
- (5) Dto. Agregado de Valor de Fibras Naturales y Pielés NOA-DT Agroindustria NOA-SORNOAGOAR-INTI,
- (6) Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires- FAUBA.

Descripción general

El Proyecto Seda es financiado por la Unión Europea a través del Programa ADELANTE de cooperación triangular y es coordinado por el INTI para contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la cadena de valor de la seda, como actividad productiva agroecológica. La misma, en sus distintos eslabones, tiene la capacidad de generar más y mejor empleo. En Argentina, esta cadena de valor es llevada a cabo exclusivamente por pequeños emprendedores, habitantes de zonas rurales y periurbanas, así como por grupos asociativos.



Productora y artesana de seda nativa y bombyx mori de Ancasti, Catamarca, con rueca adquirida con el Fondo Apoyo a la Sericultura.

Aplicación

Desde el 2017, el Proyecto Seda fortalece instituciones latinoamericanas vinculadas con la seda y brinda asistencia técnica a productores y artesanos, mediante capacitaciones, asistencia técnica, desarrollo de tecnología apropiada y ayuda financiera, a través del Fondo de Apoyo a la Sericultura. Es así como, a través del Fondo, 30 beneficiarios finales de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México reciben ayuda para fortalecer sus emprendimientos serícolas sustentables, con equidad de género, que les permita contar con un ingreso para mejorar su calidad de vida. Estas iniciativas tendrán impacto en unas 3.500 personas, en su mayoría (63%) mujeres que en muchos casos son sostén de hogar.



Capacitación sobre cría de gusanos de seda para beneficiarios del Fondo en Finca SEDAMI, El Dorado, Misiones, a cargo de INTI, INTA y FAUBA

En Argentina, dentro de los proyectos aprobados se encuentra el fortalecimiento de la Finca Sedami en Misiones que incorpora tintes naturales a su producción; el desarrollo de herramientas para artesanos en Santiago del Estero; la ampliación de un galpón de cría para una artesana de Jujuy; la compra de equipamiento para artesanas que trabajan con seda nativa en Catamarca; el acondicionamiento edilicio para una escuela de artes y oficios en Morón; el uso de subproductos de la seda para cosmética de una emprendedora de Campana, entre otros. Todos ellos bajo el seguimiento y apoyo del INTI y del INTA.



Problemáticas que resuelve

Contribuye a la reducción de la pobreza mediante la promoción de la sericultura como actividad para mejorar los ingresos de sectores marginales. Apoya el trabajo decente y el crecimiento económico de América Latina desde el otorgamiento del Fondos de Apoyo a la Sericultura. Avanza en la igualdad de género y la inclusión social a partir de la capacitación de mujeres y grupos minoritarios. Alienta la promoción y el consumo responsable fomentando buenas prácticas en la producción serícola sustentable. Fortalece instituciones latinoamericanas en la provisión de maquinarias y construcciones edilicias para el desarrollo de la seda. Promueve alianzas estratégicas entre instituciones internacionales para la cooperación en investigación y desarrollo serícola, así como también de grupos de emprendedores locales.

Destinatarios

Agricultores, artesanos y emprendedores serícolas; así como también profesionales e instituciones vinculadas con la seda de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, México, España, Portugal e Italia.

Resultados

Dos centros demostrativos en funcionamiento con equipamiento de agregado de valor en predios de INTA en Buenos Aires y Santiago del Estero. Vinculaciones tecnológicas con instituciones de América Latina y Europa en temas vinculados con la sericultura, la producción textil y aplicación de la seda en biomedicina, cosmética y ciencia aplicada. Más de 500 personas capacitadas en cría del gusano de seda, en buenas prácticas productivas agroecológicas, en agregado de valor y gestión del diseño. 30 proyectos de emprendedores serícolas de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México financiados.

Características

- **Proyecto:** Sericultura sustentable con impacto social
- **Órgano de contratación:** Comisión Europea
- **Entidad coordinadora:** Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- **Países involucrados:** Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, México, Ecuador, España, Italia y Portugal

- **Presupuesto total:** € 2.283.805,00
- **Duración:** 72 meses
- **Mención especial** otorgada por el jurado de los premios CITA 2022 en la categoría Educación y divulgación académica
- **Web:** <https://www.adelante-i.eu/proyecto-seda>

Este banner ha sido elaborado con el apoyo financiero de la Unión Europea. Los contenidos son de responsabilidad exclusiva del Proyecto Seda y en ningún caso reflejan las opiniones de la Unión Europea.



MENCIÓN ESPECIAL

TRABAJO MULTIDISCIPLINARIO AL SERVICIO DEL PERITAJE DE OBRAS DE ARTE: EL CASO DEL CRISTO CRUCIFICADO

M. M. Córdova⁽¹⁾, A. L. García⁽¹⁾, A. Poliszuk⁽¹⁾, A. Ceriotti⁽¹⁾ C. Carnevali⁽²⁾, S. Pereda⁽³⁾, M. Pianetti⁽³⁾, P. Taboas⁽³⁾ y L. Gelabert⁽⁴⁾.
bienes culturales@inti.gob.ar

- (1) Dto. Diseño de Materiales - DT Materiales Avanzados - SOAC - GODTel - INTI,
- (2) Dto. Ingeniería - DT Materiales Avanzados - SOAC - GODTel - INTI,
- (3) Dto. Ensayos No Destructivos - DT Evaluación de Materiales y Productos - SOMyL - GOSI - INTI,
- (4) Dto. Procesos de Transformación Textil - DT Textil y Cuero - SOS - INTI.

Descripción general

En los últimos años, los aportes de las ciencias han cobrado cada vez mayor relevancia en los peritajes de obras de arte. Si bien el estudio de los materiales y técnicas artísticas empleadas para elaborar una obra, por sí solo, no permiten resolver un caso de atribución; la interpretación de los resultados con datos contextuales de la obra (época, área geográfica de proveniencia, técnica empleada por el posible autor), pueden aportar valiosas definiciones en casos de difícil resolución.

En 2021 una empresa de peritaje se acercó al INTI para estudiar una escultura policromada conocida como "Cristo crucificado". El objetivo del peritaje era establecer si la obra podría haber sido ejecutada por un importante escultor brasileño del S. XVIII.

Para dar respuesta a esta demanda, diferentes Departamentos confluyeron en un trabajo multidisciplinario que incluyó el estudio de la estructura interna de la escultura por medio de ensayos radiográficos; de sus accesorios metálicos a través de Florescencia de Rayos X (FRX); y de su policromía utilizando técnicas espectroscópicas (FTIR y Raman) y análisis por microscopía electrónica de barrido con sonda de rayos X acoplada (SEM-EDS).

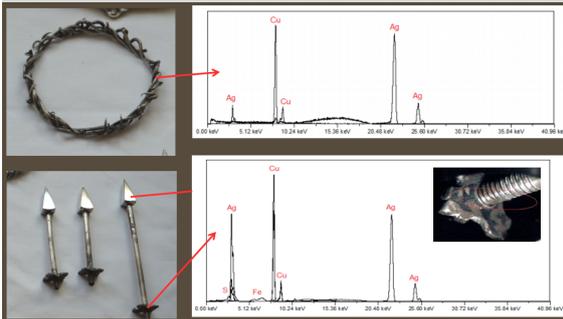


Figura 1: Espectros de FRX de la corona y un clavo.

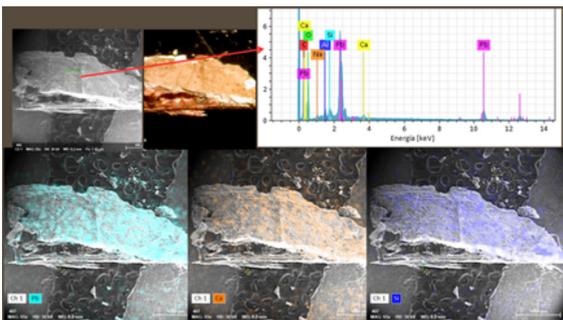


Figura 2: Análisis de la muestra blanca por SEM-EDS.

	M 1	M 2	M 3
SEM-EDS	Pb, Ca, Si, Fe, Al, Na	Pb, Hg, S, Al	As, S, Al, Si, Ca.
RAMAN	1050 cm ⁻¹	254 y 344 cm ⁻¹	345, 142, 187, 210 y 233 cm ⁻¹
FTIR	1393, 1364, 1045, 836 y 679 cm ⁻¹ .	-	-

Tabla 1: Resumen de los resultados obtenidos en los análisis de tres muestras de capa pictórica.

Uso / Aplicación

Articular las potencialidades de los distintos sectores del instituto para brindar respuesta científica-técnica integral y de alto valor tecnológico en un caso de peritaje de una escultura policromada.

Problemáticas que resuelve

El INTI cuenta con diversos grupos especializados, capaces de coordinar sus conocimientos para asistir en forma integral a un sector cada vez más pujante. Al mismo tiempo, destacamos que no hay actualmente, en el país, un organismo público ni privado que ofrezca este servicio de manera sistemática. Ampliar y mejorar la oferta tecnológica en esta área posicionaría al instituto a la vanguardia frente a las demandas concretas de este sector.



Figura 3: Estudio radiográfico de la escultura.

Destinatarios

Peritos, conservadores, investigadores, instituciones públicas y privadas que alberguen patrimonio.

Resultados

A partir del ensayo radiográfico se pudo establecer su técnica constructiva determinando que el cuerpo fue tallado de una sola pieza, mientras que los brazos fueron tallados por separado y ensamblados a través de tarugos de madera. El análisis FRX permitió conocer la composición de la aleación de los elementos metálicos que acompañaban a la pieza, donde la presencia de cobre y plata como elementos mayoritarios se vinculan con el uso de plata esterlina.

Con respecto a la capa pictórica, se caracterizaron los pigmentos confirmando la presencia de blanco de plomo (albaya), y dos pigmentos rojos diferentes, uno a base de sulfuro de mercurio (bermellón / cinabrio), y otro compuesto por sulfuro de arsénico.

Si bien el conjunto de análisis aquí reportados, de manera aislada, no son suficientes para atribuir la ejecución de la escultura al artista sospechado de ser su autor, los aportes realizados resultaron fundamentales para el solicitante, puesto que contar con datos concretos acerca de la técnica y materiales constitutivos de la obra le permitió hacer un estudio comparativo profundo con aquellos empleados por el artista en cuestión.

Este caso de estudio se constituye como un ejemplo de abordaje multidisciplinario al estudio de un Bien Cultural, poniendo de manifiesto la importancia de articular diferentes miradas y técnicas analíticas que se complementen entre sí y amplíen las diversas lecturas posibles de la obra estudiada.



VENTANILLAS INTI: PUENTES DE CONEXIÓN PARA EL DESARROLLO

M. F. Becce⁽¹⁾, G. García Ariceta⁽¹⁾, M. F. Colotti⁽¹⁾, M. F. Alvarez⁽¹⁾, M. T. G. Barreiro⁽¹⁾, K. Bidegain⁽¹⁾
 institucionales@inti.gov.ar

(1) Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación - INTI

Descripción general

El programa se diseñó para lograr un mejor alcance de los objetivos del INTI, contribuyendo al desarrollo de la industria a través de la generación y transferencia tecnológica, la certificación de procesos, productos y personas y el aseguramiento de la calidad de los bienes y servicios producidos en todo el país.

A tal fin, se impulsa la generación y el fortalecimiento de vínculos con gobiernos municipales, universidades, cámaras y otros actores del entramado productivo local, con los que se crean espacios de articulación para promover y facilitar un acceso dinámico y eficiente de las pymes a los servicios del instituto.



Apertura Ventanilla INTI Universidad Nacional Scalabrini Ortiz

Uso / Aplicación

Las Ventanillas son espacios creados para facilitar el vínculo entre las pymes de una localidad y el Instituto, potenciando el contacto con otros actores del entramado productivo, brindando en forma conjunta soluciones integrales y específicas a la industria y a la comunidad.

Se formalizan mediante un convenio en el que el INTI y el gobierno o institución local acuerdan realizar acciones conjuntas para fortalecer el desarrollo de la industria en una región específica.

En ese marco, se planifica y ejecuta una agenda compartida de actividades y de asistencias a empresas, trabajando mancomunadamente en el relevamiento y detección de necesidades y proyectos empresariales e institucionales. Los requerimientos son analizados por un vinculador tecnológico del instituto, quien procede a realizar la derivación a las áreas de incumbencia que le brindan solución o respuesta.

Algunas actividades realizadas:

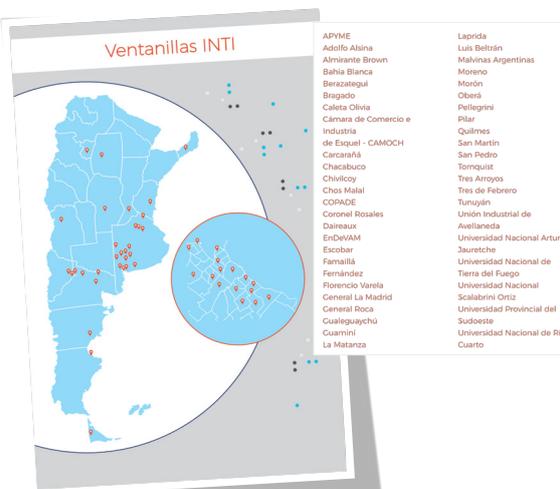
- Fortalecimiento de agentes locales en herramientas de gestión y asistencias que ofrece el instituto.
- Acciones de difusión, charlas de sensibilización, reuniones técnicas, espacio itinerante en Parques Industriales, participación en Rondas de negocios.
- Recorridos de laboratorios ubicados en el Parque Tecnológico Miguelete.
- Visitas a planta con especialistas.



Visita de empresas al Parque Tecnológico Miguelete

Problemáticas que resuelve

Las Ventanillas amplían la red de vinculación del INTI a nivel federal desarrollando brazos conectores y nodos de articulación. El contacto permanente y una comunicación inteligente entre el agente local, el vinculador y la Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación permiten realizar la trazabilidad de cada consulta recibida y de la asistencia brindada. De este modo, además de contribuir en acercar y difundir las actividades y prestaciones, se acompaña de manera bilateral el proceso de asistencia a la empresa, incrementando la eficiencia y transparencia del trabajo, favoreciendo la retroalimentación de las partes.



Las ventanillas integran, junto a las sedes y unidades de extensión, una red que confirma la importante presencia federal del INTI.

Destinatarios

El programa está dirigido a organizaciones, instituciones y empresas de cada localidad o región en la que se crea una Ventanilla, como potenciales usuarios de los servicios y asistencias por parte del instituto.

Asimismo, se espera que las actividades que se desarrollan de manera conjunta con gobiernos e instituciones contribuyan al fortalecimiento de todo su entramado productivo.

Resultados (agosto 2022)

- 44 Ventanillas en funcionamiento en todo el país
- 46 Organizaciones difundiendo la oferta tecnológica del INTI, impulsando la innovación y el desarrollo tecnológico en las pymes.
- 195 Consultas recibidas y respondidas, la mayoría por parte de empresas que no estaban vinculadas al INTI con anterioridad.
- 111 Empresas participantes en recorridos.
- 315 Empresas contactadas en rondas de negocios.



VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN ATS EN LAS LÍNEAS FERROVIARIAS METROPOLITANAS

L. D. Lago ⁽²⁾, S. L. Díaz Monnier ⁽¹⁾, A. M. Méndez ⁽²⁾, J. L. Rodríguez ⁽²⁾
E. A. Rivera ⁽³⁾, L. A. Rodríguez Mora ⁽³⁾, T. D. Gillid ⁽³⁾, J. G. Gutierrez ⁽³⁾
llago@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dirección Técnica de Electrónica - DT Electrónica - SOEYe - GOSI - INTI,

⁽²⁾ Dto. Seguridad de Productos Electrónicos - DT Electrónica - SOEYe - GOSI - INTI,

⁽³⁾ Dto. Medios de Transporte - DT Transporte y Logística - SOMyL - INTI

Descripción general

Asistencia en la verificación de la correcta aplicación de los protocolos de pruebas de instalación del sistema de protección "Automatic Train Stop" (ATS), en las líneas ferroviarias del área metropolitana de Buenos Aires, para las Líneas Belgrano Sur, San Martín, Mitre, Sarmiento, Roca y en el Tren de la Costa.



Foto 1: personal de INTI y ADIFSE en talleres del tren de la Costa.



Foto 2: formación Línea Belgrano Sur en los talleres de Tapiales.



Foto 3: bobina de vías

Uso / Aplicación

El sistema de protección "Automatic Train Stop" (ATS) tiene como objetivo asistir en la conducción de la formación. Se compone de un receptor de a bordo en cada material rodante que detecta la frecuencia a la cual está resonando las bobinas de vías asociadas a las señales y cotejadores de velocidad en estaciones terminales. El sistema de ATS interpreta estas señales y limita la velocidad del material rodante o lo detiene según sea la señal emitida por la bobina de vías.

Problemáticas que resuelve

Realizar la verificación necesaria para la puesta en marcha del sistema de protección "Automatic Train Stop" (ATS) en líneas ferroviarias.
Brindar confianza sobre la correcta aplicación de los protocolos de pruebas.
Ayudar, mediante el sistema de protección ATS, a evitar accidentes graves como choques o descarrilamientos.

Destinatarios

Administración de las Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIFSE), que ejecuta los protocolos de verificación. Trenes Argentinos Operaciones Sociedad de Estado (SOFSE), que realiza la instalación del sistema. Los usuarios de las líneas ferroviarias.

Resultados

A la fecha se realizaron:

- de un total proyectado de 133 verificaciones de ejecución de protocolos de prueba de materiales rodantes:
 - 25 materiales rodantes de la línea Sarmiento.
 - 25 materiales rodantes de la línea Belgrano Sur.
 - 30 materiales rodantes de la línea Mitre.
 - y las 5 formaciones que componen el Tren de la Costa.
- la verificación de la correcta instalación y funcionamiento de las bobinas de vía (señales) y cotejadores de velocidad (plataformas terminales).
- las pruebas estáticas y dinámicas para corroborar la correcta instalación en el material rodante.
- la verificación de la correcta integración en cada línea y ramal (infraestructura y material rodante).



Foto 4: receptor ATS – Tren de la Costa

VERIFICACIÓN DE MATERIALES CONSTITUTIVOS DE PRODUCTOS TEXTILES BAJO LA RESOLUCIÓN 404/E 2016

M. D. Fernández(1), J. Luengo(1)
mdfernandez@inti.gob.ar

(1) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI.

Descripción general

La Resolución 404/E 2016 incorpora al marco legal argentino el Reglamento Técnico MERCOSUR de etiquetado de productos textiles. Los productos textiles de procedencia nacional o extranjera deben presentar obligatoriamente en la etiqueta, entre otros datos exigidos, la indicación del nombre de la fibra o filamentos y su composición expresada en porcentaje.

En el marco de esta resolución los fabricantes nacionales e importadores de productos textiles o calzados están obligados a presentar ante la Secretaría de Comercio, una declaración jurada de composición de producto (DJCP), sobre la composición porcentual de las fibras, en el primer caso, o de los materiales constitutivos, en el segundo caso.

La Secretaría de Comercio, en su carácter de autoridad de aplicación, podrá requerir la realización, por parte del INTI, de ensayos técnicos sobre muestras de los productos involucrados.



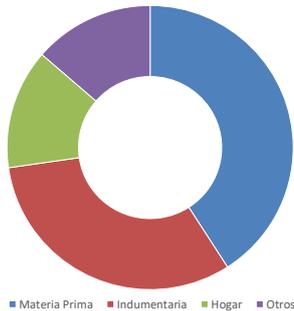
Equipo de trabajo.

Uso / Aplicación

Respaldar la veracidad de la información declarada en el etiquetado de productos textiles y calzado.

Orientar al usuario en la formación del criterio a emplear para que la Declaración Jurada de Composición de Productos (DJCP) sirva de respaldo a la información declarada en la etiqueta de cuidados de los productos terminados.

Categorización de las muestras analizadas



Problemáticas que resuelve

La realización por parte del INTI de ensayos asociados a un reglamento técnico permite la asistencia tecnológica al estado, y a largo plazo se espera que la implementación de las DJCP decante en la creación de nuevos puestos de trabajo en la industria textil, y en el incremento y diversificación de la cadena de valor. Asimismo, se espera que se consolide el respaldo a la veracidad de la información declarada en el etiquetado de productos textiles y calzado.

El conocimiento de la composición de los materiales textiles y de sus condiciones de conservación y mantenimiento son factores determinantes a la hora de decidir la compra de artículos textiles, pues ello permite al consumidor conocer el nivel de calidad de la prenda que adquiere y el mantenimiento que le debe aplicar.

Además, se espera que se incremente el personal formado técnicamente en el ámbito de mediciones del laboratorio, análisis de caracterización textil y otros con alto grado de especialización en técnicas instrumentales.

Destinatarios

El trabajo en la resolución 404/E 2016, es de importancia para el estado nacional y las empresas de la cadena textil.

Resultados

La participación de INTI-Textiles en el circuito de verificación de la Declaración Jurada de Composición de Producto (DJCP), comprende distintos aspectos a destacar (periodo enero a mayo 2022):

- Asistencia tecnológica al Estado Nacional. (1384 informes emitidos)
- Vinculación con nuevos usuarios. (178 Empresas solicitantes del servicio)
- Fortalecimiento de la competitividad industrial mediante la sustitución de importaciones.
- Adquisición de base de datos con tipos de productos y materiales constitutivos.
- Formación de Recursos Humanos.
- Aumento del número de Órdenes de Trabajo.

Las 1384 muestras recepcionadas se agrupan en las siguientes categorías: Materia prima 45%; Indumentaria y accesorios 35%; Hogar 15% y Otros 5%. Del análisis resultó un total de 19% de muestras rechazadas.

Agradecimientos

Se agradece la participación en este trabajo de todo el personal involucrado de INTI-Textiles:

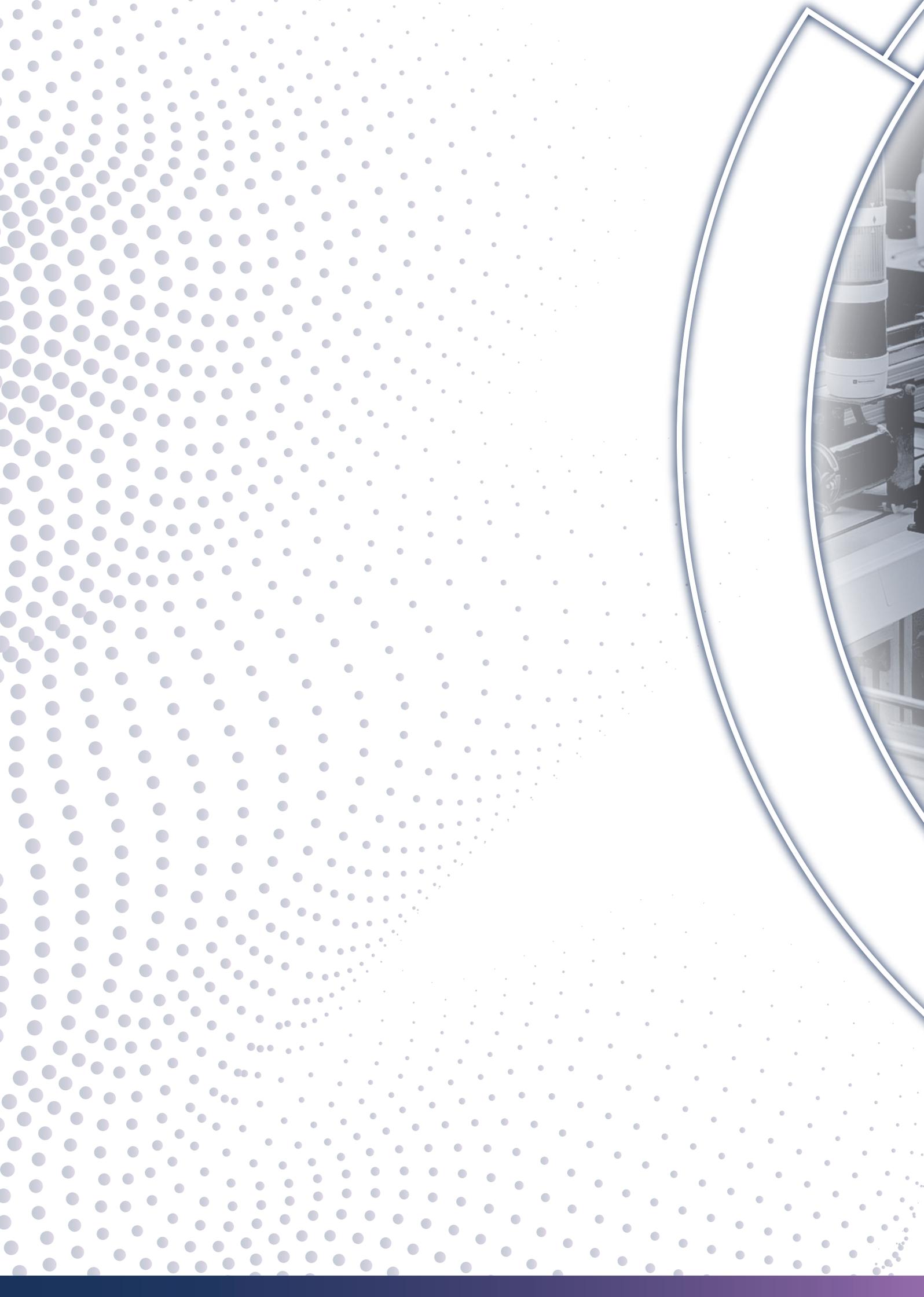
Florencia Hojman, Agustín Capello, Florencia Picarelli, Reina Arias, Iván Zukoski, Claudia Lapolla, Cristina Ahumada, Patricia Maranga, Horacio Tofé, Daniel De Vicenzo, Adrián Kulczycki, Adrián Choren, Viviana Lassalle, Vanina Rostan, Laura Gelabert, Emilse Moreno, Mariana Carfagnini, Walter Bezzi, Gabriel Jara, Horacio Álvarez, Martín Sánchez.

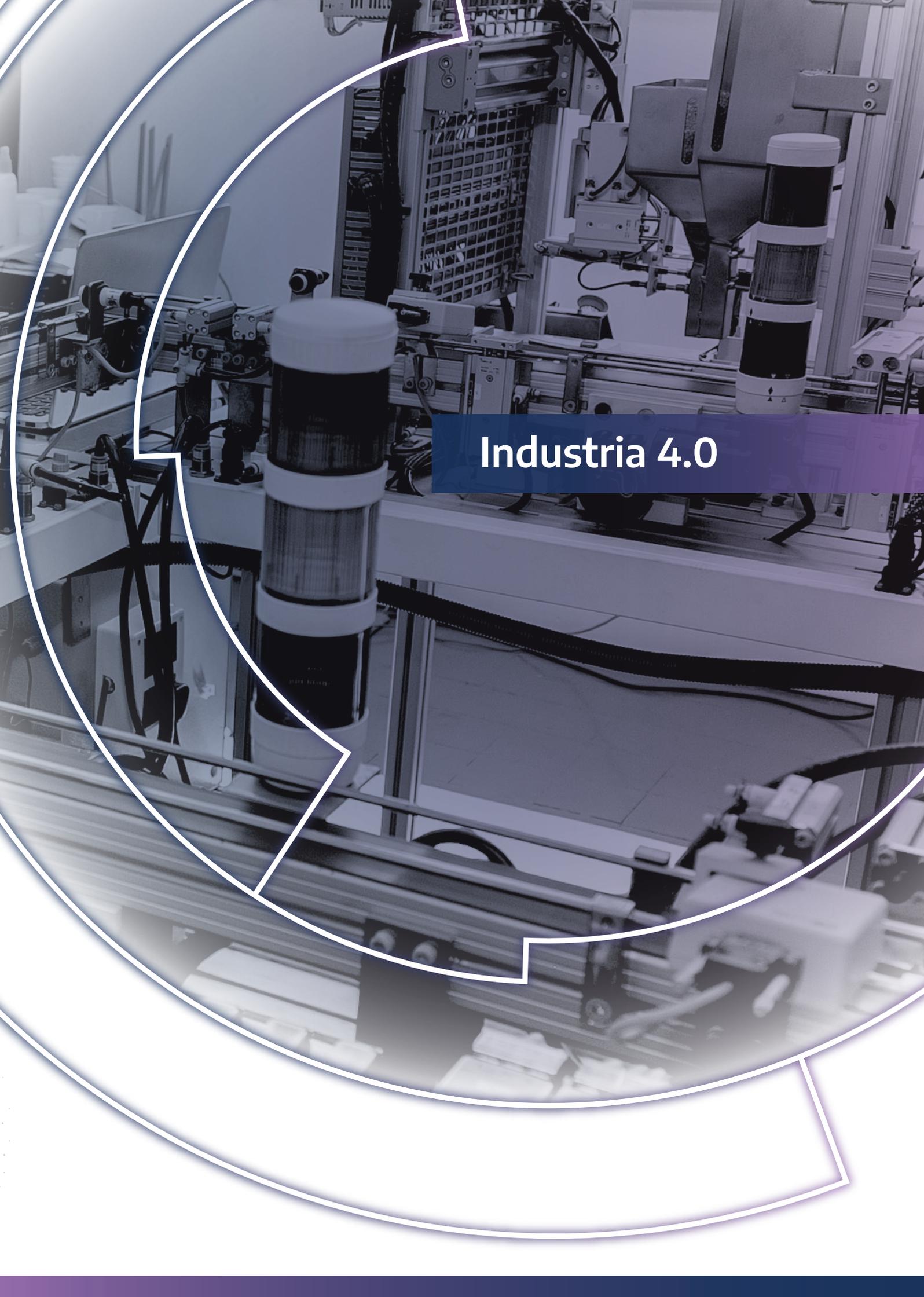
Agradecimiento especial a los centros:

INTI - Agroalimentos
INTI - Ambiente









Industria 4.0

Indice | **Industria 4.0**

Ciberseguridad en redes industriales	163
Desarrollo de herramientas de cálculo por método SPH para procesos de grandes deformaciones	164
Desarrollo de una plataforma de nuevos servicios basados en habilitadores tecnológicos 4.0, integrando dispositivos IIoT y Cloud Computing	165
Desarrollo y transferencia de un dispositivo IoT para análisis vehicular	166
Desarrollos de nuevas capacidades en un entorno 4.0 con gestión integral de producción	167
Formación a terceros en industria 4.0 y sus tecnologías habilitadoras	168
Industria 4.0 transformación digital en la producción olivícola NOA	169
Productividad 4.0 para la transformación digital de las PyMEs	170
Sistema de visión artificial para la clasificación de objetos en líneas de producción	171



CIBERSEGURIDAD EN REDES INDUSTRIALES

M. Luna⁽¹⁾

mluna@inti.gob.ar

(1) Laboratorio de Ciberseguridad Industrial-Dto. Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI

Descripción general

La Industria 4.0 se basa en un modelo de industria inteligente que adopta tecnologías habilitadoras para su sustento. Dentro de estas tecnologías habilitadoras toman relevancia la Internet industrial de las cosas (IIoT) y la Ciberseguridad.

En el marco de la actual transformación digital, se da un incremento en la vinculación entre redes industriales de Tecnología de Operaciones (OT) y redes públicas. Este hecho incrementa las vulnerabilidades a las que las redes OT están expuestas dado que dejan de estar circunscriptas a un entorno aislado netamente industrial.

MQTT es un protocolo de comunicación que se convirtió en uno de los estándares para el intercambio de datos en la IIoT por su facilidad de implementación y bajo uso de recursos. Utiliza una estructura de "publicar/suscribir" de la que forman parte clientes (PLCs, sensores, etc) y un broker (o servidor) que tiene la función de ser un nexo intermediario para el intercambio de información entre los clientes. Esta tecnología brinda una solución escalable y de bajo costo para la incorporación de dispositivos a las redes OT.

El objetivo del trabajo fue establecer mecanismos de seguridad en las comunicaciones con protocolo MQTT para permitir un intercambio de datos de manera segura, disminuyendo la probabilidad de ciberataques.

Se implementaron y evaluaron distintos mecanismos con distintos niveles de seguridad, estableciendo comunicaciones entre dispositivos clientes (PC, celulares y microprocesadores) y un broker MQTT Mosquitto (OpenSource) instalado en una microcomputadora Raspberry Pi 3.

El nivel de seguridad básico implementado fue el uso de "Usuario y Clave" para validar la conexión (su desventaja es que los datos se envían en texto plano, como se observa en la captura de trama adjunta). El siguiente nivel fue la incorporación de listas de acceso (ACLs) en el servidor. Finalmente se incorporó el uso del protocolo TLS/SSL para lograr que la información se envíe encriptada, logrando una comunicación segura y confiable entre el broker Mosquitto y los clientes.

```
MQ Telemetry Transport Protocol, Connect Command
Header Flags: 0x10, Message Type: Connect Command
Msg Len: 27
Protocol Name Length: 4
Protocol Name: MQTT
Version: MQTT v3.1.1 (4)
Connect Flags: 0xc2, User Name Flag, Password Flag, QoS Level: At most one
Keep Alive: 60
Client ID Length: 0
Client ID:
User Name Length: 5
User Name: user1
Password Length: 6
Password: clavel

0000 b8 27 eb c7 02 9f 4c cc 6a 35 bb e1 08 00 45 00  .'. . . . .L. j5 . . . . .E.
0010 00 45 34 ee 40 00 80 06 4b 16 0a 2a 64 f6 0a 2a  .E4 @ . . . . K . . *d . *
0020 01 65 e0 4d 07 5b 54 bd bf 54 3b e0 e8 4e 50 18  .e M [ T . T ; . NP .
0030 08 05 30 3a 00 00 10 1b 00 04 4d 51 54 54 04 c2  . . 0 : . . . . .MQTT . .
0040 00 3c 00 00 00 05 75 73 65 72 31 00 06 63 6c 61  .< . . . . .us er1 . . cla
0050 76 65 31                                     ve1
```

Trama capturada de comunicación sin encriptar

Uso / Aplicación

El protocolo de comunicación MQTT se utiliza en las redes OT debido a la baja necesidad de recursos de red y la optimización del uso de los mismos. La adopción de niveles de seguridad brinda a los usuarios (según sus necesidades) mayor protección frente a ciberataques.

Destinatarios

Los destinatarios de este trabajo son las pequeñas, medianas o grandes empresas que cuenten en su infraestructura con redes industriales OT (no necesariamente conectadas a redes públicas) y necesiten realizar la interconexión de sus dispositivos mediante la implementación de comunicaciones seguras basadas en el protocolo MQTT.

Problemáticas que resuelve

Dado el constante crecimiento de las conexiones de redes OT privadas a las redes públicas, es importante establecer mecanismos que brinden seguridad frente a posibles ciberataques. MQTT ofrece alternativas de implementación adecuadas para lograrlo.

Establecer mecanismos de seguridad en comunicaciones basadas en protocolo MQTT en redes industriales OT permite un intercambio de datos de manera segura, disminuyendo la probabilidad de ciberataques.

En el caso de necesitar transferir información crítica en cuanto a integridad y confidencialidad, la incorporación del protocolo TLS/SSL sobre MQTT brinda un canal seguro de comunicación encriptada entre los dispositivos involucrados.



Hardware de implementación/simulación

Resultados

Se logró implementar en los dispositivos que formaron parte de la evaluación los mecanismos de seguridad descritos y se realizaron intercambios de información entre los mismos, de acuerdo a los niveles de seguridad previstos.

Con el uso del protocolo TLS/SSL, y agregando los métodos de autenticación y autorización antes descritos ("usuario+clave" y listas de acceso "ACLs"), se obtuvo una comunicación encriptada (foto de captura de trama encriptada adjunta), segura y confiable entre el broker y los clientes de la red, disminuyendo significativamente la posibilidad de sufrir ciberataques.

La elección de estos mecanismos deberá realizarse según las necesidades planteadas y maximizando el nivel de seguridad en función de los recursos de los dispositivos y la infraestructura de red disponible.

```
Transport Layer Security
+ TLSv1.3 Record Layer: Application Data Protocol: mqtt
Opaque Type: Application Data (23)
Version: TLS 1.2 (0x0303)
Length: 1082
Encrypted Application Data: 2845a4898a96a1c11971bd47ed5b1c166484d4fbf358
[Application Data Protocol: mqtt]

0000 4c cc 6a 35 bb e1 b8 27 eb c7 02 9f 08 00 45 00  L.j5 . . . . .E.
0010 04 81 85 0f 40 00 40 06 36 b9 0a 2a 01 65 0a 2a  .@ @ . . 6 . * . e . *
0020 64 f6 22 b3 d9 ea 63 ee df f6 94 25 12 70 50 18  d . " . . . . c . . . . % . p . P .
0030 01 f5 45 e7 00 00 17 03 03 04 3a 28 45 a4 89 8a  .E . . . . . : . . fHM . .
0040 96 a1 c1 19 71 bd 47 ed 5b 1c 1c 66 48 4d fb f3  . . q . G . [ . fHM . .
0050 58 39 ac 8a 8b e9 00 cc 99 57 21 41 7d a7 af ff  X9 . . . . . WIA . .
0060 a3 6d 4b 16 6a d0 8c df 0f fe c8 5e e7 d5 8b cb  .mK . j . . . . . : . .
0070 0b 79 06 a1 4a 8e 22 47 c7 9e 3d 40 ed 3b 1a 25  .y . . . . . J . " G . = @ ; %
0080 b4 10 e2 2c 2c e7 9b 3a be 66 d9 9b 69 00 5f cb  . . . . . : . . f . - 1 . _ .
0090 8a fd e3 15 2e 73 72 3e bd db 51 f6 dc 5d 0c db  . . . . . sr > . - Q . _ .
00a0 8f 62 f2 2b 7a 38 08 d3 ba 37 d6 af 82 e7 de 5f  .b + z8 . . . . . 7 . . . .
00b0 9d 13 f2 fe 20 1f 6e 1f d6 f6 6e a8 58 ea 35 76  . . . . . n . n . X . 5V
00c0 57 a7 43 11 e2 71 19 b3 7b 36 dd 93 36 d8 ff df  W . C . q . { 6 . - 6 . .
00d0 4e bd 22 39 10 c9 cb c3 c9 2a 56 60 4c 8f cd de  N . " 9 . . . . . * V . L . .
```

Trama capturada de comunicación encriptada



DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE CÁLCULO POR MÉTODO SPH PARA PROCESOS DE GRANDES DEFORMACIONES

L. Buglioni(1), H.G.Svoboda (2,3)

buglioni@inti.gob.ar

- (1) Dto. Soldadura-DT Procesos Industriales-SOMyL-GOSI-INTI.
- (2) Depto. de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, UBA. Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET. Buenos Aires, Argentina.

Descripción general

Los autores han trabajado en la simulación numérica de procesos de Soldadura por Fricción- Agitación (*FSW*) y su variante de punto (*FSSW*) [1] que involucran grandes deformaciones. El método *Smoothed Particle Hydrodynamics* (*SPH*) es un método sin malla, recientemente utilizado con éxito para el proceso *FSW* [2]. La necesidad de implementar este método surge de los inconvenientes del método de elementos finitos (*FEM*) tradicional para deformaciones excesivas. En este método las ecuaciones son resueltas por interpolación a partir de un set de partículas *j* que están dentro de la influencia del dominio de la partícula *i* (Fig.1). Por otra parte, se hoy día se cuenta con el poder de cálculo de las placas gráficas (*GPU*), que resultan en tiempos de cálculo reportados de hasta 70 veces menores al cálculo convencional por *CPU* [2]. Finalmente, el desarrollo de programas gratuitos de fuente abierta (*Open Source* o *FOSS*) permite a los usuarios utilizar dichas herramientas y optimizarlas para soluciones particulares. El objetivo del presente trabajo es desarrollar dos herramientas libres y gratuitas para el cálculo de procesos termo-mecánicos de corta a media duración que involucran contacto con fricción, varios materiales, grandes deformaciones plásticas, acelerados por *CPU* (I) /*GPU* (II), con referencia en código actual existente (III).

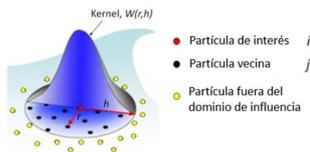


Fig. 1: interpolación en el método SPH [2]

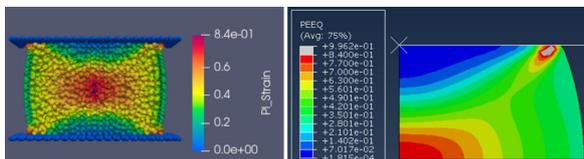


Fig. 2: Deformaciones plásticas en ensayo de compresión de acero resuelto en *WeldForm* (*SPH*, izquierda) vs. *Abaqus* (*FEM*, derecha)

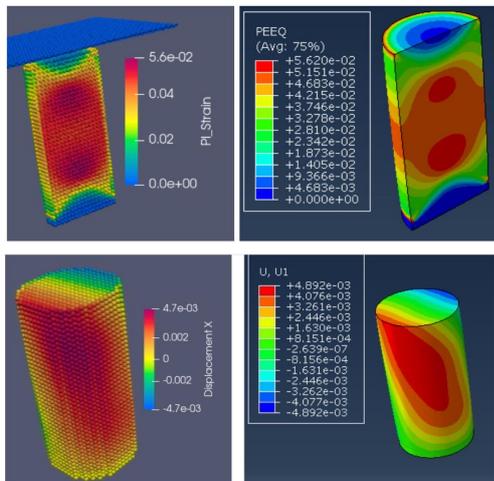


Fig. 3: Ensayo de roto-compresión con contacto y fricción, *WeldForm* (*SPH*) vs. *Abaqus* (*FEM*). Deformaciones plásticas (arr.) y desplazamientos (ab.)

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos por el cálculo de esta herramienta se utilizan para estudiar lo que ocurre en cualquier proceso o ensayo mecánico o termo-mecánico de gran deformación plástica, de duración corta a media. El programa permite el cálculo tanto de desplazamientos, tensiones, deformaciones, fuerzas de contacto, temperatura, y trabajo, entre otros.

Problemáticas que resuelve

Las herramientas desarrolladas en este trabajo resuelven el inconveniente del método *FEM* (elementos finitos), para problemas de grandes deformaciones plásticas como *FSW*, en los cuales se encuentran deformaciones excesivas en la malla que imposibilitan en muchos casos su resolución. Estas herramientas permiten además comparar el desempeño de este método aplicado tanto en *CPU* como en *GPU*, particularmente sobre este último no se encontraron herramientas gratuitas disponibles.

Destinatarios

Este trabajo está destinado a todos aquellos que necesiten estudiar y/o predecir el comportamiento de componentes o probetas de procesos/ensayos mecánicos diversos, tales como empresas del sector metalmeccánico, organismos educativos o de investigación, entre otros.

Resultados

Se han escrito alrededor de 5500 líneas de código fuente para la versión *CPU* del programa y más de 30k líneas de código en casos de testeo, mientras que se han escrito más de 9k líneas de código para la versión *GPU* hasta el momento. Se ha implementado en la versión *CPU* un método nuevo de resolución que aumenta un 30% el tiempo de cálculo respecto al método original. Se ha verificado que, aún realizando mayor cantidad de cálculos en la versión *GPU* frente a la *CPU*, la velocidad de resolución por *GPU* es 5 veces mayor. En la Fig. 2 se muestra la deformación plástica para un cilindro de acero 1010 con material de *Hollomon* sometido a compresión y la comparación con el método *FEM* (*Abaqus*). En la Fig. 3 se muestran las deformaciones plásticas (arr.) y los desplazamientos (ab.) en un ensayo de compresión de una probeta de aluminio cuyo material es de *Johnson-Cook*. En la Fig. 4 se muestra temperatura luego de 10 milisegundos para un cilindro de aluminio a compresión [2]. En la Fig. 5 se muestra una probeta cilíndrica sometida a tracción [2]. En todos los casos se verifica muy buena correlación con herramientas comerciales.

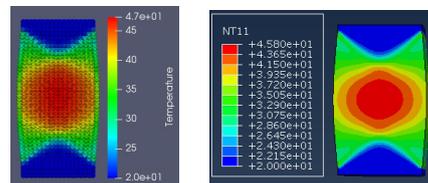


Fig. 4: Ensayo termo-mecánico de compresión de aluminio, *WeldForm* (*SPH*) vs. *Abaqus* (*FEM*)

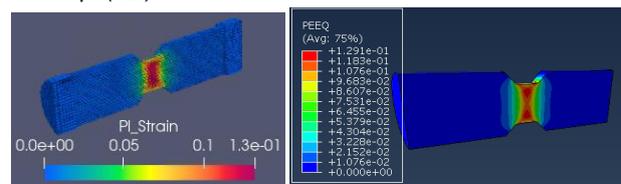


Fig. 5: Ensayo de tracción con material de *Hollomon*, *WeldForm* (*SPH*) vs. *Abaqus* (*FEM*)

- (I) <https://github.com/uchete80/WeldForm>
- (II) <https://github.com/uchete80/WeldFormGPU>
- (III) <https://github.com/mghkorzani/persiansph>

- [1] Buglioni L., Piccini J.M., Svoboda H.G. (2019) Desarrollo de modelos explícitos para soldadura de punto por fricción-agitación (*FSSW*): evaluación de la geometría de la herramienta. Proc. del XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones.
- [2] K. Fraser (2017). "Robust And Efficient Meshfree Solid Thermo Mechanics Simulation of Friction Stir Welding". Université du Québec à Chicoutimi, UQAC.





MENCIÓN ESPECIAL

PLATAFORMA DE SERVICIOS BASADOS EN HABILITADORES TECNOLÓGICOS 4.0, INTEGRANDO DISPOSITIVOS IIOT Y CLOUD

Javier Jorge⁽¹⁾, Gastón Saez de Arregui⁽²⁾, Javier Piazzese⁽²⁾, Juan Carlos Mollo⁽³⁾

jorge@inti.gov.ar

(1) Dto. Electrónica e Informática Centro – CT Centro Occidental – SORCentro - GOAR - INTI,
(2) Dto. Proyectos Especiales Centro – DT Centro Litoral – SORCentro - GOAR - INTI,
(3) Dto. Tecnología para la Industria 4.0 - DT Industria 4.0 - DO - INTI

Descripción general

El objetivo de este trabajo consiste en el desarrollo de una plataforma de nuevos servicios basados en habilitadores tecnológicos 4.0. El proyecto contempla la integración y el desarrollo de dispositivos IIoT, la implementación de sistemas que puedan ser instanciados en la nube y la creación de algoritmos de procesamiento y análisis de datos para obtener información en tiempo real utilizados para la gestión sostenible de sistemas de transporte aplicable a maquinaria agrícola, transporte de pasajeros y carga. De esta forma se puede monitorear en tiempo real, consumos de combustible, recorridos, tiempos y momentos de marcha, estado del vehículo, gestión de alarmas. Esta información permite gestionar el mantenimiento predictivo de la flota, detección temprana de futuras fallas, indicadores de calidad de manejo (scoring de conductores), entre otras.

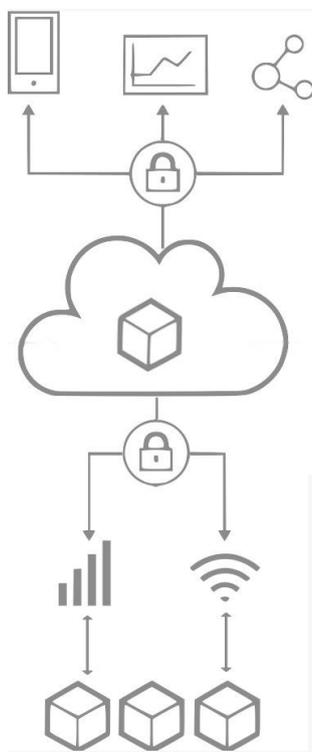


Figura 1: Diagrama de implementación.

Uso / Aplicación

En la figura 1 se puede observar un diagrama del sistema desarrollado. Los dispositivos IIoT están conectados a una nube donde se procesan y persisten los datos. Estos a su vez se convierten en información utilizando diferentes algoritmos específicos para cada caso de uso. También permite disparar alarmas de eventos de interés para los diferentes perfiles de usuario. Toda la información puede ser visualizada en una aplicación web en cualquier dispositivo, incluso portátiles como un teléfono celular.

Características

- **Dimensiones:** 15*15*5 cm
- **Peso:** 500 g
- **Vida útil estimada:** 15 años

El sistema está diseñado para ser flexible (LORA, SIGFOX, NB-IoT, LTE-M, etc).

Los datos de campo se transmiten usando un protocolo específico denominado MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) y alternativamente se puede utilizar el protocolo REST (Representational State Transfer). Ambos están soportados por la plataforma de software.

La plataforma denominada "cloud" es la encargada de persistir y redistribuir mensajes provenientes desde los dispositivos. Contiene un motor de base de datos, broker MQTT, servidor REST, además cuenta con un motor de reglas para procesar los mensajes y generar información de interés. La interfaz brinda la posibilidad de mostrar los datos de campo y alertas. Esta plataforma estuvo alojada localmente durante el desarrollo y las primeras etapas productivas, posteriormente se mudó a un servidor de un tercero de manera rápida y ágil gracias a la utilización de contenedores (Docker). Con todo este trabajo la empresa cuenta con un prototipo funcional y flexible que se puede adaptar a múltiples casos de uso y que responde a una lógica de negocios del tipo "software como servicio". El hardware es un medio de obtención de datos, pero el objeto de comercialización es el servicio sobre el hardware, generando así un nuevo modelo de negocios para la empresa.

Problemáticas que resuelve

La empresa asistida era una empresa de manufactura. La empresa producía sistemas electrónicos para terceros y algunos sistemas los comercializaba con una marca propia. Antes de este proyecto la empresa vendía solamente el hardware para que el usuario final disponga del mismo. Actualmente gracias a la asistencia de INTI la empresa cuenta con un nuevo modelo de negocios conocido como "software como servicio". Este nuevo modelo se complementa con el hardware que la empresa ya viene produciendo. Concretamente la empresa ahora elabora bienes y vende servicios sobre esos bienes que elabora.

Destinatarios

La empresa beneficiaria de este trabajo es una empresa de que produce sistemas electrónicos y la solución generada está orientada principalmente a los rubros de maquinaria agrícola y logística. Sin embargo, el proceso aplicado y el modelo diseñado puede adaptarse fácilmente a otras empresas clásicas de producción de bienes.

Resultados

Actualmente la empresa cuenta con un sistema de hardware capaz de transmitir telemetría de los equipos que produce (IIoT), esa telemetría se concentra en un servicio de almacenamiento, procesamiento y visualización integrados. Este último tiene la posibilidad de definir diferentes niveles de usuarios con diferentes permisos para visualizar datos. Estos usuarios en un futuro pagaran suscripciones para poder visualizar los datos en esta plataforma y hacer uso de los servicios que se agregan sobre ella.

Transferencia

El proceso de transferencia a culminado. El trabajo se realizó de manera conjunta durante 6 meses y de manera completamente virtual.

Propiedad Intelectual

La empresa cuenta con la propiedad intelectual del hardware y software que se desarrolló para este caso puntual.

- **Escala Productiva** producto funcional
- **Requerimientos para su uso:** es necesario que el sistema cuente con conectividad para poder enviar los datos en tiempo real. En caso no contar con conectividad el sistema puede almacenar datos durante un mes aproximadamente.





MENCIÓN ESPECIAL

DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE UN DISPOSITIVO IoT PARA ANÁLISIS VEHICULAR

D. Brengi⁽¹⁾, O. D. Lifschitz⁽²⁾, M. Mass⁽³⁾, A. Lozano⁽⁴⁾, C. M. Yanez⁽¹⁾, A. E. Dello Russo⁽²⁾, G. G. Díaz⁽²⁾, J. Marinoni⁽³⁾, S. Maugeri⁽³⁾, G. P. Rodriguez⁽¹⁾
brengi@inti.gov.ar

- (1) Dto. Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI
- (2) Dto. Diseño de Circuitos Integrados y Sistemas Reconfigurables - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI
- (3) Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI
- (4) DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

Descripción general

El DAVI (Dispositivo de Análisis Vehicular INTI) es un pequeño dispositivo electrónico de fácil instalación en vehículos automotores, destinado al registro de datos obtenidos de la computadora de abordo (ECU: Engine Control Unit) y de otros sensores incluidos en el DAVI, tales como velocidad, consumo, posición y otras variables del estado del vehículo, que pueden utilizarse para monitoreo, seguimiento, prevención y/o mantenimiento preventivo, entre otras aplicaciones. Estos datos son almacenados localmente y enviados en tiempo real, vía red celular, a un servidor en la nube para luego ser procesados, presentados y analizados en forma remota.



Vistas del dispositivo DAVI y su gabinete.



Fabricación de prototipos (Placas ensambladas).



Fabricación de prototipos (Placas en gabinetes).



Dispositivo DAVI conectado al conector OBDII en un vehículo.

Uso / Aplicación

- 1) El usuario final conecta el DAVI al puerto OBDII del vehículo.
- 2) El DAVI recibe información de los sensores, tales como la posición GPS, velocidad, aceleración, giro, revoluciones y temperatura del motor, consumo de combustible y estado de las luces, entre muchos otros.
- 3) La información recibida queda registrada en la memoria interna del DAVI y accesible vía Bluetooth, a la vez que se transmite en tiempo real a un servidor en la nube mediante red celular cuando hay señal.
- 4) La información en el servidor se puede monitorear en forma remota por internet, desde una computadora o una App de celular.

Problemáticas que resuelve

- Seguimiento vehicular.
- Instalación simple por el usuario.
- Diseño propio, adaptable a necesidades particulares.
- Análisis y registro del perfil de conducción.
- Mantenimiento predictivo.
- Diagnóstico remoto.
- Caja negra (registro de actividad para análisis de siniestros).

Transferencia

El desarrollo del DAVI se transfirió a dos empresas nacionales para ser utilizado en diferentes aplicaciones y se encuentran en proceso avanzado las etapas finales de ambas transferencias.

Destinatarios

Dos empresas nacionales de diferentes rubros avanzaron con la transferencia del desarrollo:

ARM Services: Análisis de Riesgos en el Sector Asegurador / Seguridad Logística y Monitoreo de Flotas.

<https://arm-services.com/>

Masterbus: Servicios de traslado terrestre de personal, orientado a empresas.

<https://www.masterbus.net/>

Resultados

Se desarrolló en INTI y se transfirió a dos empresas nacionales interesadas en su producción, un dispositivo IoT para monitoreo vehicular (DAVI), adaptado a las necesidades específicas de cada aplicación, validado en campo en su entorno y condiciones reales de operación y funcionamiento.

Características

- Microcontrolador Cortex M4.
- Lectura de variables de la ECU a través del bus OBDII.
- Comunicación Bluetooth y vía red celular.
- Acelerómetro y GPS incorporados.
- Alimentación desde el bus OBDII.
- Zócalo para tarjeta micro SIM.
- Memoria interna micro SD.
- Capacidad de actualización remota del firmware (OTP).
- Gabinete de dimensiones mínimas, para uso en diferentes vehículos.



DESARROLLOS DE NUEVAS CAPACIDADES EN UN ENTORNO 4.0 CON GESTIÓN INTEGRAL DE PRODUCCIÓN

J.C. Mollo⁽¹⁾, M.N. Cioffi⁽²⁾, M. Marzocchini⁽³⁾, J. Valdéz⁽⁴⁾, V. Ladrero⁽⁵⁾
iascua@inti.gob.ar

- (1)Dto. Tecnología para la Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI
(2)Dto. Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
(3)Dirección Operativa DO-INTI,
(4)INCALIN – UNSAM,
(5)SMC Argentina

Descripción general

Industria 4.0 es un concepto relativamente reciente y está asociado al fenómeno conocido como la 4ta Revolución Industrial. La industria digital e inteligente, donde los procesos, maquinarias, productos, partes o piezas están integrados en redes de información. Los mismos se comunican en tiempo real, de manera horizontal entre sí y verticalmente con clientes, usuarios y proveedores.

Este paradigma está conformado por un conjunto de tecnologías habilitadoras que permiten vincular el mundo físico al mundo virtual. Entre estos habilitadores podemos encontrar: internet industrial de las cosas, robótica industrial y colaborativa, big data, inteligencia artificial, impresión aditiva, realidad aumentada, blockchain, ciberseguridad, entre otras.

El Instituto de la Calidad Industrial (INCALIN) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), ofrecen un Curso Introductorio sobre Industria 4.0 y sus Tecnologías Habilitadoras, sumado a una Diplomatura Universitaria, ambas dirigidas a la formación del personal de PyMEs y profesionales independientes para la aplicación de las nuevas tecnologías.

En el contexto de estas formaciones con el fin de brindar asistencia técnica a empresas se puso a punto un nuevo equipo, denominado **Learning and Research Factory SMC HAS200** un sistema altamente automatizado que permite realizar simulaciones de trabajo en una línea de producción industrial en pequeña escala. La Learning Factory se encuentra en el INTI y fue cedida en comodato por dos años por la empresa SMC Argentina, de origen japonés.



Imagen 1: Learning Factory, 3 estaciones.

Uso / Aplicación

Este equipamiento se puso en marcha para poder:

- Formar, capacitar y asistir a empresas, que puedan calcular cuál es la inversión y cómo avanzar para reconvertir su fábrica 100% inteligente.
- Aprender a interconectar las máquinas entre sí y con todas las áreas de una empresa mediante herramientas de digitalización de procesos.
- Ejemplificar una simulación de una fábrica altamente automatizada.



Imagen 2: Visita a Learning Factory

Problemáticas que resuelve

En febrero de 2021 llegó a INTI la **Learning Factory**. Se puso a punto gracias al trabajo de técnicos e ingenieros de INTI, INCALIN y de SMC Argentina.

La **Learning Factory**, permite la producción de 19 productos diferentes. La materia prima consta de un recipiente con cuatro tipos de etiquetas (roja, azul, amarilla y multicolor), y cada una incorpora un código de barras que permite identificar al producto a lo largo del proceso.

Dentro de estos recipientes se irán vertiendo “perlas” de colores en cantidades diferentes, posibilitando la combinación de 19 “recetas” distintas. Una vez llenado con la cantidad correspondiente, a los recipientes se les coloca una tapa y una etiqueta donde se incluye la fecha de fabricación y otras informaciones. Después, el producto se envía a la estación de expediciones o a los almacenes en espera de ser despachados. Dentro del proceso, se mide tanto el peso del material como la altura del mismo, estas variables son analizadas por el Control Estadístico de Proceso (SPC) para la toma de decisiones y serán almacenadas dentro de la base de datos para la generación de históricos. Además, cuenta con semáforos de 3 colores (verde, amarillo y rojo) para identificar alguna falla o error. Se requiere de un solo operador dentro de la sala, pero podría no estar ya que, se podría ordenar remotamente.

Destinatarios

Este equipo está destinado a todas aquellas personas, instituciones, organismos educativos, empresas, nacionales e internacionales, que necesiten estudiar y/o comprender el funcionamiento de una fábrica 4.0 y su conectividad.

Resultados

Desde que la **Learning Factory** se puso en marcha, hemos recibido visitas nacionales e internacionales de organismos del estado, municipios, empresas, estudiantes, cámaras, entre otros. Pudimos observar que luego de las visitas se generaron nuevos proyectos, inquietudes y consultas. Conocer y entender qué es Industria 4.0, estimuló a PyMes y Organismos a incursionar en estas tecnologías. En este sentido cada vez más empresas inician su camino a la digitalización y muchas otras se suman a este nuevo paradigma.

Características

Cuenta con 8 estaciones conectadas por cintas transportadoras:

- Alimentador de botes multicolor
- Colocación de tapas y etiquetas
- Producción (3)
- Almacén vertical
- Medición
- Despacho



FORMACIÓN A TERCEROS EN INDUSTRIA 4.0 Y SUS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS

A. Vigna (1), J.C. Mollo (1), F. Kornblit (2), H. Laiz (2), M. Marzocchini (3), J. Valdés (4) P. Rothberg (4)

avigna@inti.gov.ar

- (1) Dto. Gestión de Proyectos Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI,
- (2) Dto. Administración de Metrología Legal y Calidad-GOMyC-INTI,
- (3) Dirección Operativa DO-INTI.
- (4) INCALIN – UNSAM

Descripción general

Industria 4.0 es un modelo de industria inteligente, en el que los procesos, maquinarias, productos, partes o piezas están integrados en redes de información y se comunican en tiempo real, de manera horizontal entre sí y verticalmente con clientes, usuarios y proveedores. Este paradigma está conformado por un conjunto de tecnologías habilitadoras que permiten vincular el mundo físico al mundo virtual. La aplicación de estas tecnologías permite aumentar la productividad y competitividad de las empresas, mejorar sus procesos y productos, potenciar la generación de innovaciones, y llegar a nuevos clientes y mercados. Desde el INTI trabajamos para promover la adopción de tecnologías 4.0 por parte de las PyMEs industriales de todo el país y contribuir al desarrollo de proveedores nacionales de soluciones tecnológicas. A través del Instituto de la Calidad Industrial (INCALIN) de la Universidad Nacional de San Martín y el INTI se ofrece un Curso Introductorio sobre Industria 4.0 y Tecnologías Habilitadoras (36 h) y una Diplomatura Universitaria (120 h) dirigidas a la formación del personal de PyMEs y profesionales independientes en la aplicación de las nuevas tecnologías.

Problemáticas que resuelve

Tanto el curso introductorio como la diplomatura tratan los siguientes temas:

- Introducción.** Las tecnologías propias del paradigma Industria 4.0, en nuestro país y en el mundo. El rol de las políticas públicas. La fábrica del futuro.
- Automatización industrial.** El tránsito de Industria 3.0 a Industria 4.0. La pirámide de la automatización 4.0: sensores, controladores lógicos programables, supervisión SCADA, nivel de operación MES (Manufacturing Execution System). Optimización de procesos automáticos. Mantenimiento predictivo.
- Internet Industrial de las Cosas (IIoT).** Modelos de comunicación. Protocolos y dispositivos. Aspectos relacionados con la privacidad, interoperabilidad y las normas. Redes inalámbricas. Tecnologías de baja potencia y largo alcance. Topología y arquitectura de las redes. Computación en la nube.
- Ciberseguridad.** Protección de activos de información. Vulnerabilidades en dispositivos y sistemas IIoT
- Robótica avanzada y colaborativa.** Operación a distancia de entornos robotizados.
- Manufactura aditiva.** Componentes de un ecosistema de impresión 3D. Impresión 3D de polímeros y metales. Diseño, producción y aseguramiento de la calidad en tiempo real en procesos industriales de manufactura aditiva. Piezas inteligentes.
- Big data & analytics.** Ciencia de datos aplicada a Industria 4.0. La gestión de datos como desafío tecnológico. Calidad y confiabilidad de datos. Principios FAIR (datos localizables, accesibles, interoperables, reusables).
- Inteligencia Artificial.** Aprendizaje profundo. Aprendizaje automático. Modelos neuronales. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Aprendizaje con refuerzo.
- Metrología 4.0 y Calidad 4.0.** El concepto MNPQ (Medir, Normalizar, Probar y Calificar) para el aseguramiento de la calidad en el nuevo paradigma Industria 4.0. Metrología integrada en manufactura avanzada. Mediciones en proceso, en la línea, en la máquina y fuera de la línea. Impacto de la transformación digital en la Infraestructura de la Calidad. Nubes metrológicas. Gemelos digitales. Certificados de calibración digitales.
- Cadena de bloques.** Principios y aplicaciones. Certificación de productos con trazabilidad asegurada.
- Productividad en el tránsito de Industria 3.0 a 4.0.** Simulación de procesos. Evaluación de riesgos y beneficios de diferentes soluciones tecnológicas. Estudio de casos reales de aplicación en empresas industriales.

Uso / Aplicación

- Incorporar conocimientos teórico-prácticos sobre las distintas tecnologías propias de Industria 4.0,
- Contribuir a la formación de facilitadores para liderar los procesos de transformación digital en las empresas, particularmente en PyMEs;
- Promover la adopción del paradigma Industria 4.0 en nuestro país, y aportar a la transformación de los sectores productivos desde su línea de base;
- Transmitir cómo interconectar máquinas entre sí y con todas las áreas de una empresa mediante herramientas de digitalización de procesos;
- Colaborar a reducir significativamente los errores de implementación de las nuevas tecnologías recurriendo a herramientas de simulación;
- Introducir los nuevos conceptos de Calidad 4.0 que se tratan en los organismos internacionales donde participa el INTI: Metrología en el contexto de la transformación digital, acortamiento de las cadenas de trazabilidad, nubes metrológicas, gemelos digitales, certificados digitales, infraestructura de la calidad.

Destinatarios

La formación está dirigida a profesionales, técnicos y titulares de empresas que pretendan incorporar conocimientos sobre las tecnologías que son propias del paradigma Industria 4.0 para responder a las demandas que plantea la cuarta revolución industrial. Asimismo, a toda persona que requiera capacitarse con miras a entender procesos industriales que estén incorporando nuevas tecnologías.

La dirección académica de las capacitaciones está a cargo del Dr. Joaquín Valdés decano del INCALIN, del Ing. Marcelo Marzocchini, Director Operativo del INTI, del Dr. Hector Laiz, Gerente Operativo del INTI y del Director de Industria 4.0 Ing. Juan Carlos Mollo.

Resultados

Hasta el momento se han realizado dos cohortes del Curso Introductorio, en 2021 y 2022, con la participación de 301 y 464 asistentes, respectivamente. La Diplomatura fue realizada en el 2021 con 107 asistentes. Muchos de los participantes provienen de la propia institución, quienes se encuentran trabajando en proyectos relacionados a la temática. Para el año 2023, se proyecta un curso de posgrado en temas de Gestión de la Calidad 4.0 y sus Tecnologías Habilitadoras. La evaluación de la capacitación por parte de los asistentes ha sido ampliamente satisfactoria.

Transferencia

Tanto el curso introductorio como la diplomatura han sido dictados en modalidad virtual, en forma sincrónica y asincrónica. Una característica distintiva de las capacitaciones ha sido el uso de una mini fábrica o learning factory de origen japonés en forma remota. La misma permite enseñar la aplicación de herramientas digitales a todas las etapas de un proceso productivo. Partiendo de la especificación de un producto a medida de cada cliente, el mismo pasa por etapas de medición, control, envasado, etiquetado, identificación, registro, transmisión de datos, verificación, separación de no conformidades, almacenamiento programable y despacho final.

Entendemos que con esta iniciativa el INTI y la UNSAM contribuyen a la mejora del entramado productivo local en cuanto a la apropiación efectiva del paradigma 4.0 por parte de nuestra industria, en particular de las pymes. Generar un ámbito que favorezca la vinculación entre Universidad, Estado y empresas para afrontar los desafíos del nuevo paradigma Industria 4.0. La modalidad virtual de dictado, a la vez que ha posibilitado la participación de asistentes de todo el país, e incluso de algunos países vecinos, ha representado un desafío para los docentes, en la medida en que se han debido replantear las estrategias didácticas y de transmisión de conocimientos.





INDUSTRIA 4.0 Transformación Digital en la Producción Olivícola NOA

R. GILDEZA⁽¹⁾, C. SERAFINI⁽¹⁾, F. COPELLO⁽³⁾

gildeza@inti.gob.ar

(1) Dto. Monitoreo y Control de Procesos Industriales NOA-DT Agroindustria NOA-SORNOAGOAR-INTI,

(2) Emprendedor Digital

Descripción general

Se trata de Implementar un Sistema de generación, transmisión y almacenamiento digital de datos en la nube, en tiempo real, con acceso vía internet por parte del propietario de la MIPYME a quien se le está prestando el servicio agrícola de cosecha.

El aporte consiste en brindar, simultáneamente con el servicio convencional de cosecha mecanizada, un conjunto de datos clave y en tiempo real sobre el rendimiento que están ofreciendo sus cultivos (Peso, Fecha, Hora y Lugar Geo-localizado).

El beneficio es poder realizar un seguimiento preciso de las tareas de cosecha y transporte de la fruta, comparando estos datos propios, con aquellos generados por la planta receptora. Logrando subsanar pérdidas y/o desvíos de carga, transporte, pesajes, prever turno de molienda evitando la degradación de la fruta y estimar la magnitud de aceite de oliva a obtener.



Fig 1: Celda de Carga, Data logger, GPS y Chip Celular.

Problemáticas que resuelve

El Productor agrícola, sufre pérdidas evitables de su cosecha, en las etapas de transporte y entrega a la planta de molienda. Puede haber desvíos en el transporte y en la planta de transformación. La fruta es trasladada por terceros y luego recibida, pesada y registrada utilizando básculas o balanzas ajenas al control del propietario, que no siempre están bien calibradas o verificadas.

Uso / Aplicación

Con la aplicación de esta tecnología, la fruta es pesada al momento de ser cosechada por medio por balanzas electrónicas, cuyas celdas de carga están colocadas intercaladas, entre los elementos de la suspensión de cada carro.



Fig 2: Detalles Celdas de Carga y Data Logger.

Cada balanza está conectada a una data logger, a un kit GPS y a un chip telefónico para la transmisión de datos en tiempo real a la nube. De hecho, no reemplaza a la generación de datos de pesaje en la planta de recepción. Sino que compara y concilia los datos obtenidos, reduciendo margen para el error o la manipulación de datos, tanto en la planta de recepción, como por parte del prestador del servicio de cosecha. También se previenen los daños en las aceitunas debido a la rotura por compresión, producidos por la sobrecarga en los carros, que comprometen severamente la calidad del aceite de oliva.

Tabla 1: Carga máxima por carro que evita deterioro de fruta por compresión

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Carga Máxima/carro (kg)
OLIVO	10.000	3.000
LIMON	40.000	7.000
NOGAL	5.000	4.000

Destinatarios

El servicio es innovador y se orienta a las economías regionales NOA del olivo, la nuez y el limón, que aplican idéntica tecnología de cosecha mecánica. El servicio se presta con 3 cosechadoras y 3 carros, los equipos digitales pueden ser desmontados y resguardados en espacios seguros.

Fases de la cadena de valor del olivo:

- 1) Producción primaria del olivo.
- 2) Cosecha del fruto.
- 3) Transporte a la planta de extracción de aceite.
- 4) Molienda y extracción de aceite.
- 5) Fraccionamiento y envasado del aceite de oliva.
- 6) Distribución y venta del producto en el mercado interno o externo.



Fig 3: Carro colector anexo a la cosechadora.



Fig 4: Detalles componentes del carro colector anexo a la cosechadora.

El equipamiento para la transformación digital del equipo de cosecha mecánico consiste en un kit con los siguientes componentes: a) Una (1) Balanza para tolva de un eje, con tres celdas de carga; b) Un (1) Monitor st455 (permite; cargar patentes, lotes, productos, hectáreas, humedad, y cuenta con puerto USB para descargar los datos); c) Una (1) impresora térmica. A los efectos del presente proyecto se necesitan adquirir tres (3) kits con idénticos componentes para instalar en sendos carros de cosecha, más un cuarto (4) kit a modo de back up.

Resultados

Transmisión de datos de cosecha en tiempo real. Además de la reducción de pérdidas y desvíos en los traslados y el pesaje, la gestión digital de datos georreferenciados transforma y potencia el impacto de la información en el paradigma de manejo agronómico de las explotaciones agrícolas. Porque esto permitirá al productor mapear sus cultivos y tomar decisiones muy precisas sobre el riego, fertilización, poda y cosecha en cada sector o parcela del campo.

Desde el punto de vista Ambiental, también se produce un beneficio colateral, la implementación del proyecto contribuye a mejorar la comprensión, el cálculo y la planificación del retiro de la biomasa de residuos agronómicos de cosecha (RAC). Este aspecto ayuda a prevenir incendios espontáneos en los campos de olivo. También se podrá estimar cantidad y localización de biomasa por sector, pudiendo prever y generar posibles proyectos de economía circular, Biomasa y/o biogás para producción de energía eléctrica orientada al riego.

Esta tecnología no aumenta la capacidad productiva del emprendimiento, sino que **añade valor** al servicio mediante la estrategia de diferenciación.





MENCIÓN ESPECIAL

PRODUCTIVIDAD 4.0 PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE PYMES

A.M. Vigna⁽¹⁾, J.C. Mollo⁽¹⁾, J. Ascúa⁽²⁾, V. Roldan⁽¹⁾, S. Casal⁽²⁾, M. Marzocchini⁽³⁾
scasal@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto. Gestión de Proyectos Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI,
⁽²⁾Dto. Tecnología para la Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI,
⁽³⁾Dirección Operativa DO-INTI.

Descripción general

El Programa de Productividad 4.0 surge de la necesidad latente en la industria de poder afrontar el nuevo paradigma que significa la industria 4.0. Dentro de este plan se inscribieron más de 200 empresas, de las cuales 100 fueron seleccionadas para participar. Se realizó un diagnóstico a cada de ellas permitiéndonos analizar el estado de cada una y el estado general a nivel territorial. Con la información recolectada desde el equipo de Industria 4.0 se decidió encarar esta problemática buscando modernizar la forma en la que se gestionan los procesos y datos recolectados, así también la posibilidad de tener trazabilidad de los productos tanto dentro como fuera de la cadena productiva, facilitando poder desarrollar la conectividad entre procesos y la automatización de los mismos.

Uso / Aplicación

El objetivo principal del Programa fue ayudar al sector industrial detectando las posibles oportunidades de incorporación de tecnologías 4.0, realizando planes a medida para cada una de las empresas convocadas. Para lograr esto se diagnosticó la situación inicial en cada caso y se analizó el grado de avance en la implementación de estas tecnologías. Por último, el equipo de trabajo de INTI actuó como mediador articulando la implementación de estas soluciones tecnológicas con proveedores nacionales. Además se optó por formar a las empresas para que incorporen conocimientos en distintos tópicos de industria 4.0. Entre estos temas se incluyeron conocimientos en IIoT, sensorizado, digitalización y procesamiento de datos e interconexión de máquinas.

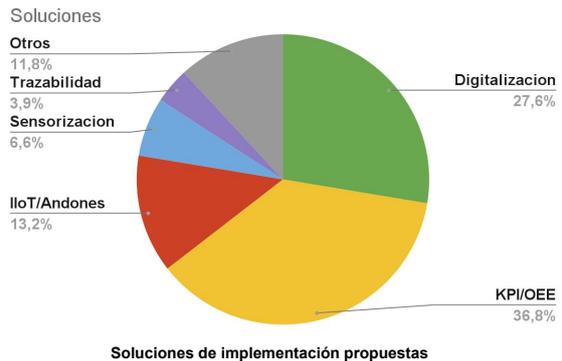
Estado de las empresas

Dentro de las 100 empresas seleccionadas se les realizó un diagnóstico inicial teniendo en cuenta el estado de implementación de distintas tecnologías. Entre los temas relevados se encontraban, gestión de datos y digitalización, automatización, seguridad informática y sistemas de gestión. Luego de esto se les asignó un nivel a cada una de ellas (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto de implementación). Como podemos observar en el gráfico ⁽¹⁾, el nivel de implementación dentro de estas tecnologías es considerablemente bajo, tomando en cuenta que el 80,2% de estas no posee siquiera procesos automatizados ni digitalización de datos.



Problemáticas que resuelve

A partir del análisis de la información que cada empresa nos brindó logramos confeccionar un diagnóstico personalizado de cuál sería la implementación más adecuada en cada caso ⁽²⁾. Dentro de las propuestas realizadas se detectó que las tecnologías con mayor necesidad de implementación eran la digitalización de los registros y KPI/OEE digitales on-line.



Destinatarios

La mayor parte de las empresas que se encuentran dentro del nivel 3 y 4 además de recibir un diagnóstico por parte del equipo de Industria 4.0, se mostraron entusiasmadas por empezar las implementaciones, muchas de las cuales se encuentran en curso en la actualidad.

Resultados

Algunas de las soluciones que se diagnosticaron son:

- Digitalización de planillas y control de procesos.
- Interfaz HMI para mostrar y registrar el estado de los equipos.
- Utilización de códigos Datamatrix para generar trazabilidad.
- Monitoreo digital del avance en líneas de producción.
- Medición y control en tiempo real de parámetros críticos en el proceso productivo.
- Digitalización e integración de órdenes de producción dentro del ERP en estaciones piloto.
- Desarrollo de un programa Standalone in-House, que incluye inteligencia artificial y Big Data, con funciones para la optimización de distribución de stock.
- Medición y digitalización para la toma de datos críticos en los procesos para la incorporación en un sistema de Andon.

Conclusiones

El Programa concluyó a fines de julio del 2022. Desde el equipo de Industria 4.0 creemos en la importancia de realizar estas actividades para que las empresas puedan vivenciar de manera concreta cómo abordar estos temas y encarar este nuevo paradigma, observando cambios y mejoras en la productividad.

Glosario

- **KPI/OEE:** Medidor de desempeño / Indicador clave de rendimiento.
- **Andon:** Sistema de alertas visuales de problemas en un proceso de producción.
- **IIoT:** Internet Industrial de las Cosas.
- **HMI:** Interfaz Hombre-Máquina.
- **ERP:** Sistema de planificación de recursos empresariales.



SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA CLASIFICACIÓN OBJETOS EN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

F.H. Ledesma⁽¹⁾, J.C. Gómez⁽²⁾⁽³⁾
 {fledesma, juanca}@inti.gob.ar

(1) Dto. Integración de Sistemas Micro y Nano Electrónicos-DT Micro y Nano Tecnologías SOAC-GODTeI-INTI,

(2) Dto. Energía-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,

(3) Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica UTN - FRBA.

Introducción y descripción general

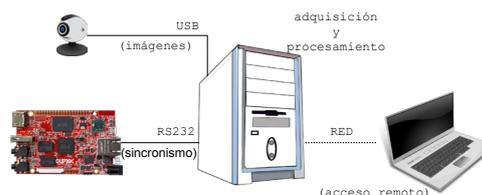
El sector productivo nacional y en particular la industria, demanda soluciones rápidas para la incorporación de tecnologías de **visión artificial** con el objeto de optimizar su producción y ofrecer productos competitivos en el mercado local e internacional. Esto surge luego de las diversas experiencias en el asesoramiento a empresas de diferentes rubros como la industria textil, farmacéutica o la de producción frutihortícola. Actualmente la incorporación de esta tecnología se realiza importando tanto el hardware como el software, lo que genera una fuerte dependencia con el tipo de cambio y las condiciones internacionales, impactando generalmente en la competitividad. Los sistemas de visión artificial permiten resolver una gran variedad de problemas del sector productivo siendo actualmente una herramienta crucial para el desarrollo de las pymes. Las aplicaciones típicas son la detección de fallas o defectos y el control de la calidad de los productos.

Con el fin de facilitar a las empresas la incorporación de esta tecnología, se está desarrollando una plataforma que permite probar algoritmos de clasificación de productos. Esta consta de una parte de software y otra de hardware. En esta primera etapa se trabajó principalmente en el software, definiendo herramientas y desarrollando los algoritmos críticos para un sistema de visión típico usando Python como lenguaje de programación.

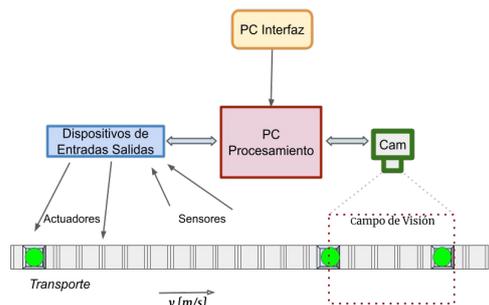


Setup para testear el algoritmo crítico. Se puede observar también una imagen del buffer de vistas de los objetos monitoreados

En cuanto al hardware se partió de un esquema simple con los elementos fundamentales para las pruebas del algoritmo diseñado, en base a los recursos disponibles dado el contexto.



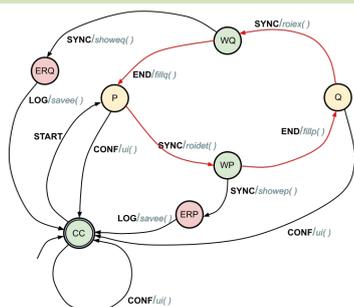
Hardware utilizado para las pruebas del algoritmo crítico.



Sistema de visión típico. Los productos a procesar pasan por el campo de visión de una cámara fija a velocidad constante.

En este sistema, las señales de unos sensores sincronizan el disparo de la cámara. La imagen obtenida será procesada en una PC donde también se decidirá la acción a ejecutar en un tiempo cuya latencia debe estar acotada, siendo un factor importante a tener en cuenta.

Se trabajó en un algoritmo que se necesitará fundamentalmente para el entrenamiento de detectores o clasificadores. Resulta crítica la tarea del manejo en memoria de las imágenes obtenidas que se utilizarán como muestras. Por esto, se usó el modelo de máquina de estado para el diseño de un algoritmo que saca 4 fotos a cada objeto monitoreado y lo clasifica por tamaño.



Modelo de máquina de estado del programa. Las tareas críticas se dan en el ciclo de clasificación indicado en rojo.

Uso / Aplicación

Prototipar soluciones en el área de visión artificial en los tiempos de desarrollo que requiere la industria.

Problemáticas que resuelve

- Permite testear algoritmos de clasificación para la detección de fallas o defectos o el control de calidad de los productos.
- Facilita la incorporación de tecnologías de visión en las empresas.

Destinatarios

- Sector productivo en general y la industria en particular.
- Empresas que busquen incorporar tecnologías de visión.

Resultados

A la fecha se cuenta con una plataforma básica funcionando, compuesta no sólo por los módulos del programa desarrollado, sino también por las herramientas seleccionadas para el trabajo colaborativo dentro del INTI.

El algoritmo desarrollado para resolver la tarea crítica funciona como se espera, pasando correctamente las primeras pruebas; las cuales consisten en verificar que el buffer contenga las 4 vistas de cada objeto correctamente almacenadas.

PC: AMD FX-6100 Six-Core. RAM 8GB. Windows 7 64bits

Tiempo de Procesamiento 80ms ± 20ms

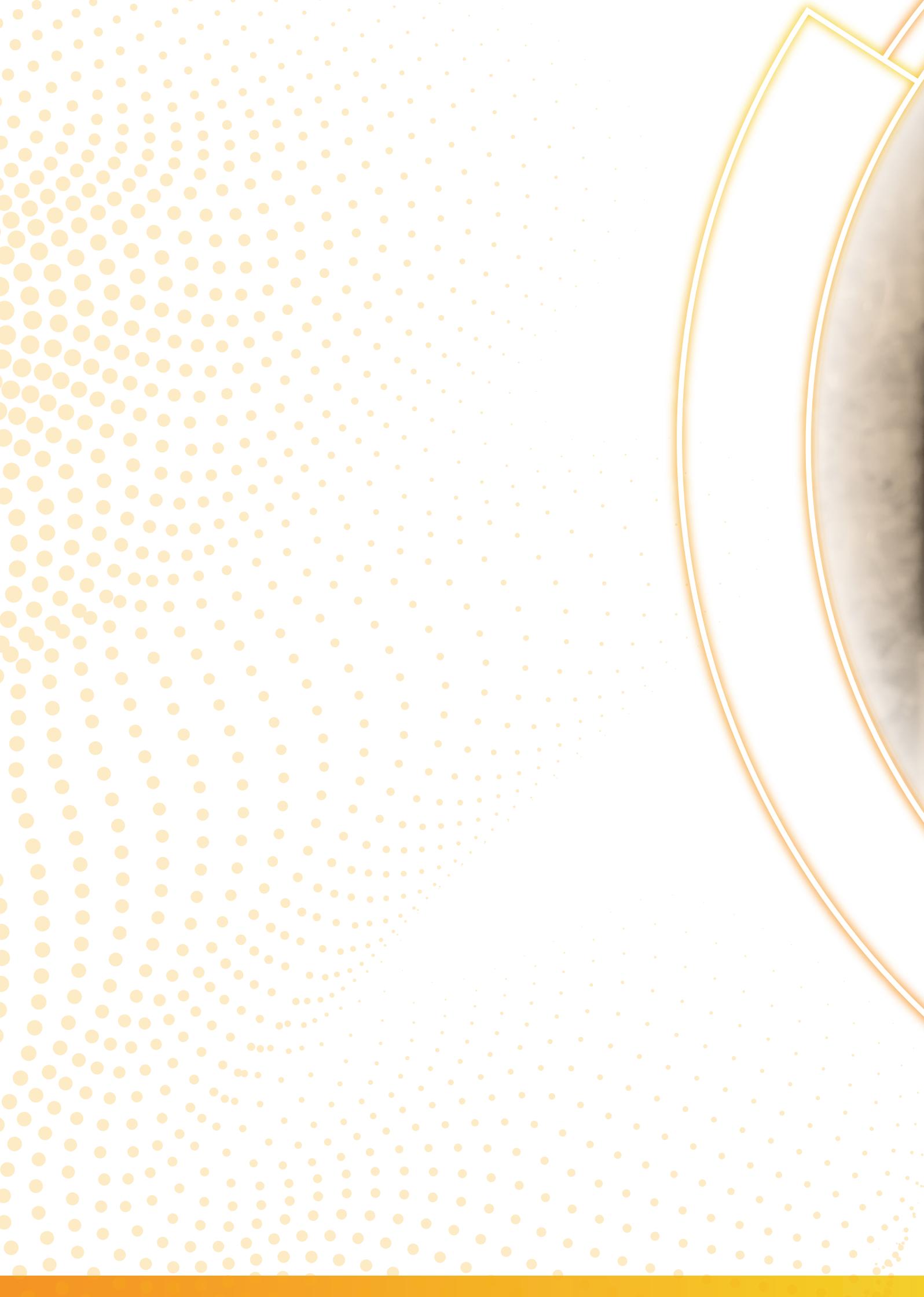
Resultado: Tiempo en ejecutar las tareas en un ciclo de clasificación por tamaño

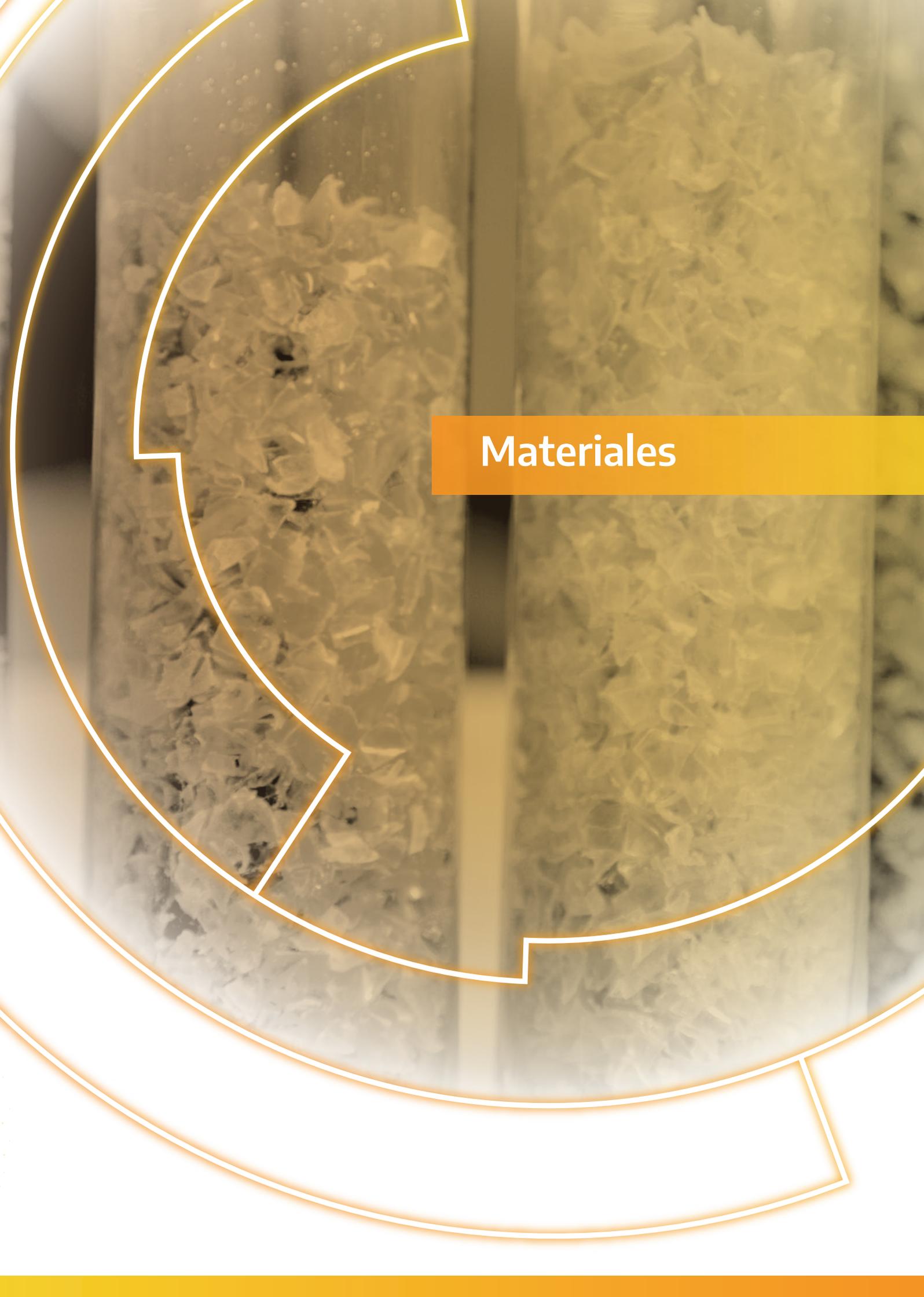
Transferencia

La transferencia se hará de manera indirecta mediante el desarrollo de algoritmos basados en esta plataforma que permitirá validarlos según el pedido de los clientes o a través de asesoramiento técnico para el desarrollo de sistemas de visión.





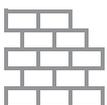


The image shows a microscopic view of a material with a complex, layered structure. The material is composed of numerous small, irregular, light-colored particles or fibers that are densely packed and oriented in various directions, creating a textured appearance. A large, stylized outline of the letter 'C' is superimposed on the left side of the image, rendered in a light orange or yellow color. The background is a soft, out-of-focus yellowish-brown. A solid orange horizontal bar is positioned across the middle of the image, containing the word 'Materiales' in white text. The overall aesthetic is clean and scientific.

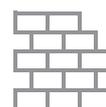
Materiales

Indice | Materiales

Biosensores electroquímicos impresos por inkjet a base de nanotubos de carbono y nanopartículas cargadas con enzimas	179
Calificación de procedimientos de soldadura por fricción agitación de aleaciones de aluminio	180
Caracterización de acero maraging C300 obtenido mediante manufactura aditiva	181
Caracterización de compuestos elastoméricos mediante análisis de RPA	182
Caracterización de las maderas del balcón del Cabildo de Buenos Aires	183
Caracterización de madera de pino para postes de transmisión de energía eléctrica y telecomunicaciones	184
Caracterización pre-flashover de paneles sándwich	185
Carbón derivado de MOF-5 para supercapacitores	186
Cuantificación y caracterización de la sílice (SiO ₂) presente en residuos de la producción de arroz	187
Desarrollo de materiales activos para la industria del packaging de alimentos	188
Desarrollo de membranas conductoras eléctricas a partir de nanotubos de carbono y alcohol polivinílico	189
Desarrollo de sensores de presión basados en polímeros piezoeléctricos	190
Desarrollo de un biosensor para detección de bacterias basado en captura inmunomagnética y transducción electroquímica	191
Diseño de celda para la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidables austeníticos por medición electroquímica	192
Efecto del método de secado en la incorporación de celulosa nanofibrilada en mezclas de almidón termoplástico y policaprolactona	193
Empleo de aceites esenciales en la obtención de materiales comestibles activos	194
Estudio de la esfericidad y compacidad en fundición de hierro con grafito esferoidal mediante tomografía computarizada de rayos X	195
Estudio reológico de una resina epoxi nanoreforzada	196
Estudio teórico-experimental de encapsulación molecular en estructuras autoensambladas de péptidos-anfifilos	197
Evaluación de la actividad bactericida de materiales textiles	198
Evaluación de la durabilidad de la estructura de hormigón de la Biblioteca Nacional Mariano Moreno	199
Evaluación de la factibilidad de uso de ceniza de biomasa en materiales cementicios	200



Evaluación de sustratos lignocelulósicos para el desarrollo de micomateriales	201
Evaluación del efecto de un aditivo cristalizante sobre la permeabilidad del hormigón	202
Evaluación y desempeño comparativo de un instrumento de 3ª y 5ª generación para medir el coeficiente de permeabilidad al <i>aire kT</i> según IRAM 1892	203
Fibras de PCL-C60/MWCNT para aplicación en sensores de radiación beta	204
Impacto de la reutilización de HIPS recuperado (scrap y posconsumo) en las propiedades de mezclas con HIPS virgen	205
Impresión inkjet de sensores de pH utilizando polianilina y nanotubos de carbono	206
Influencia de la deformación en frío en la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidable austeníticos por medición electroquímica	207
Influencia del contenido de inclusiones en la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidable austeníticos por medición electroquímica	208
Influencia del deaireado en la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidable austeníticos por medición electroquímica	209
Influencia del envejecido de la solución en la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidable austeníticos por medición electroquímica	210
Interacción de nanotubos de carbono y negro de humo con las cadenas poliméricas del caucho de estireno butadieno	211
Interlaboratorio ensayo a compresión de probetas de hormigón: su continuidad en el tiempo	212
Mecanismos de deterioro en acumuladores de equipos de energía solar térmica	213
Método novedoso utilizando microscopía FIB para preparar lamellas de bajo módulo de Young	214
Sensado de peróxido de hidrogeno: desarrollo de electrodos híbridos a partir de una tinta acuosa de nanotubos de carbono	215
Síntesis y caracterización de ferrogel termorresponsivos	216
Textiles como barrera de protección respiratoria	217
Tratamientos de radiación por plasma sobre tejidos de poliéster	218
Utilización de residuos de la industria azucarera como adición mineral activa en materiales cementíceos	219
Validación de celda para la determinación del estado de sensibilizado de aceros inoxidable austeníticos por medición electroquímica	220



BIOSENSORES ELECTROQUÍMICOS IMPRESOS POR INKJET A BASE DE NANOTUBOS DE CARBONO Y NANOPARTICULAS CARGADAS CON ENZIMAS

M. Mass⁽¹⁾, L. Veiga⁽¹⁾, O. Garate⁽¹⁾, G. Longinotti⁽¹⁾, Eloi Ramos⁽²⁾, G. Gabriel⁽²⁾, G. Ybarra⁽¹⁾

mmass@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTeI – INTI

⁽²⁾ Institut de Microelectrònica de Barcelona, IMB-CNM (CSIC), Campus Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, España

Descripción general

La impresión inkjet de biomoléculas presenta algunos desafíos, especialmente en lo que respecta a la estabilidad molecular, ya que el stress mecánico o térmico que sufren las biomoléculas durante la impresión puede conducir a su desnaturalización.

En este trabajo, proponemos un enfoque general para **aumentar la estabilidad de biomoléculas** en tintas para "InkJet Printing" (IJP) y el desarrollo de **biosensores enzimáticos** fabricados sobre sustratos flexibles, a partir de la formulación de una tinta a base de nanotubos de carbono de paredes simples (SWCNT) y enzimas de rábano picante (HRP) inmovilizadas sobre nanopartículas de sílice (SNP) [1].

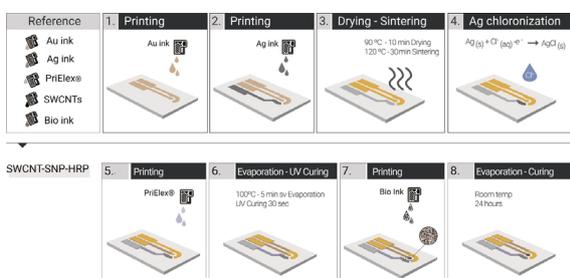


Figura 1. Etapas de fabricación de una celda electroquímica de tres electrodos mediante IJP: Contra Electrodo (CE) de Au y Electrodo de Referencia (RE) de Ag/AgCl (1-4), Electrodo de Trabajo (WE) con la biotinta SWCNT-SNP-HRP (5-8).

Uso / Aplicación

La tecnología de impresión IJP puede depositar digitalmente una variedad de materiales funcionales en dimensiones de microescala. Es una de las tecnologías más utilizadas para la producción de sensores y biosensores, porque reduce los tiempos, costos de fabricación y permite una alta producción en masa con la reproducibilidad deseada.

Tiene un gran impacto en la fabricación de dispositivos electrónicos para el campo biomédico, medicina personalizada, control ambiental, industria agropecuaria y alimenticia.

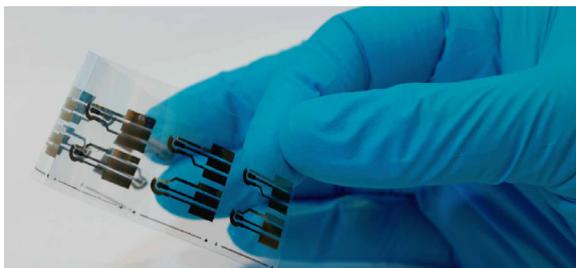


Figura 2. Imagen de los biosensores electroquímicos impresos sobre un sustrato flexible

Problemática que resuelve

Hemos demostrado que las enzimas HRP inmovilizadas en SNP se pueden utilizar en la formulación de tintas para imprimir electrodos enzimáticos, cuya actividad catalítica permanece estable durante más tiempo, lo que permite una vida útil más larga. En combinación con una electrónica simple y accesible, este tipo de enfoque de fabricación digital es una opción muy atractiva para la producción en volumen de biosensores estables impresos.

Agradecimientos:

Parte de esta investigación ha sido financiada por el programa EMHE "Enhancing Mobility in Health and Environment" e i-COOP2019 financiada por la Agencia Estatal "Consejo Superior de Investigaciones Científicas" CSIC (EMHE-CSIC), referencias – MHE-200037 y COOPA20377.

Destinatarios

El desarrollo y fabricación de biosensores para el uso en dispositivos de análisis en el sitio de atención (Dispositivos Point-of-Care, PoC) podrían garantizar el acceso a mejores diagnósticos y, por lo tanto, un mejor nivel de salud para sectores de la población actualmente excluidos de estas posibilidades. El desarrollo planteado en este trabajo ayudaría a reforzar y fortalecer la capacidad, en el área de prevención y alerta temprana, ayudando a mejorar la gestión de la salud y otras necesidades de la población.

Resultados

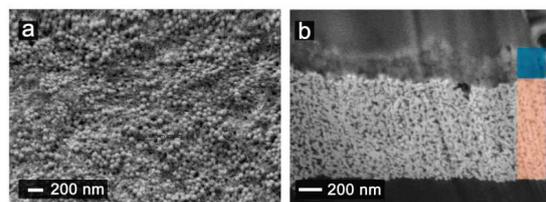


Figura 3. a) Micrografía SEM de la vista superior de un electrodo impreso con SWCNT-SNP-HRP. b) Sección transversal obtenida por FIB-SEM donde se observan 2 capas de oro de espesor aproximado 900 nm (naranja) y 6 capas de SWCNT-SNP-HRP de 220 nm (azul).

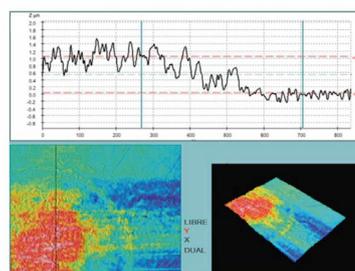


Figura 4. Perfilometría e imagen de relieve realizadas con microscopio confocal de un WE de 6 capas impresas con la tinta de SWCNT-SNP-HRP.

Los electrodos con la biotinta se caracterizaron para la detección de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), utilizando hidroquinona como mediador redox.

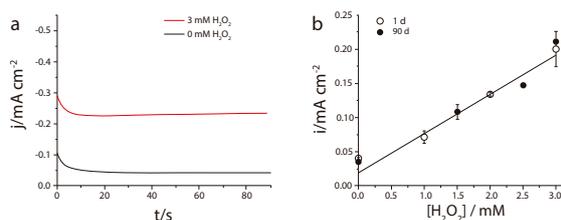


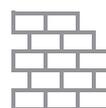
Figura 5. a) Curvas de densidad de corriente vs. tiempo antes y después del agregado de H_2O_2 hasta una concentración final de 3 mM. b) Dependencia de la densidad de corriente con la concentración de H_2O_2 para electrodos de SWCNT-SNP-HRP medidos a 1 y 90 días después de haber sido fabricados.

La sensibilidad obtenida fue de aproximadamente $65 \mu A cm^{-2} mM^{-1}$, valor comparable a los obtenidos utilizando electrodos enzimáticos preparados por otros medios, como la oxidación con plasma de oxígeno de electrodos a base de carbono seguida de una inmovilización enzimática [2].

Palabras clave: biosensores; detección electroquímica; impresión inkjet; nanotubos de carbono; electrodos de carbono; nanopartículas de sílice

Referencias:

- [1] Mass et al., "Fully Inkjet-Printed Biosensors Fabricated with a Highly Stable Ink Based on Carbon Nanotubes and Enzyme-Functionalized Nanoparticles", *Nanomaterials* 2021, 11(7), 1645.
- [2] Garate et al., "Waterborne carbon nanotube ink for the preparation of electrodes with applications in electrocatalysis and enzymatic biosensing" *Mat. Res. Bull.* 2018, 106, 137-143.



CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA POR FRICCIÓN AGITACIÓN DE ALEACIONES DE ALUMINIO

L.N. Tufaro⁽¹⁾, H.G. Svoboda⁽²⁾

ltufaro@inti.gob.ar

(1)Dto. Soldadura-DT Procesos Industriales-SOMyL-GOSI - INTI,
(2)GTSyCM3-INTECIN-Facultad de Ingeniería - UBA

Descripción general

La soldadura por fricción agitación (FSW) es un proceso en estado sólido desarrollado en 1991, el cual ha generado un fuerte impacto en la soldadura de aleaciones de aluminio, debido a las ventajas que presenta en comparación a otros procesos convencionales de fusión. En los últimos 30 años ha sido un tema relevante de investigación y desarrollo, evidenciado por la gran cantidad de publicaciones y patentes sobre este tema. Asimismo, se ha observado un creciente número de aplicaciones en diversas industrias.

Una medida de la madurez de una tecnología puede asociarse al desarrollo de normativa y códigos de fabricación, que establecen criterios de diseño y validación para su correcta aplicación. En el caso de FSW, se destacan dos documentos. En primer lugar, la norma AWS D17.3/D17.3M "Specification for Friction Stir Welding of Aluminum Alloys for Aerospace Applications", cuya primera versión es del año 2010, seguida por otras del 2016 y 2021. En segundo lugar, la norma ISO 25239, "Friction stir welding - Aluminium", la cual presenta cinco partes y su primera versión es del año 2011, seguida por otra del 2020.

El objetivo de este trabajo es analizar comparativamente ambos documentos, presentando y discutiendo sus coincidencias y diferencias. Además, analizar a la luz de estos documentos, diversos procedimientos de soldadura desarrollados por estos autores para uniones soldadas por FSW de distintas aleaciones de aluminio, en el marco de proyectos de investigación de los últimos 10 años.

Uso / Aplicación

El análisis comparativo realizado de las normas para calificación de procedimientos mediante FSW sirve para aportar claridad sobre las coincidencias y diferencias en los criterios de las mismas. Además, los resultados obtenidos sirven como ejemplo de aplicación de los criterios de aceptación de estas normas.

Problemáticas que resuelve

Los criterios de las normas mencionadas no son usualmente aplicados en las uniones analizadas en las publicaciones sobre el estudio del proceso FSW. Sin embargo, es importante verificar como condiciones mínimas los requerimientos de estas normas, en primer lugar, para favorecer la aplicación de esta tecnología y en segundo lugar, para aportar información que enriquezca la discusión de dichos requerimientos.

Destinatarios

- ✓ Usuarios del proceso FSW: fabricantes, investigadores y tecnólogos.
- ✓ Ingenieros que diseñen componentes y estructuras de aleaciones de aluminio soldadas por FSW.
- ✓ Inspectores de soldadura que deban calificar procedimientos de soldadura por FSW de aleaciones de aluminio.

Resultados

Ambas normas establecen los mismos requerimientos de eficiencia de junta, aunque existen algunas consideraciones diferentes.

	Condición (temple) del material base	Condición post-soldadura	Factor de eficiencia de junta (fe)
Aluminio Puro y Aleaciones No Termotratables	Todas las condiciones	AW	1,0
	T4	EN y EA	0,7
Aleaciones Termotratables	T5 y T6	EN	0,6
		EA	0,7

NOTA: AW: como soldada (as welded)
EN: envejecimiento natural
EA: envejecimiento artificial

Eficiencia de junta requerida para ambas normas

La ISO 25239 establece que las probetas plegadas no deben mostrar ninguna fisura mayor a 3 milímetros. Como el objetivo del ensayo de plegado no es demostrar la ductilidad del material, sino exponer las discontinuidades, el resultado de estos ensayos para aleaciones de baja ductilidad puede ser cuestionable. Esto podría estar asociado a que la AWS D17.3 no establezca la obligatoriedad de los mismos.

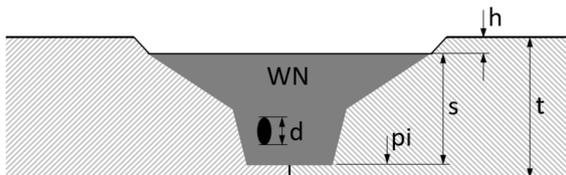
	Material Base	AWS D17.3	ISO 25239
FSW Convencional	AA5052-H32 (3 mm)	No	SI
	AA6061-T6 (3 mm)	Clase A	SI
	AA7075-T651 (4 mm)	Clase A	-
BT-FSW	AA5052-H32 (3 mm) / AA6061-T6 (3 mm)	Clase B	SI
	AA1050-H14 (4 mm)	Clase A	SI
μFSW	AA6063-T6 (3 mm)	No	SI
	AA5052-H32 (1 mm)	Clase C	SI

Calificación de procedimientos de soldadura analizados

Todos los procedimientos analizados podrían calificarse por al menos una de las normas consideradas, debido a que todas las uniones cumplen el requerimiento de eficiencia de junta. Para dos tipos de uniones, no se pudo alcanzar el límite para la indentación de acuerdo con la AWS D17.3, lo cual se podría mejorar optimizando la herramienta FSW utilizada. En general, se verificó el requerimiento de los ensayos de plegado, salvo para las uniones de AA7075-T651 debido a la baja ductilidad del material base.

	AWS D17.3	ISO 25239
Inspección Visual	SI	SI
Examinación Macroestructural	SI	SI
Ensayos de Tracción	SI	SI
Ensayos de Plegado	SI está especificado	SI

Ensayos requeridos para calificación de procedimientos de soldadura FSW



NOTA: pi: penetración incompleta
h: indentación (underfill)
d: dimensión máxima en la sección transversal de cavidades internas
WN: zona agitada
t: espesor del material base
s: espesor de la WN

Discontinuidades más relevantes del proceso FSW

	AWS D17.3	ISO 25239
Fisuras	No permitidas	No permitidas
Penetración Incompleta	No permitida (salvo especificación)	No permitida
Indentación (Underfill)	$h < 0,05t$ (Clase A); $h < 0,075t$ (Clase B); $h < 0,10t$ (Clase C).	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1t$ (para $t \geq 2 \text{ mm}$); $h \leq 0,15t$ (para $t < 2 \text{ mm}$).
Cavidades	No permitidas (Clase A y B); Se rechazan cavidades abiertas a la superficie (Clase C).	$d \leq 0,2s$ o 4 mm (la que sea menor).

Límites de aceptación para las discontinuidades más relevantes

Para el caso de la indentación y las cavidades internas, la AWS D17.3 establece una clasificación de tres clases con diferentes límites de aceptación. Puede observarse que en este punto la norma AWS D17.3 es más exigente que la ISO 25239.



MENCIÓN ESPECIAL

CARACTERIZACIÓN DE ACERO MARAGING C300 OBTENIDO MEDIANTE MANUFACTURA ADITIVA

L.N. Tufaro⁽¹⁾, A. Dunky⁽²⁾, G. Rubino⁽²⁾, A. Miranda⁽³⁾, H. Svoboda⁽³⁾

ltufaro@inti.gob.ar

(1) Dto. Soldadura-DT Procesos Industriales-SOMyL-GOSI - INTI,

(2) Dto. de Validación de Equipos y Componentes-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR - INTI,

(3) GTSyCM3-INTECIN-Facultad de Ingeniería - UBA

Descripción general

La manufactura aditiva (AM) es una tecnología que ha revolucionado los procesos de fabricación en los últimos 20 años. Para el caso de materiales poliméricos ya es una tecnología madura, mientras que en el caso de su aplicación a materiales metálicos es aún un área de fuerte desarrollo. La tecnología Selective Laser Melting (SLM) se basa en la aplicación de un láser para la fusión de una capa de polvo pre-localizada, de forma generar capas de bajo espesor (15-50 micrones) que van conformando el componente a fabricar, permitiendo obtener geometrías complejas y minimizando el peso, el uso de materiales y energía. Esta tecnología es ampliamente empleada en la fabricación de componentes de aceros maraging. Sin embargo, esta tecnología presenta un gran número de parámetros a ajustar, así como diferentes tratamientos térmicos post-impresión para este material en particular.

Considerando este marco y la capacidad del CenTec Rafaela para la fabricación aditiva de piezas metálicas mediante SLM, surge la posibilidad de articulación entre distintas áreas/instituciones para caracterizar estas piezas.

El objetivo de este trabajo es caracterizar microestructural y mecánicamente piezas obtenidas mediante SLM de acero maraging C300, bajo distintos tratamientos térmicos post-impresión.

Se imprimieron tres probetas de 80x60x5 mm empleando un equipo EOS M290 400W y un polvo EOS MaragingSteel MS1 en atmósfera de Nitrógeno, en el CenTec Rafaela. Se aplicaron distintos tratamientos térmicos, obteniendo tres condiciones: Como Impresa AP, Envejecida A (490 °C / 6 h) y Distensionada y Envejecida SR+A (980 °C / 2 h + 490 °C / 6 h). Se analizó la composición química, la macro y micro estructura, la distribución de dureza y las propiedades en tracción.

Uso / Aplicación

Los resultados del trabajo pueden utilizarse para conocer/estimar la estructura y propiedades mecánicas de componentes de aceros maraging fabricados mediante SLM.

Problemáticas que resuelve

Los resultados del trabajo permiten conocer las propiedades mecánicas para los diferentes tratamientos térmicos analizados, brindando información para seleccionar el tratamiento térmico de acuerdo a las solicitaciones y las propiedades requeridas.

Destinatarios

Los caracterización de estas piezas metálicas obtenidas mediante manufactura aditiva puede ser de utilidad e interés para fabricantes y usuarios de este tipo de piezas, así como para laboratorios que deban evaluar requerimientos de las mismas.

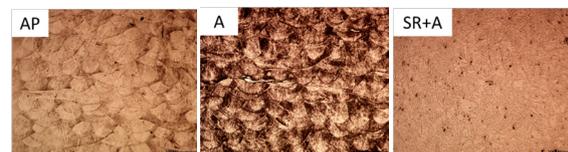
Resultados

Durante el corte de las muestras se observó que la AP presentó una mayor distorsión en comparación a las condiciones tratadas térmicamente, lo cual se asocia a las tensiones residuales resultantes de la impresión 3D y al efecto de los tratamientos térmicos aplicados. El tratamiento de envejecimiento generaría un distensionado significativo, sin observarse diferencias relevantes entre las condiciones A y SR+A.



Nivel de distorsión al cortar por el plano medio del espesor

Sobre los cortes transversales pudo observarse la macroestructura de los cordones generados durante la impresión, sin detectarse defectos macroscópicos, aunque se observó algún nivel de microporosidad en las muestras. En la muestra AP pudo verse la morfología de los cordones, así como la microestructura de martensita. En la muestra A se observó el oscurecimiento de la microestructura asociado a la precipitación de fases endurecedoras durante el tratamiento térmico de envejecido, así como la formación de austenita revertida (fase blanca). La condición SR+A presentó una estructura más homogénea al eliminarse la morfología de la zona fundida de cada pasada.



Microestructura de las tres condiciones analizadas

En relación a las propiedades mecánicas, en todos los casos los perfiles de microdureza fueron uniformes en toda la altura de la muestra. La condición AP presentó una microdureza promedio de 390 ± 10 HV0,5; mientras que las condiciones tratadas térmicamente presentaron 600 ± 10 HV0,5.

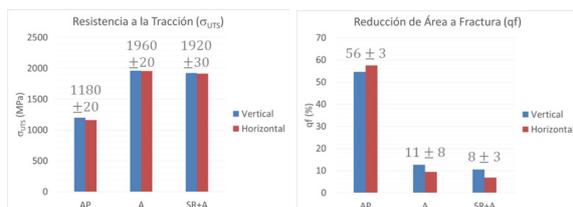
La condición AP presentó una resistencia a la tracción (σ_{UTS}) que se corresponde con la especificada por el fabricante. Como consecuencia del tratamiento térmico de envejecimiento, se obtuvo un importante aumento de la σ_{UTS} , en concordancia con el aumento de microdureza, acompañada de una fuerte reducción de área a fractura (qf). No se observaron diferencias significativas entre la condición A y SR+A. Tampoco se observaron efectos significativos de la orientación (dirección vertical y horizontal).



Equipo para manufactura aditiva EOS M290 400W del CenTec Rafaela



Corte y extracción de muestras para los diferentes ensayos



Propiedades mecánicas en tracción



CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ELASTOMÉRICOS MEDIANTE ANÁLISIS DE RPA

M. Cova Sánchez⁽¹⁾, D. García⁽¹⁾, M. Crisnejo⁽¹⁾, M. Peleretegui⁽¹⁾

mcova@inti.gov.ar

(1) Dto. Asistencia a la Industria del Caucho-DT Caucho-SOSS-GOSI-INTI

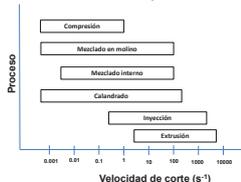
Descripción general

El equipo de **Rubber Processing Analyzer (RPA)** es uno de los más completos para caracterizar las **propiedades viscoelásticas** de compuestos de caucho, ya que permite realizar ensayos para control de proceso como por ejemplo, extrusión, inyección y hasta procesos de mezclado. En este trabajo se mostrarán dos ejemplos de algunas caracterizaciones realizadas para la solución de problemas encontrados durante un proceso de extrusión en compuestos de caucho etileno-propileno dieno (EPDM) con distinto origen, pero misma formulación, y con mismas propiedades reológicas y físicas.



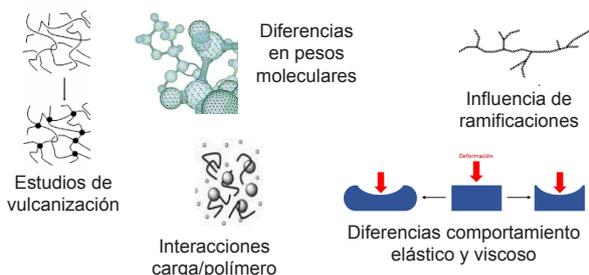
Aplicación

Las **propiedades viscoelásticas** de los cauchos son las que determinan su comportamiento durante el **proceso de fabricación**. El equipo de RPA permite simular estas condiciones. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la capacidad del mismo y las aplicaciones que puede tener en el análisis de procesos dentro de la industria nacional. El equipo es una herramienta de **control de proceso** y caracterización de compuestos de caucho.



Problemáticas que resuelve

El RPA es un equipo con mayor capacidad que el reómetro MDR, ya que permite evaluar propiedades viscoelásticas de compuestos de caucho, particularmente durante el proceso de fabricación. Sin embargo, puede resultar no rentable para **pequeñas empresas**, ya que su rango de aplicación incluye **control de calidad**, pero también **simulación de procesos e investigación y desarrollo**. Es por esto que los análisis de RPA forman parte del programa de capacidades y servicios ofrecidos en INTI, para brindar **apoyo a las PyMES** antes un incidente de calidad, o para desarrollar **nuevas formulaciones**.



Destinatarios

Empresas de caucho que trabajen con **formulaciones** propias o con proveedores, empresas de **producción de piezas** de caucho, instituciones que realicen **investigación y desarrollo** de nuevos productos y mezclas.

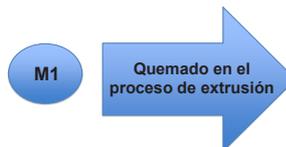


Características

- Dimensiones:** equipo para medir propiedades viscoelásticas, dinámicas y reológicas
- Peso:** 300 kg
- Normas que cumple en su uso:** ASTM D6600, D6204, D8059, D6601, D6048, D5289, D7050, D7723

Resultados

Formulaciones de EPDM con distinto origen, pero misma formulación. Las características de los cauchos vírgenes permiten identificar algunas diferencias como por ejemplo: **viscosidad Mooney**, **crystalinidad** y **distribución de peso molecular**.



M1 presentó **zonas de incremento de temperatura** que aceleraba la vulcanización hasta quemar el compuesto.

Las tablas 1 y 2 muestran las condiciones de los ensayos realizados (Barrido de deformación y G' en condiciones de extrusión respectivamente).

Tabla 1. Barrido deformación

	Barrido de deformación
Frecuencia	100 cpm
Temperatura	60°C
Deformación	0.1 – 298%

Tabla 2. G' en condiciones de extrusión

	G' en extrusion
Frecuencia	100 cpm
Temperatura	60°C
Deformación	14%
Tiempo	5 min

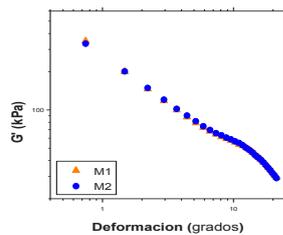


Figura 1. G' vs deformación

- Barrido de deformación:** observación de **interacción cargas/polímero** luego de un proceso de mezclado.
- Zona de baja deformación:** mayor módulo elástico (G') debido a la **formación de red de refuerzo** a lo largo del compuesto.
- Con el aumento de la deformación, la red de refuerzo se rompe, disminuyendo G' .
- Figura 1:** solapamiento de curvas de G' en todo el rango de deformación. Por lo que, las muestras se encuentran en **iguales condiciones de mezclado**, y cuentan con una interacción carga/polímero similar.
- Figura 2:** tendencia del **factor de amortiguamiento** ($\tan \delta$). A partir de 7.5°, M2 presenta un valor de $\tan \delta$ entre un 10 y 13 % superior al de M1.

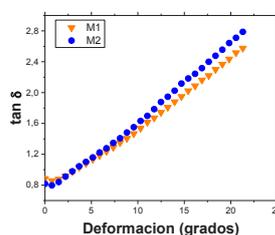


Figura 2. $\tan \delta$ vs deformación

Tabla 3. G' con permanencia de 5 min en condiciones de extrusión

	G' (kPa)
M1	418,5
M2	274,7

- Diferencias en $\tan \delta$:** incremento de G'' para M2, ya que como se observó en la Figura 1, las curvas de G' son iguales. Esto implica que **M2 tiene una componente disipativa mayor**.
- Tabla 3:** M1 presenta un valor muy superior de G' , lo que implica que dicha muestra tiene una **mayor capacidad de almacenamiento de energía**.

CARACTERIZACIÓN DE LAS MADERAS DEL BALCÓN DEL CABILDO DE BUENOS AIRES

A. N. Cunha Ferré(1), J.F. May(1), D. Olarte (1)
acferre@inti.gov.ar

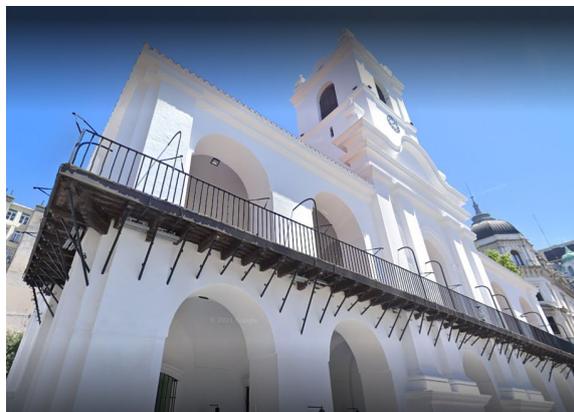
(1) Dto. Industria de la Madera y el Mueble-DT Foresto Industria-SOSS-GOSI-INTI.

Descripción general

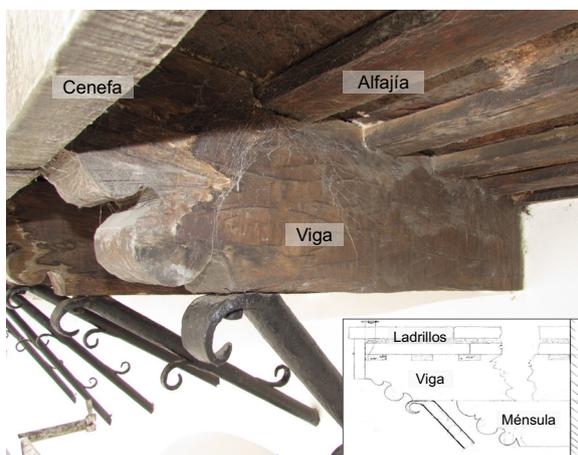
El actual edificio del Cabildo de la Ciudad de Buenos Aires (Museo Histórico Nacional del Cabildo y la Revolución de Mayo), fue erigido sobre sus propias ruinas en 1752 y sufrió varias reformas desde entonces. Durante 1939-1940 el Arq. Mario J. Buschiazzo le da su aspecto colonial actual, utilizando para los elementos de madera del balcón las vigas extraídas en la demolición de la década anterior.

El balcón se sostiene por un conjunto de 66 vigas empotradas y puntales metálicos. Las vigas coincidentes con las pilastras de la fachada disponen además de ménsulas de madera. Sobre las vigas se cruzan 4 a 6 líneas de alfajías, también de madera, que sostienen los ladrillos sobre el que descansa el cuerpo del balcón.

El objetivo del trabajo fue caracterizar las maderas constituyentes del balcón del Cabildo de Buenos Aires en función de la especie y con relación a su resistencia y durabilidad.



Vista general del Balcón del Cabildo de Buenos Aires.



Detalle de la estructura del balcón.

Uso / Aplicación

La identificación de la especie de madera, permite conocer las características físico mecánicas del material. Esto, sumado a la evaluación patológica de los elementos y de su estado de conservación, aporta información para la toma de decisiones en el ámbito de la conservación del patrimonio cultural.

Problemáticas que resuelve

La evaluación y diagnóstico de las maderas comprometidas en estructuras o ligadas al patrimonio cultural requiere de técnicas no destructivas o de mínima intervención.

La identificación de maderas se basa en la observación de sus caracteres anatómicos bajo distintos niveles de aumento.

La técnica combinada de la identificación de madera, caracterización y evaluación visual realizado por personal calificado permite realizar un diagnóstico no invasivo del estado de situación de las piezas involucradas.

Destinatario

Organismos, empresas y profesionales con injerencia en estructuras del patrimonio cultural.

Resultados

Tras la inspección visual y la identificación de maderas pudo determinarse que el balcón ya había sido intervenido en los últimos 15 a 20 años y que varias piezas habían sido sustituidas o remendadas con maderas diferentes a las originales y no acordes para la situación. A su vez se observaron distintos grados de deterioro provocados por defectos constructivos no atendidos.

Cuadro comparativo entre piezas originales y reemplazos.

Identificación			Características de la especie			
Elemento	Especie	Nombre común	Densidad (15%CH) [kg/m ³]	Flexión estática		Durabilidad * [años]
				MOE [N/mm ²]	MOR [N/mm ²]	
Viga y ménsula originales	<i>Schinopsis balansae</i>	Quebracho colorado	1 200	13 346	95,6	>30
	<i>Astronium balansae</i>	Urunday	1 100	10 745	118,94	>30
Postizos en Vigas	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	470	9 651	71,73	5-10
Ménsula reemplazo	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro misionero	550	8 930	70,65	5-10
Alfajía original	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Incienso	1 010	14 504	117,76	>30
Alfajía de reemplazo	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	470	9 651	71,73	5-10
Cenefa	<i>Handroanthus sp.</i> (ex <i>Tabebuia sp.</i>)	Lapacho	1 050	13 511	150,4	>30

(*) En las peores condiciones. La durabilidad es muy superior si la madera no se encuentra en contacto con el suelo o situación similar.



CARACTERIZACIÓN DE MADERA DE PINO PARA POSTES DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES

D.A. Gherscovic⁽¹⁾, E.J. Arduini⁽¹⁾

dgherscovic@inti.gob.ar

(1) Dto. Industria de la Madera y el Mueble-DT Foresto Industria-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

Históricamente en Argentina se han utilizado diversas especies de madera para su utilización como postes. Pero hace ya más de cinco décadas, la madera de eucalipto (grandis, saligna e híbridos) impregnada con CCA y creosota, ha sido adoptada por la totalidad del mercado.

En los últimos años, se pensó en incorporar otra especie para este uso. Para lo cual, la madera debe contar con determinadas características: ser una especie cultivada, de rápido crecimiento, que exista forestación en cantidad suficiente y que cumpla las características fisicomecánicas requeridas. El pino resinoso nacional (elliotti y taeda), cumple con las tres primeras premisas anteriormente mencionadas, pero falta realizar la caracterización fisicomecánica para su uso como poste. Esto significa, determinar la tensión máxima de flexión y el módulo de elasticidad de la especie, para que el calculista que proyecte la línea de transmisión, pueda realizar el diseño de la misma.

El objetivo del trabajo fue realizar la caracterización fisicomecánica de postes de pino, mediante el cálculo del módulo de elasticidad y módulo de rotura.

Se ensayaron 121 postes en total: 41 de *Pinus elliottii*, 41 de *Pinus taeda* y 39 de un pino híbrido. Los ensayos se realizaron siguiendo la Norma IRAM 9529.

Para la realización del ensayo, se utilizó un equipo de diseño propio. El mismo consta de un dispositivo de tiro, que consiste en un motor con convertidor de frecuencia, una celda de carga de 50 kN para la medición de la fuerza aplicada y un dispositivo de medición de longitud. Todo este hardware está comandado, a través de un software y en forma inalámbrica, con una PC.

Uso / Aplicación

Líneas de transmisión de energía, telefonía y comunicaciones.

Problemáticas que resuelve

En la actualidad, para el uso mencionado, el mercado ofrece postes de eucalipto impregnado (creosota y CCA), y PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio). La incorporación del poste de pino, ampliaría la oferta de postes, sumando opciones al momento de elegir por parte del usuario.

Destinatarios

Empresas distribuidoras de electricidad, telefonía y comunicaciones

Resultados

Con las mediciones obtenidas de los ensayos se calcularon los siguientes resultados:

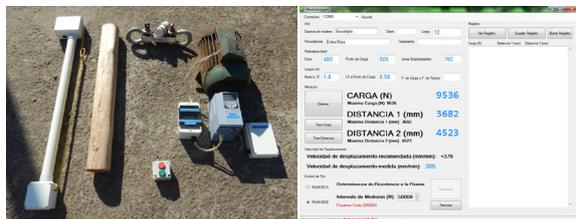
Especie	Elliottii	Taeda	Híbrido	Promedio
Longitud (mm)	7610	7604	7600	7605
Diámetro en Base (mm)	224	217	218	220
Diámetro en Cima (mm)	137	144	140	141
Conicidad (mm/m)	11	9	10	10
Carga máxima (N)	6900	7479	6809	7062
Tensión máxima de flexión en línea de empotramiento (MPa)	45	43	41	43
Tensión máxima de flexión en línea de ruptura (MPa)	42	44	39	41
Módulo de Elasticidad (MPa)	5740	6576	5273	5863

En los resultados obtenidos surge que la madera de pino puede ser utilizada perfectamente como postes dado su correcto desempeño en los ensayos. Además, de que tiene la ventaja de ser una madera la cual se impregna en su totalidad. La madera de pino resinoso nacional se clasifica como clase I (duramen penetrable), a diferencia del eucalipto que se clasifica como IV (difícilmente penetrable). Esto quizás nos permita obtener una mayor vida útil en servicio.

Transferencia

Los resultados sirven como antecedente para la redacción de la norma correspondiente en el subcomité de preservación de maderas del IRAM.

184



Equipo utilizado.



Ensayo de poste.

CARACTERIZACIÓN PRE-FLASHOVER DE PANELES SÁNDWICH

F. E. Gallardo ⁽¹⁾, G. A. Sampayo ⁽¹⁾, M. V. Casella ⁽¹⁾, M. E. Corso ⁽¹⁾

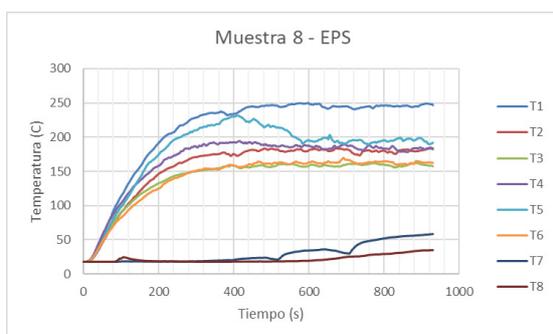
fgallardo@inti.gob.ar

(1) Dto. Seguridad Contra Incendios y Explosiones-DT Evaluación y Rehabilitación Edilicia-SOCel-GOSI-INTI

Descripción general

En la última década, la **eficiencia energética** se transformó en el principal motor de la construcción. Para alcanzar estas metas **se incrementó significativamente el uso de materiales aislantes** para reducir pérdidas y ganancias de calor a través de la envolvente del edificio. En este sentido, **los paneles sándwich** con núcleo aislante se volvieron un producto de construcción muy usado. Están compuestos por dos chapas vinculadas con un aislante que puede ser lana mineral, poliuretano (PIR o PUR) o poliestireno (EPS) y el conjunto forma un sistema constructivo.

En este trabajo de investigación se desarrolló un método económico de evaluación pre-flashover de las juntas de los paneles sándwich siguiendo los estudios de, Cristian Maluk, et al., (2019), en el equipo llamado "Heat-Transfer Rate Inducing System" (H-TRIS). Para una caracterización completa se realizaron ensayos a los aislantes: incombustibilidad a la lana mineral, propagación de llama a EPS y PIR/PUR, y densidad óptica de humos a PIR/PUR.



Evolución de la temperatura durante el ensayo en el H-TRIS



Panel sándwich con aislante PUR durante el ensayo en el H-TRIS.

Uso / Aplicación

Este trabajo permitió desarrollar un método de ensayo para los paneles sándwich, el cual los evalúa respecto al grado de deterioro frente al incendio, considerándolos un sistema constructivo que puede aportar energía al incendio. Se contemplaron los siguientes parámetros de falla:

- ✓ Temperatura de inicio de liberación de humos
- ✓ Temperatura en la que el aislante pierde adherencia a las chapas
- ✓ Falla de las juntas y exposición del núcleo
- ✓ Análisis complementarios con los ensayos del aislante

Problemáticas que resuelve

A pesar de las ventajas en el uso de paneles sandwich: facilidad de montaje, limpieza de superficies y buenas características de aislamiento térmico, que permiten su uso en cámaras frigoríficas, naves industriales, centros comerciales, depósitos, etc., **debe considerarse el riesgo en caso de incendio dado que algunos aislantes y aglutinantes o adhesivos son combustibles**. Durante un incendio los procesos de deterioro de estos sistemas son: delaminación de las caras, fallo de las fijaciones, aperturas de las juntas y colapso del sistema constructivo, con posibilidad de alcanzar un **incendio generalizado poniendo en riesgo vidas humanas y las instalaciones (edificio, producción y stock)**.

Destinatarios

Este trabajo de investigación fue desarrollado desde el INTI para iniciar un proceso que impacte en la sociedad e industria respecto a la seguridad contra incendios de las instalaciones con paneles sándwich. Los principales destinatarios son: la industria, los usuarios, los organismos de fiscalización y control, profesionales que diseñan las instalaciones y aseguradoras.

Resultados

El H-TRIS permitió evaluar paneles sándwich de forma económica y sumar repetitividad a los ensayos. Se pudo determinar:

- Temperaturas críticas de descomposición de los materiales aislantes y el comportamiento de las juntas.
- Se identificaron aquellos sistemas que pueden ser candidatos a los ensayos de gran escala (costosos) como ser el de resistencia al fuego.

En forma resumida, los paneles de lana mineral presentaron fallas a partir de los 200°C por problemas de adherencia aislante/chapa. Además presencia de aglutinantes combustibles en la lana.

Los paneles con rellenos de EPS y PUR/PIR comienzan a fallar a temperaturas del orden de los 250°C, por pérdida del aislante, el cual es combustible.

En un incendio generalizado, los paneles de EPS y PUR/PIR llevarán a pérdidas totales de la edificación. En cambio, los paneles con lana de roca si bien presentaron problemas con el aislante: aglutinantes y adhesivos, haciendo una correcta selección de los materiales se pueden desarrollar paneles con mejor comportamiento ante un incendio y alcanzar pérdidas parciales.

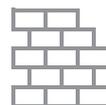


Resultado de paneles sándwich luego del ensayo en el H-TRIS: EPS, PIR y lana de roca

Características

Equipos complementarios para la evaluación de panel sándwich:

- Horno de incombustibilidad IRAM11910-2
- Cámara de humos IRAM 11912
- Cámara de inflamabilidad IRAM 11918



CARBÓN DERIVADO DE MOF-5 PARA SUPERCAPACITORES

José J. Arroyo Gómez ^(1,2), Dimar Villarroel Rocha ⁽²⁾, Gonzalo Montiel ⁽¹⁾, Karim Sapag ⁽²⁾, Graciela Abuin ⁽¹⁾

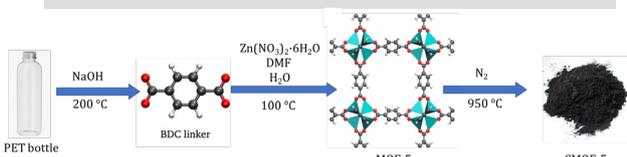
jarroyo@inti.gov.ar

(1) Departamento de Almacenamiento de la Energía – Subgerencia de Energía y Movilidad (GODTEI) - INTI,

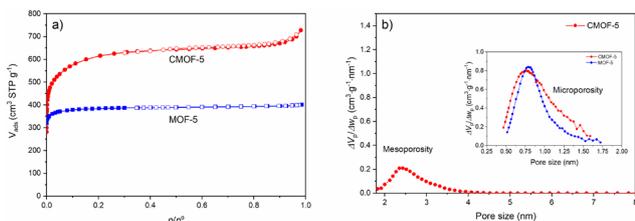
(2) Laboratorio de Sólidos Porosos (LabSoP), Instituto de Física Aplicada (INFAP-CONICET) - UNSL

Descripción general

Los materiales de carbón han sido ampliamente utilizados en supercapacitores debido a su alta, y fácilmente modificable, superficie específica y textura, factores que contribuyen al incremento de energía. Particularmente, el carbón activado es el material más usado debido a su alta área superficial, propiedades eléctricas y costo moderado. De las diferentes fuentes de carbón, los Metal Organic Frameworks (MOFs) o polímeros de coordinación han atraído la atención de los investigadores porque pueden ser usados como plantillas o precursores para preparar carbones de alta área superficial. En este trabajo, se preparó un carbón poroso a partir de MOF-5 y se evaluó su desempeño como EDLC. El MOF usado se fabricó usando ácido tereftálico procedente de botellas plásticas recicladas, el MOF-5 aquí presentado es el de mayor resistencia a la humedad ambiental reportado hasta el momento, la cual es crucial para obtener una estructura porosa ordenada.



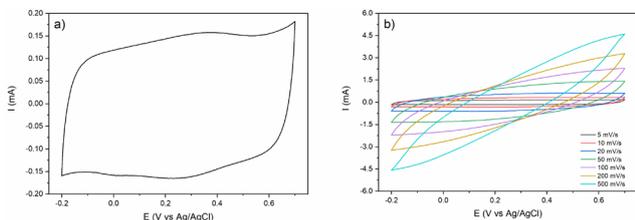
Síntesis del carbón de MOF-5



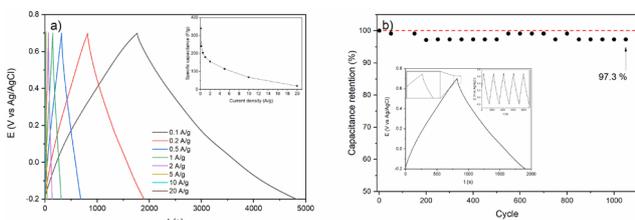
a) Isotermas de adsorción-desorción de N₂ a 77 K de CMOF-5 y MOF-5 y b) distribución de tamaño de poros.

Muestra	N ₂ a 77 K				CO ₂ a 273 K
	S _{BET} (m ² g ⁻¹)	V _{HP-N2} ¹ (cm ³ g ⁻¹)	V _{MP} ² (cm ³ g ⁻¹)	V _{TP} ³ (cm ³ g ⁻¹)	V _{HP-CO2} ⁴ (cm ³ g ⁻¹)
MOF-5	1600	0.58	0.04	0.62	0.59
CMOF-5	2305	0.89	0.24	1.13	0.63

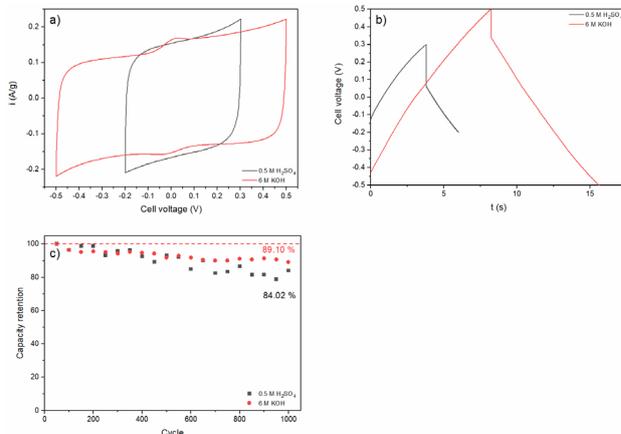
¹ Calculado con Dubinin-Rasdushkevich y αS-plot
² V_{MP} = V_{TP} - V_{HP-N2}
³ Calculado con la regla de Gurvich
⁴ Calculado con Dubinin-Rasdushkevich



Voltaje cíclico del CMOF-5: a) 5 mV/s y b) 5 hasta 500 mV/s. Mediciones a tres electrodos.



a) Perfiles de carga/descarga a diferente densidad de corriente y b) desempeño a 2 A/g. Mediciones a tres electrodos



Comportamiento electroquímico del CMOF-5 en H₂SO₄ 0,5 M y en KOH 6 M: a) voltagramas cíclicos a 100 mV/s, b) perfiles de carga/descarga a 0,2 A/g y c) ciclado a 0,2 A/g. Mediciones a dos electrodos en celda Swagelok.

Uso / Aplicación

Los supercapacitores son usados en aplicaciones que requieran muchos ciclos rápidas de carga/descarga en vez de almacenamiento de energía por tiempo prolongado. Algunas aplicaciones incluyen: movilidad eléctrica (frenado regenerativo), electrónica (estabilización de carga), industriales, espaciales, etc.

Problemáticas que resuelve

En este trabajo se buscó producir materiales de buen desempeño electroquímico en almacenamiento de energía, usando como precursor un sistema poroso conocido y fácil de obtener (MOF-5). Con la particularidad que este último se obtiene, en parte, a partir de botellas plásticas de PET.

Cuando se comparan los resultados obtenidos aquí con lo publicado en la literatura científica especializada, se pueden observar un desempeño electroquímico similares o superiores, lo que muestra la factibilidad de obtener materiales para almacenamiento de energía a partir de materiales de desecho, por lo que se hace necesario continuar investigando estas interesantes alternativas.

Destinatarios

Centros de investigación, comunidad científica en general y organismos interesados en evaluar nuevos materiales para almacenamiento de energía. Industrias potencialmente interesadas.

Resultados

Se obtuvo un carbón nanoporoso por carbonización directa de MOF-5, el cual exhibió alta área superficial, micro y mesoporosidad. Adicionalmente, el CMOF-5 presentó un buen desempeño electroquímico con valores de capacitancia específica de 339.72 F/g at 0.1 A/g y una retención de la capacitancia del 97.3 % luego de 1050 ciclos.

Se prevén etapas posteriores que incluyen la evaluación de otros tipo de MOF, materiales híbridos y el estudio del desempeño en otros electrolitos.

El estudio detallado del desempeño electroquímico y la correlación con sus propiedades texturales (área específica, volumen y tamaño de poros) servirá para complementar el conocimiento en el área y para el futuro diseño racional de materiales con un desempeño mejorado en el almacenamiento de energía.



Cuantificación y Caracterización de la Sílice (SiO₂) Presente en Residuos de la Producción de Arroz

J. Baccaro(1), V. Arocha(1), S. Zambón (1)

jbaccaro@inti.gov.ar

(1) Dto. Servicios Analíticos NEA-DT Regional NEA Oeste-SORNEA-GOAR-INTI

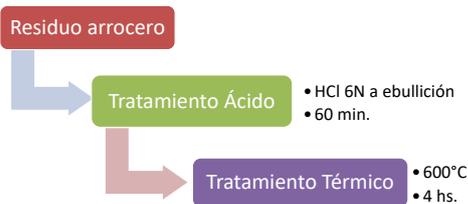
Descripción general

En el año 2017 en la Sede INTI de Corrientes, se llevó a cabo un estudio para determinar si los **residuos de la actividad arrocera**, una de las más importantes de la provincia, podrían ser transformados a un **producto de mayor valor** que aumente la rentabilidad de los procesos productivos, sustituya importaciones y, por sobre todas las cosas, suponga una solución al problema ambiental de manejo de los residuos.



Foto: Casca de arroz y sílice amorfa obtenida a través del proceso propuesto

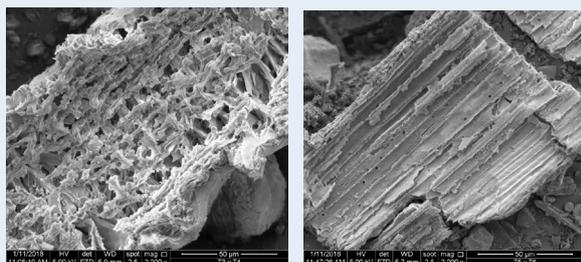
Proceso propuesto para la obtención de sílice



Características de los Productos Obtenidos y Comparación con uno Comercial

	Casca	Rastrojo	Sílice Amorfa Comercial
Contenido de SiO ₂ amorfa	22%	15%	
Superficie Específica	332 m ² /g	188 m ² /g	50-400 m ² /g

Micrografías Electrónicas de Barrido de los Residuos Tratados



Izq.: Casca. Der.: Rastrojo. Imágenes tomadas en INTI Mecánica, Parque Tecnológico Migueletes, Buenos Aires.

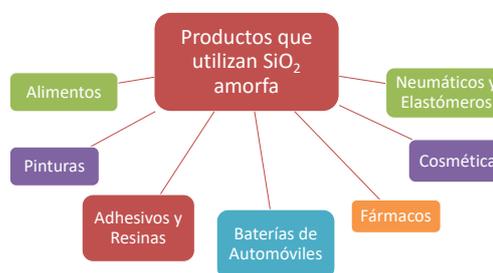
Uso / Aplicación

- Este trabajo **permite estimar costos de producción y la rentabilidad** del proceso industrial de la obtención de sílice amorfa a partir de residuos arroceros.
- La **caracterización del producto** es necesaria para conocer en qué **segmento del mercado** puede implementarse y su precio de venta.



La **sílice amorfa** consiste en un polímero de dióxido de silicio (SiO₂)_n sin una estructura definida, químicamente resistente, térmicamente estable, de baja toxicidad y con una gran superficie específica.

Sus características la convierten en un **insumo industrial versátil que se utiliza en gran variedad de procesos productivos.**



Problemáticas que resuelve

- ✓ **MANEJO DE RESIDUOS**
Mitigación del impacto ambiental generado al incorporar un residuo a una cadena productiva.
- ✓ **AGRAGADO DE VALOR**
Una tonelada de sílice amorfa vale 16 veces más que las 5 toneladas de casca necesarias para producirla.
- ✓ **SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES**
La totalidad de la sílice amorfa utilizada en la Argentina proviene de importaciones. La producción de este bien se encuentra **controlada por corporaciones extranjeras.**

Destinatarios

El aprovechamiento de los residuos beneficia tanto a los **productores primarios**, quienes pueden comercializar el rastrojo post cosecha, como a **molinos arroceros**, en donde se genera la casca y cuentan con la infraestructura para incorporar la producción de sílice amorfa como un subproceso.

Resultados

Se obtuvo **SiO₂ de elevada pureza y estructura amorfa** a partir de la casca y del rastrojo de arroz. Este producto **cumple con todas las características** de la sílice amorfa sintética que actualmente se importa y comercializa en el país.

Importaciones de Sílice Amorfa en millones de U\$S





MENCIÓN ESPECIAL

DESARROLLO DE MATERIALES ACTIVOS PARA LA INDUSTRIA DEL PACKAGING DE ALIMENTOS

M. Torres⁽¹⁾, V. Molina⁽¹⁾, M.C. Lorenzo^(1,2), P. Eisenberg⁽²⁾

mtorres@inti.gov.ar

(1) Dto. Procesamiento y Transformación de Materiales-SOlys-GODTel-INTI

(2) Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), San Martín, Buenos Aires, Argentina

Descripción general

El concepto de envase antimicrobiano ha recibido gran atención debido a su potencial para mejorar la seguridad alimentaria. Es relevante analizar las alteraciones que se pueden producir en las propiedades de los materiales poliméricos, tras la incorporación de agentes antimicrobianos, para comprender la viabilidad de producir películas antimicrobianas a escala industrial destinadas a sector del *packaging* alimentos^{1,2}.

La nisina es un péptido catiónico producido por *Lactococcus lactis* con capacidad antimicrobiana considerado como seguro (GRAS) para su aplicación alimentaria y presenta actividad inhibitoria frente a microorganismos patógenos y deteriorantes de alimentos (Gram positivos)³. La obtención de materiales activos antimicrobianos por incorporación de nisina a matrices poliméricas podría contribuir a reducir o evitar el deterioro de productos alimenticios y su consiguiente descarte.

El presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo de materiales activos antimicrobianos mediante la incorporación de nisina a dos tipos de matrices poliméricas. Se estudió el efecto del contenido de nisina (0,37% a 6% m/m) en la actividad antimicrobiana de películas de polietileno de baja densidad (PEBD) y policaprolactona (PCL) para inhibir a una bacteria gram positiva: *Lactobacillus plantarum* CRL691, utilizada como modelo de bacteria que deteriora productos alimenticios cárnicos.

Uso / Aplicación

Las películas formuladas en este trabajo podrían utilizarse para el envasado de alimentos que puedan sufrir contaminación por *L. plantarum* en algún punto de la cadena de fabricación-distribución, como embutidos cárnicos, con el objetivo de alargar su vida útil. Además, el empleo de un polímero biodegradable como la PCL, permitiría reducir la acumulación de residuos ofreciendo como alternativa de fin de vida, su degradación en condiciones de compostaje industrial.

Problemática que resuelve

Los envases activos se diseñan con el objetivo de incrementar la vida útil del alimento a través de la interacción con el contenido liberando o eliminando moléculas específicas². De este modo, embutidos cárnicos que son susceptibles de contaminación con *Lactobacillus plantarum* CRL691, podrían aumentar su tiempo de almacenamiento sin deteriorarse. Esto ayudaría a reducir el desecho de alimentos.

Destinatarios

Estos materiales podrían ser adoptados por industrias del sector plástico orientadas a la producción de materiales y envases para alimentos, y a industrias del sector alimenticio que busquen innovar en el diseño de sus envases utilizando materiales activos y funcionales.

Resultados

Propiedades antimicrobianas:

En la Fig. 1, se puede observar que para contenidos mayores a 0,75% m/m de NIS, a medida que aumenta la concentración de NIS aumenta el área de inhibición frente a *L. plantarum*, en ambas matrices poliméricas. Sin embargo, a proporciones mayores al 3% m/m de NIS no se observan diferencias significativas. Por este motivo, se considera que la concentración inhibitoria mínima (CIM) es 3% m/m para ambas matrices poliméricas.

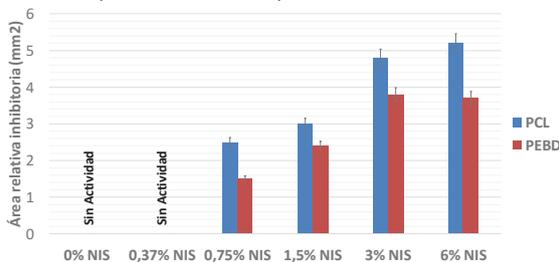


Figura 1. Área relativa inhibitoria (mm²) en función del contenido de nisina en PCL y PEBD.

Color:

El contenido de NIS provoca un cambio en la coloración original de los materiales de partida, como se puede observar en las Figs. 2 y 3. La coloración parda del compuesto antimicrobiano genera un cambio hacia tonos amarillentos a medida que aumenta su proporción en ambas matrices. En todos los casos, se observa que a medida que aumenta la concentración de NIS, mayor es la diferencia de color respecto al material control (ΔE).

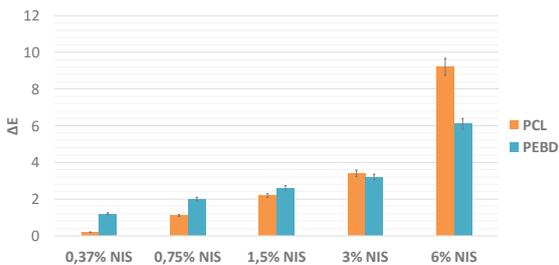


Figura 2. Diferencia total de color respecto al material control (ΔE) en función del contenido de nisina en PCL y PEBD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹Bastarrachea, L. Dhawan, S. & Sabiani, S., (2011). *Food Engineering Reviews*, vol. 3, 79-93.
²Joergler, R.D. (2007). *Packaging technology and science*, Wiley InterScience, No. 20, 231-273.
³Gharsalloui, A. et al. *Review: Nisin as a food preservative*. Lyon, France.

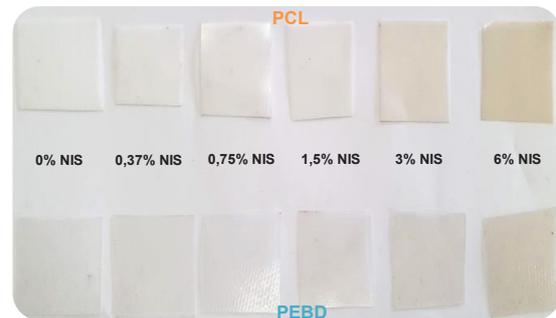


Figura 3. Películas plásticas obtenidas variando el contenido de NIS en PCL y PEBD.

Propiedades Mecánicas:

La incorporación de 3% m/m de NIS a ambas matrices poliméricas no presenta diferencias significativas en el Módulo de Young y en la Tensión a la rotura. Sin embargo, en ambos casos, se observa una disminución del 20% en la deformación a la rotura respecto al control.

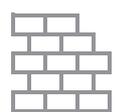
Tabla 1. Resultado del ensayo de Tracción de PEBD y PCL con 3% m/m de NIS.

Mezcla	Módulo de Young [MPa]	Tensión a la rotura [MPa]	Deformación a la rotura [%]
PCL Control	416±38 ^a	15,4±2,0 ^a	338±52 ^a
PCL + 3%NIS	396±22 ^a	13,7±1,3 ^a	274±43 ^b
PEBD Control	350±37 ^b	15,1±1,3 ^b	377±18 ^a
PEBD + 3%NIS	357±34 ^b	13,8±1,1 ^b	316±20 ^b

Los datos fueron analizados mediante test de ANOVA ($p \leq 0,05$). Letras distintas en columnas implican diferencias significativas.

Conclusiones

Se obtuvieron materiales activos antimicrobianos por incorporación de NIS a PEBD y PCL. Los resultados del presente trabajo permitieron determinar que la CIM es 3% m/m de NIS para ambas matrices poliméricas. Se observó que el agregado de esta concentración modifica la coloración original de ambas películas, lo que deberá ser considerado según la aplicación final. Sin embargo, sus propiedades mecánicas no se ven afectadas, a excepción de una leve disminución en la elongación a la rotura que podría no afectar a las propiedades finales del material requeridas para su procesamiento industrial y futura aplicación.



DESARROLLO DE MEMBRANAS CONDUCTORAS ELECTRICAS A PARTIR DE NANOTUBOS DE CARBONO Y ALCOHOL POLIVINILICO

R. Coppola⁽¹⁾, O. Garate⁽¹⁾, T. Rodriguez Campos^(1,2), F. Molinari⁽³⁾, L. Monsalve^(1,2), G. Ybarra⁽¹⁾

rcoppola@inti.gob.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTel - INTI

(2) INCALIN – UNSAM.

(3) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

El alcohol polivinílico (PVA) es un material atractivo para ser empleado como matriz polimérica debido a que es un polímero hidrofílico, de bajo costo, no tóxico, comúnmente utilizado por su capacidad para formar películas con buenas propiedades mecánicas. Sin embargo, el PVA puro tiene una resistencia eléctrica elevada, siendo necesario combinarlo con otros materiales para mejorar su conductividad. Por otra parte, los nanotubos de carbono (CNT) han sido ampliamente empleados en la preparación de materiales debido a la alta relación superficie a volumen y a sus excelentes propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas.

En este trabajo se prepararon membranas compuestas de PVA y CNT con buenas propiedades mecánicas. La morfología del material se estudió por microscopía de barrido electrónico y su conductividad fue determinada mediante el método de las cuatro puntas. Su comportamiento electroquímico fue estudiado empleando ferricianuro/ferricianuro como par rédox. y se determinó su capacitancia mediante voltametría cíclica

Aplicaciones

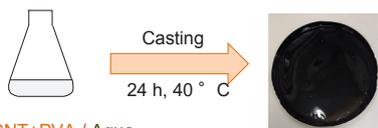
Las membranas basadas en nanocompuestos orgánico-inorgánicos como los desarrollados en este trabajo, encuentran numerosas aplicaciones dado que pueden modificarse sus propiedades variando la composición de los materiales de partida. **Blindaje a la interferencia electromagnética, supercapacitores y sensores químicos**, son algunas de las aplicaciones reportadas.

Problemática que resuelve

Este material se presenta como una alternativa de bajo costo y fácil preparación frente a sus análogos disponibles comercialmente. Además cuenta con buenas propiedades mecánicas y estabilidad química.

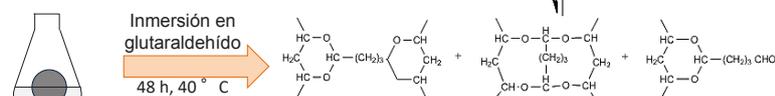
Preparación de las membranas

❖ Primera etapa

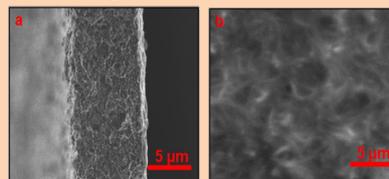


CNT+PVA / Agua

❖ Segunda etapa

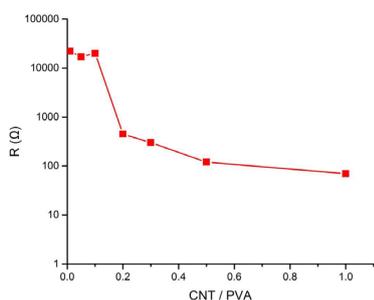


Microscopía de barrido electrónico



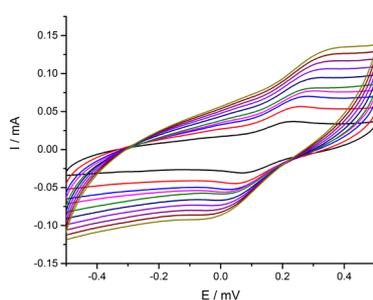
Microscopía electrónica de la membrana PVA : CNT (2:1) en corte (a) y en superficie (b) preparada por la técnica de *casting*. Las zonas de mayor intensidad corresponden a los CNT.

Caracterización electroquímica



✓ Limite de percolacion electrico

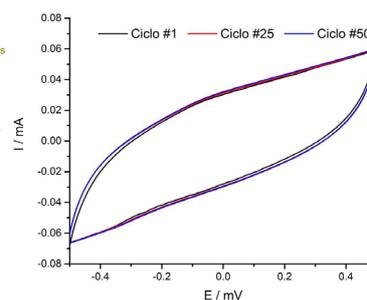
✓ Relación óptima CNT/PVA 0.5



✓ Perfil voltametrico Fe^{II}/Fe^{III} reversible

✓ Regimen de control difusional

✓ Area electroactiva ≈ Area Geometrica



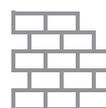
✓ Estabilidad al ciclado electroquímico en PBS

✓ Comportamiento capacitivo (5 F / g)

Conclusiones

- ✓ Se sintetizaron y caracterizaron membranas PVA: CNT en distintas proporciones.
- ✓ Los materiales desarrollados mostraron una capacitancia específica de 5 F / g, siendo una alternativa promisoría para la preparación de supercapacitores.

- ✓ Como trabajo a futuro, se propone optimizar la composición de la membrana compuesta mediante la incorporación de otros polímeros o la modificación química de los CNT.



DESARROLLO DE SENSORES DE PRESIÓN BASADOS EN POLÍMEROS PIEZOELECTRICOS

T. Rodríguez Campos⁽¹⁾, F. Molinar⁽¹⁾, A. Medrano⁽²⁾, L. Monsalve⁽³⁾

trodriguez@inti.gob.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI
 (2) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

Se desarrollaron sensores de presión flexibles basados en polímeros piezoeléctricos como el fluoruro de polivinilideno (PVDF) mediante la técnica de *electrospinning* (Fig. 1). El PVDF, además de tener excelentes propiedades mecánicas, químicas y térmicas, es capaz de transformar linealmente energía mecánica en energía eléctrica – y viceversa– sin la necesidad de una fuente de alimentación externa reduciendo el consumo eléctrico siendo uno de los polímeros favoritos en el desarrollo de sensores y actuadores.

Se estudió el efecto en el desempeño de los sensores de diferentes tratamientos térmicos y el efecto de la incorporación de nanotubos de carbono (NTC) en la matriz polimérica.

Complementariamente, se desarrolló un sistema electrónico (Fig.2) capaz de registrar la respuesta de los sensores frente a estímulos mecánicos de diferente magnitud.

En el marco del Doctorado en Calidad e Innovación Industrial (INCALIN) este proyecto tiene como objetivo generar un prototipo de un sensor piezoeléctrico flexible incorporado a textiles para el monitoreo de señales de presión del cuerpo humano.

Uso / Aplicación

Uno de los pilares fundamentales de la Industria 4.0 aplicada a la salud, Healthcare 4.0 (H4.0), son los sensores biomédicos que permiten conocer en tiempo real el estado de los usuarios ayudando a la toma de decisiones al personal de salud.

Los sensores desarrollados podrán ser incorporados a prendas vestibles con el fin de realizar el seguimiento de pacientes ambulatorios, personas en rehabilitación y/o deportistas.

Estos dispositivos pueden ser usados en aplicaciones como:

- Sensado de Respiración.
- Pletismografía de Extremidades.
- Sensado de Movimiento con aplicaciones en rehabilitación.
- Sensado de distribución de presiones en la planta de los pies.
- Aplicaciones experimentales como “piel electrónica”(e-skin).

Problemáticas que resuelve

Los polímeros piezoeléctricos permite fabricar de manera rápida, sencilla, con bajos costos y de manera escalable dispositivos electrónicos flexibles fácilmente incorporables a vestibles. Además los polímeros se pueden modificar fácilmente según las características finales que se requieran.

A diferencia de los materiales cerámicos utilizados en electrónica convencional, los polímeros suelen ser amigables con el medio ambiente (reciclabilidad) y las personas (no tóxicos).

Resultados

- Se obtuvo mediante *electrospinning* una matriz polimérica de fibras sin defectos y diámetros homogéneos alrededor de los 2µm (Fig.1). Mediante FTIR se observó que las matrices fabricadas por *electrospinning* y sometidas a 80° C poseen una fracción de fase piezoeléctrica de hasta un 87% (7% más que el PVDF no procesado).
- Respecto a las matrices poliméricas con NTC, primero se realizó un film mediante casting con un 1ml de solución y se observó un aumento de hasta un 2% de la fracción de fase piezoeléctrica. Actualmente se está optimizando el sistema para poder procesar el compuesto por *electrospinning*.
- El sensor desarrollado presentó una respuesta lineal ($R^2=0,98$) en el rango de 625Pa a 25KPa con una sensibilidad de 30mV/Pa (Fig3). La medición fue repetida en forma ascendente y descendente comprobándose que el efecto piezoeléctrico es reversible. Además, se repitieron las mediciones en dos días distintos para comprobar la repetibilidad de las mediciones.
- Se comprobó que el aumento de la fase piezoeléctrica en los sensores sometido a tratamiento térmico a 80° C aumentó su sensibilidad respecto a los que no fueron tratados o fueron sometidos a muy elevadas temperaturas (Fig. 4).

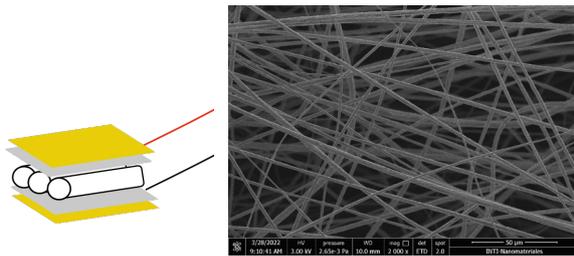


Figura 1. Izquierda: esquema del sensor implementado. Se observan las fibras de PVDF entre los electrodos. Derecha: Imagen SEM de las fibras obtenidas mediante *electrospinning*.

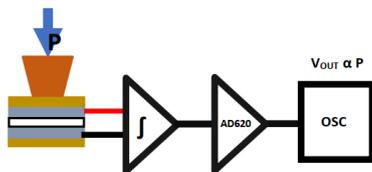


Figura 2. Esquema del sistema de medición para sensores piezoeléctricos

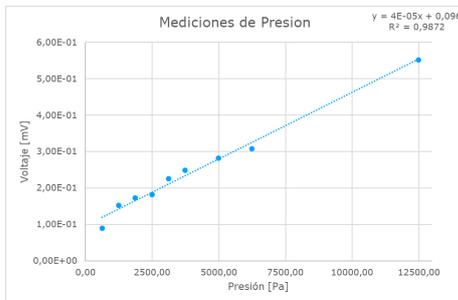


Figura 2. Medición Voltaje [mV] vs Presión [Pa]. Se observa una respuesta lineal en el rango de medición ($R^2 = 0,98$)

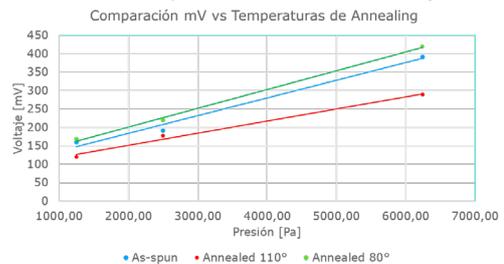


Figura 4. Comparación de la respuesta de los sensores sometidos a diferentes tratamientos térmicos. En verde se observa el de mayor sensibilidad que corresponde al sensor obtenido por electrospinning y sometido a 80° C.

DESARROLLO DE UN BIOSENSOR PARA DETECCIÓN DE BACTERIAS BASADO EN CAPTURA INMUNOMAGNÉTICA Y TRANSDUCCIÓN ELECTROQUÍMICA

I. Emilio (1), G. Longinotti(1), G. Ybarra(1)

iemilio@inti.gov.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTel-INTI

Descripción general

Se propone el desarrollo de biosensores para la detección de bacterias en aguas de consumo humano basado en la combinación de magnetoseparación para la preconcentración de los microorganismos (mediante el uso de partículas magnéticas conjugadas con anticuerpos) seguido de detección mediante técnicas electroquímicas.

Destinatarios

Organismos de control de calidad de aguas para consumo humano que requieran **métodos de detección rápidos, de bajo costo, para determinaciones in situ** o en laboratorios de baja infraestructura o carentes de personal altamente capacitado para utilizar los métodos convencionales de detección de patógenos.

Los procedimientos convencionales para detección de bacterias requieren mucho tiempo y son costosos, necesitan equipos especializados, usuarios capacitados, y, en su mayoría, el enriquecimiento previo de la cepa a detectar.

En general, en los métodos convencionales la concentración de los microorganismos en la muestra es baja, con lo cual la **separación inmunomagnética** presenta una gran ventaja ya que permite **concentrar la muestra** en la bacteria de interés.

Además, nuestro dispositivo dispondría de la **especificidad** adecuada para distinguir una bacteria diana en una matriz compuesta, en tanto que su construcción compacta y sencillez de uso contribuyen a la **portabilidad, bajo costo** y acceso a **usuarios sin necesidad de entrenamiento**.

Método experimental

Se utilizaron partículas magnéticas de $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ sintetizadas por el método solvotermal, recubiertas con sílica por el método de Stöber y con el agregado de grupos ácido carboxílico. Se inmovilizó un anticuerpo primario específico contra la bacteria a detectar. Posterior a la captura y separación inmunomagnética de las partículas y las bacterias (Figura 1, izq.), se agregó un anticuerpo secundario específico contra las mismas bacterias, conjugado con la enzima HRP (*horseradish peroxidase*) (Figura 1, der.).

Se procedió a realizar la medida de la actividad catalítica de enzima inmovilizada de forma electroquímica, utilizando cartuchos de ocho celdas electroquímicas compuestas por tres electrodos (NanoPOC) (Figura 5).

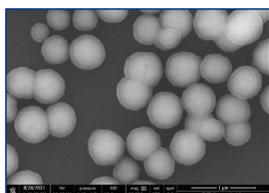


Figura 2. Imagen de microscopia electrónica de transmisión de las partículas sintetizadas.

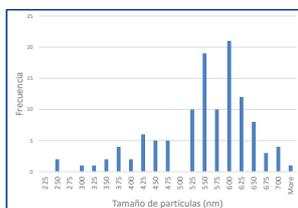


Figura 3. Histograma de las medidas de los radios de las partículas sintetizadas recubiertas de sílica (n=98)

La preparación de muestras para visualización en microscopio electrónico de barrido (SEM) se realizó colocando 10 microlitros de la misma sobre un portaobjetos, secado al aire y flameo sobre mechero. Posteriormente se metalizaron las muestras con Au para poder visualizarlas utilizando alto vacío, o bien sin dicho recubrimiento en el caso de visualizar las muestras utilizando bajo vacío.

Uso / Aplicación

Detección de bacterias patógenas en agua de consumo para lo cual actualmente existen distintos métodos. Sin embargo, estos presentan dificultades en los **tiempos de análisis** y de **cultivo** de los microorganismos, además de su **elevado costo económico**. Es por eso que este sistema basado en inmunoseparación magnética tiene especial relevancia al momento de sortear estas dificultades, eliminando interferencias y reduciendo costos.(Figura 1)

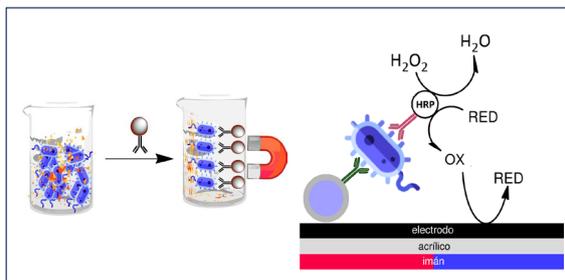


Figura 1. (izq.) Esquema del ensayo de inmunoseparación magnética para la detección de bacterias. (Der.) Esquema de la detección electroquímica.

Resultados

Se logró la correcta síntesis, recubrimiento y funcionalización de las partículas magnéticas (Figura 2). Las mismas poseen un radio promedio de entre **600 y 800 nm** (Figura 3). Además, se logró la inmovilización de anticuerpos primarios que permitieron llevar a cabo la captura de la bacteria a detectar. Se llevaron a cabo medidas electroquímicas y **se pudo medir una corriente eléctrica en presencia de bacterias** (Figura 4).

A su vez, se logró encontrar el tiempo óptimo de contacto entre las partículas con el anticuerpo inmovilizado y las bacterias. Se observa un valor máximo en la señal detectada a los quince minutos y a la hora de contacto entre partículas y bacterias (Tabla 1). Tiempos mayores a este intervalo, arrojaron una señal menor que la que obtuvimos en los tiempos previamente mencionados.

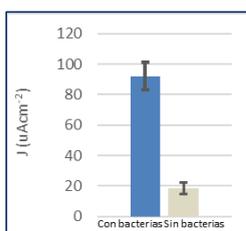


Figura 4. Valor promedio de densidad de corriente obtenida para las partículas interaccionando con las bacterias y luego el agregado de un anticuerpo secundario con HRP conjugada.



Figura 5. Imagen del cartucho con los electrodos utilizados para la medición electroquímica. Se utilizó un electrodo de referencia de Ag/AgCl, un electrodo de trabajo y contraelectrodo de carbono.

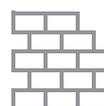
Es por eso que, al obtener una señal similar entre **15 minutos** y una hora, se decidió optar por realizar el ensayo con menor tiempo de contacto entre partículas y bacterias, a fin de **disminuir los tiempos de ensayo**

Tiempo (min.)	J (uA/cm²)	SD
15	76	10
60	72	27
90	36	23
120	32	18

Tabla 1. Valores promedio de densidad de corriente medidos luego de utilizar distintos tiempos de incubación entre las partículas con el anticuerpo primario y las bacterias.

Conclusiones

Las partículas sintetizadas, la inmovilización del anticuerpo y el ensayo con el segundo anticuerpo con la enzima HRP conjugada ha dado resultados positivos al momento de capturar y detectar bacterias en cultivos in vitro de *E. coli*. En perspectiva, se procederá mejorar la señal generada por el sistema a fin de tener una sensibilidad mucho mayor y así poder detectar bacterias en concentraciones menores.



DISEÑO DE CELDA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR MEDICIÓN ELECTROQUÍMICA

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M. Goglino⁽³⁾, L. Zorrilla⁽³⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽⁴⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽⁴⁾
paltamirano@inti.gov.ar

- (1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI
- (2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)
- (3)Departamento de Experiencia del Usuario, Dirección de Diseño Industrial - INTI
- (4)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Problemáticas que resuelve

Desarrollar una celda electroquímica, que permita efectuar la determinación de sensibilizado *in situ*.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se identificaron los siguientes requisitos:

- El material de la celda debe contener a la solución de ensayo y no degradarse en ese medio.
- La celda tiene que permitir el contacto entre la solución, el electrodo de referencia y el contraelectrodo. Además, debe contener a todos estos elementos.
- La celda preferentemente debe ser de un material que resista caídas y golpes accidentales.
- Los componentes deben ser de bajo costo, disponibles comercialmente o fácilmente fabricables.
- Debe ser fácilmente fijada y removida de la superficie del componente a evaluar.

Se decidió utilizar un tubo tipo falcon comercial, de uso habitual en laboratorio, construido en polipropileno, material resistente al medio ácido utilizado en la evaluación, y adaptarle accesorios fabricados mediante impresión 3D para la sujeción de la celda.

Al tubo se le efectuó un orificio en el extremo inferior y se le adhirió un O-ring con un adhesivo de cianocrilato, para facilitar el sellado sobre la superficie a analizar, de aproximadamente 4 mm de diámetro.

La sujeción se puede efectuar de diferentes maneras, mediante una banda de goma y accesorios fijados en la superficie a evaluar, con pegamento de silicona, epoxi, cianocrilato o cinta doble faz. También se puede efectuar la sujeción mediante hilo tipo tanza y los accesorios sujetos al material o sin necesidad de adherir accesorios en el material a evaluar.



Figura 1: modelado de primer prototipo.

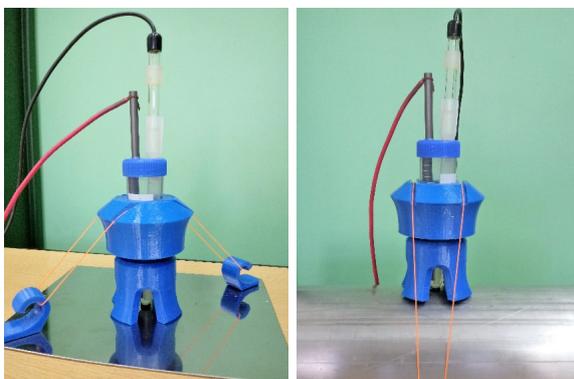


Figura 2: celda construida para superficies planas (izq.) y curvas (der.) horizontales.

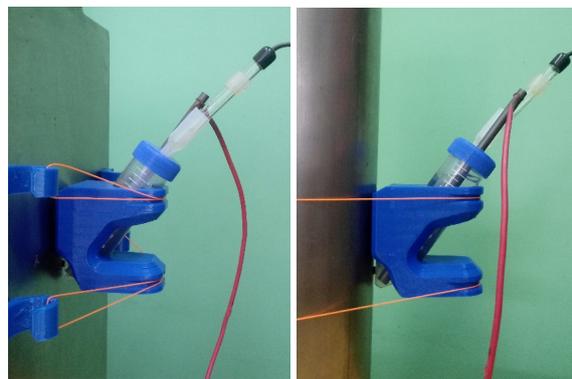


Figura 3: celda construida para superficies planas (izq.) y curvas (der.) verticales.

Conclusiones

Se construyeron celdas que permiten efectuar la medición electroquímica para determinación de sensibilizado sobre las diferentes geometrías de equipos y/o componentes a analizar, a un bajo costo y con la versatilidad requerida para esta aplicación. La siguiente etapa es validar la celda.

EFECTO DEL MÉTODO DE SECADO EN LA INCORPORACIÓN DE CELULOSA NANOFIBRILADA EN MEZCLAS DE ALMIDÓN TERMOPLÁSTICO Y POLICAPROLACTONA

P. Reale(1), A. Elisei(2), M. C. Lorenzo(1,3), G. de Titto(2), P. Eisenberg(3)

gdetitto@inti.gov.ar, clorenzo@inti.gov.ar

- (1) Dto. Procesamiento y Transformación de Materiales-DT Materiales Avanzados-SOlyS-GODTeI-INTI
- (2) Dto. Diseño de Materiales-DT Materiales Avanzados-SOlyS-GODTeI-INTI
- (3) Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental-3IA Universidad Nacional de San Martín

Descripción general

Con el objetivo de preservar la estructura de la celulosa nanofibrilada (NFC), se realizó el secado de una suspensión de NFC junto con el plastificante y el almidón. Para ello se evaluaron distintos métodos de secado de acuerdo a la Figura 1, entre los cuales se encuentra el secado en estufa, el secado por liofilización y secado por aspersion. Estas técnicas son ampliamente utilizadas en distintas industrias (alimentaria, farmacéutica, etc.) con el objetivo de obtener polvos secos que mantengan sus propiedades originales y sean de fácil conservación.

Una vez obtenida la suspensión acuosa de NFC a partir de cascarás de arroz, se incorporó almidón de mandioca y glicerol de manera de obtener una proporción con 71% m/m de almidón, 24 % m/m glicerol y 5% m/m NFC, la cual fue secada por tres métodos: secado en estufa (SE), liofilización (L) y secado por aspersion (S). Los polvos obtenidos por los distintos métodos de secado se procesaron en una extrusora monotornillo Brabender Extrusiograph para obtener el TPS modificado con NFC. Posteriormente, se obtuvieron mezclas de los distintos TPS/NFC con 25% m/m de policaprolactona (PCL) en una micro extrusora doble tornillo *Thermo Scientific Process 11*. Finalmente se obtuvieron películas por termocompresión. Las mezclas resultantes se denominaron SE, L y S dependiendo del proceso de secado.

Resultados

El análisis del módulo y la tensión a la rotura evidenció que todas las muestras mostraron diferencias significativas entre sí, observándose un incremento para las mezclas S y L respecto SE, siendo la mezcla S la de mayor aumento. En el mismo sentido, se visualiza una tendencia en la disminución de la deformación a la rotura, donde la mezcla S disminuye significativamente respecto SE (Fig. 2).

Los cambios observados en las propiedades mecánicas, principalmente en la mezcla S, se correlacionan con un proceso de rigidización del material en donde el incremento del módulo elástico está acompañado de la pérdida de elasticidad, presentando un comportamiento frágil.

El análisis en el comportamiento térmico no reflejó cambios en las temperaturas como tampoco en las entalpías de fusión asociadas a la fase de PCL de las mezclas secadas por los distintos métodos.

Se observó una disminución en la PVA de la mezcla L, respecto a SE. El porcentaje de solubilidad de las películas se incrementó en las mezclas L y S respecto a SE y de forma inversa se observó la disminución de humedad relativa (Tabla 1).

La PVA es una propiedad compuesta por los fenómenos de difusión (D) y solubilidad (S) ($PVA = D \times S$). Dados los resultados obtenidos, la disminución de la PVA en la mezcla L y el incremento en la solubilidad se podría asociar a la disminución en el factor de difusión relacionado con una mayor dificultad en el pasaje de las moléculas de vapor de agua a través de la matriz. Estos resultados podrían deberse a diferencias en la restructuración del material asociado al proceso de secado.

Tabla 1. Resultados de permeabilidad al vapor de agua (PVA), humedad relativa y solubilidad de las mezclas SE, L y S.

Muestra	PVA x 10 ⁻¹¹ (g/s.m.Pa)	Humedad relativa (%)	Solubilidad (%)
SE	6,4 (0,7) ^a	8,5 (0,1) ^a	13,7 (0,9) ^a
L	4,4 (0,5) ^b	7,6 (0,1) ^b	23,4 (0,1) ^b
S	*	6,5 (0,1) ^c	39,2 (3,6) ^c

Los datos fueron analizados mediante test de ANOVA (p<0,05). Letras distintas en columnas implican diferencias significativas. No fue posible evaluar la PVA de la mezcla S dado la fragilidad de las películas (*).

Problemática que resuelve

Existe en la actualidad un gran interés en reducir el impacto ambiental generado por la gran cantidad de residuos plásticos proveniente de la industria del embalaje, que en su mayoría, corresponden a plásticos de origen no renovable [1]. Como alternativa, se ha incentivado el desarrollo y formulación de materiales biobasados y/o biodegradables [2]. El almidón es uno de los polisacáridos más utilizados dada su gran abundancia como materia prima natural y su fácil procesabilidad. Para mejorar su comportamiento frente al agua y sus propiedades mecánicas, se utilizan estrategias como la incorporación de partículas de refuerzo, tales como celulosa nanofibrilada (NFC) [1], y la formulación de mezclas con poliésteres biodegradables como la PCL [3].

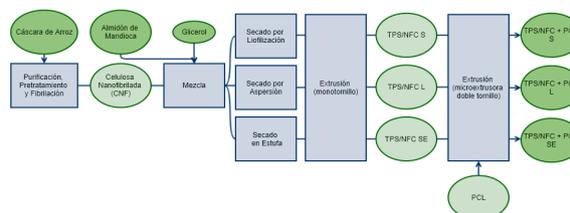


Figura 1. Esquema de obtención de materiales nanocompuestos empleando diferentes métodos de secado del almidón y celulosa nanofibrilada (NFC).

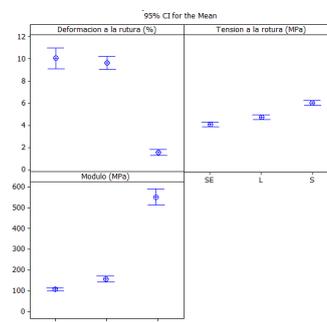


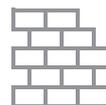
Figura 2. Propiedades mecánicas de las mezclas SE, L y S. Valores promedio con un intervalo de confianza de 95%.

Los resultados presentados reflejaron distintos comportamientos en las propiedades de las mezclas TPS/NFC + PCL de acuerdo con el método de secado utilizado para la formulación TPS/NFC. El análisis del comportamiento térmico permite reconocer que la fase de PCL no se vería modificada, por lo tanto, los cambios descritos en las propiedades de las mezclas SE, L y S estarían asociados a la fase TPS/NFC.

De acuerdo con lo discutido anteriormente, los procesos de secado realizados presentan diferentes efectos sobre las interacciones entre los componentes. El método de secado podría incidir sobre el grado de dispersión y distribución que presentan el TPS y la NFC en la fase TPS/NFC. Esta diferente organización estructural sería la responsable de las variaciones en las propiedades de las películas. Para comprender mejor los tipos de interacción y diferencias estructurales generadas entre los TPS con NFC se extenderá el análisis de las muestras mediante técnicas de DMA, TGA y DRX.

Referencias Bibliográficas

- [1] Lendvai L. et al. (2015) "Production and characterization of microfibrillated cellulose-reinforced thermoplastics starch composites". Journal of Applied Polymer Science.
- [2] De Graaf R. Aet al. (2003) Starch 55"Material properties and glass transition temperatures of different thermoplastic starches after extrusion processing", pp 80-86.
- [3] Averous L. et al. (2000) "Properties of thermoplastic blends: starch - policaprolactone".
- [4] Liu, Chuan-Fu, y Run-Cang Sun. (2010) Chapter 5 - Cellulose, in: Cereal Straw as a Resource for Sustainable Biomaterials and Biofuels, pp 131-67. Amsterdam: Elsevier.
- [5] Chevalier E. et al. (2018) Food Hydrocolloids 75-Development and characterization of a novel edible extruded sheet based on different casein sources and influence of the glycerol concentration. pp 131-67.



EMPLEO DE ACEITES ESENCIALES EN LA OBTENCIÓN DE MATERIALES COMESTIBLES ACTIVOS

S.T. Szulanski ⁽¹⁾, V. Molina ⁽¹⁾, G.V. Munizza ⁽¹⁾, G.A. de Titto ⁽¹⁾

szulanski@inti.gob.ar

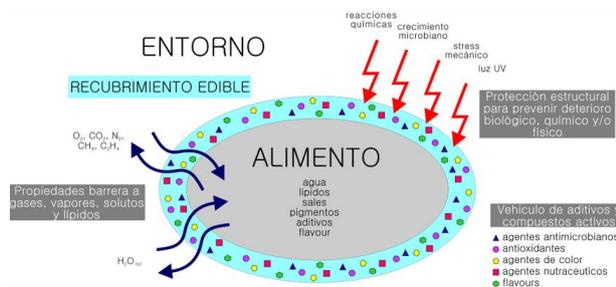
(1)Dpto. de Diseño de Materiales-SOLyS-GODTel-INTI,

Descripción general

El presente trabajo busca analizar la actividad antioxidante y antimicrobiana de distintos Aceites Esenciales (romero, coriandro, canela, orégano, clavo de olor, tomillo y smokez) y la influencia de la incorporación de los aceites seleccionados (Canela y Tomillo) en películas edibles bioactivas, que contribuyan a prolongar la vida útil de alimentos frescos.

La actividad antioxidante de los Aceites Esenciales (AE) y las películas se evaluó a través de un método indirecto midiendo capacidad secuestrante de radicales libres por la reacción del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) (expresados como % de actividad antirradicalaria (%ARA))

Para determinar la actividad antimicrobiana de los AE, la solución y las películas, se sembraron en profundidad en Wells (pocillo) en un medio semisólido, sembrado previamente con *S. aureus* (ATCC 25923) y *E. coli* (ATCC 25922)



Problemáticas que resuelve

Extiende la durabilidad de alimentos a causa de proliferación de microorganismo o retardar el enranciamiento por oxidación de componentes en el alimentos

Resultados

De los resultados obtenidos de los aceites esenciales (Figura 1) se observa que el eugenol (compuesto puro tomado como referencia) y el aceite de canela presentan la mayor capacidad antioxidante, mientras que, en la actividad antimicrobiana frente a las cepas estudiadas, la actividad más alta se obtuvo para los aceites de orégano y tomillo

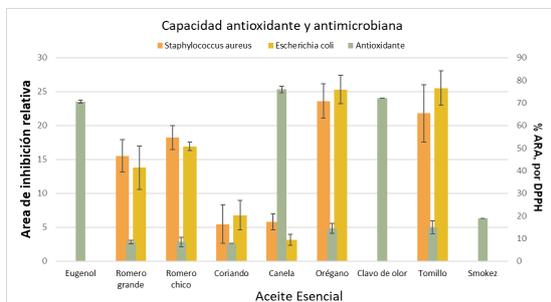


Figura 1: Capacidad antimicrobiana y antioxidante de los aceites esenciales

Se observó que el AE de tomillo no presenta actividad antioxidante (%ARA menor al 20% en todo el rango). El AE de canela dio un poder antirradicalario (ARP) de 1,7 µg/ml DPPH por µg/ml de antioxidante, lo que representa que la cantidad de AE necesaria para reducir el 50% de la concentración inicial de DPPH es de 617 ppm.

En la actividad antimicrobiana, el aceite de tomillo presenta inhibición a partir de la dilución al 1:32 (3%) para las dos cepas estudiadas. De esta manera, las películas activas a base de WPI se formularon con concentraciones de AE en el rango donde presentarían tanto capacidad antioxidante como actividad antimicrobiana significativas.

Las formulaciones A y B en solución y las películas obtenidas a partir de la formulación B evidencian actividad antimicrobiana para ambas cepas durante 16 días (Figura 2). La solución B presenta mayor capacidad antimicrobiana que A, debido al mayor contenido de tomillo.

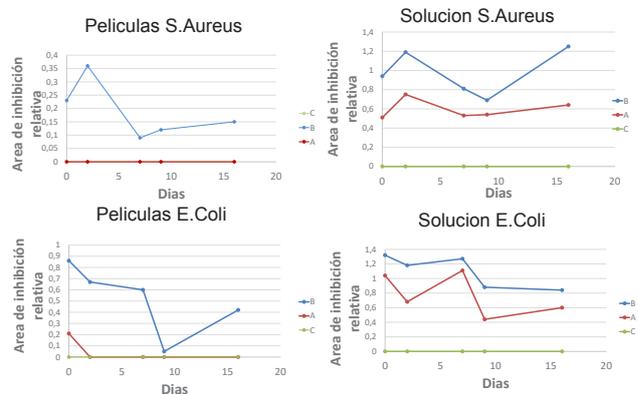


Figura 2: Capacidad antimicrobiana de las soluciones filmogénicas y de las películas frente a *S. Aureus* y *E. coli* en el tiempo.

Respecto a la actividad antioxidante, ambas formulaciones presentan actividad cuando se encuentran en solución (Figura 3A). En las películas se observa la cinética de liberación de activos a simulante de alimentos grasos (Figura 3B) obteniendo un mayor % ARA para la formulación B (entre 60-70%ARA), constante durante 16 días. Mientras que en las películas obtenidas a partir de la formulación A, el %ARA es siempre menor y con aumento progresivo, debido a una liberación gradual del activo al simulante.

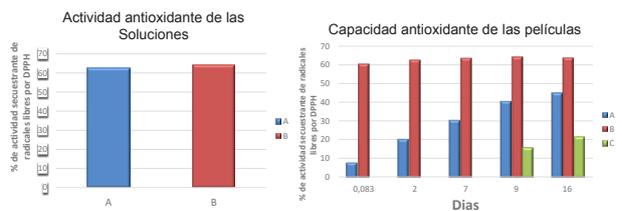


Figura 3: Capacidad antioxidante de (A) soluciones filmogénicas y (B) películas en el tiempo.

Uso / Aplicación

se aplicaría en alimentos con el objetivo de preservar la calidad nutricional del alimento tanto vegetal como animal protegiéndolo de posibles daños microbiológicos y de cambios en sus atributos sensoriales. Y el agregado de aceites esenciales por su naturaleza química son de creciente interés en la conservación de alimentos de los aceites esenciales (AE) como alternativa a ingredientes sintéticos debido a sus amplias propiedades

Destinatarios

Esta destinado a industrias alimenticias con el fin de extender la vida útil del alimento.

ESTUDIO DE ESFERICIDAD Y COMPACIDAD EN FUNDICIÓN DE HIERRO CON GRAFITO ESFEROIDAL MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE RAYOS X.

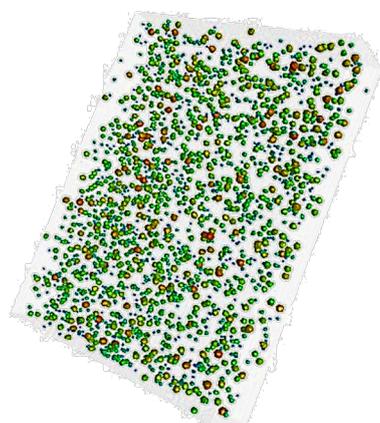
M.E. Peralta (1), F. V. Diaz (2), D.O. Fernandino(3)
meperalta@inti.gov.ar

- (1) Dto. de Validación de Equipos y Componentes DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI
(2) Dto. de Ingeniería Electromecánica, UTN-Facultad Regional Rafaela-CONICET.
(3) División Metalurgia-INTEMA, Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET

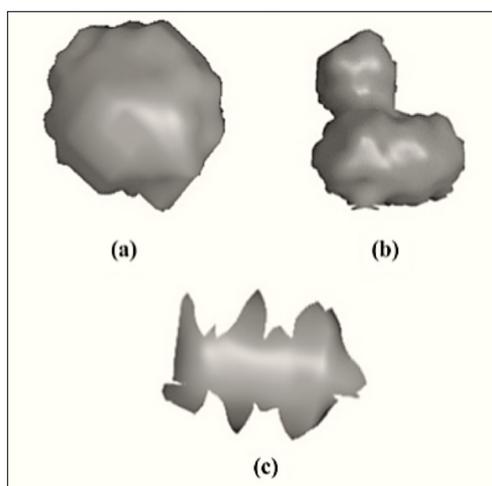
Descripción general

El trabajo se centra en la relación entre los parámetros de esfericidad y compacidad obtenidos a partir del análisis exhaustivo sobre los nódulos de grafito de una muestra de hierro fundido de grafito esferoidal (SGI), con el fin de proponer una metodología que permita establecer diferentes categorías de calidad de nódulos.

La metodología experimental consiste en la tomografía computarizada de rayos X en una muestra de prueba ad-hoc para generar imágenes de alta resolución y el procesamiento / postprocesamiento, a través de varias rutinas de análisis de imágenes.



Cantidad de nódulos vs esfericidad



Nódulos con diferentes valores de esfericidad y compacidad: a) SG=65%, C=50%, b) SG=55%, C=34% y c) SG=50%, C=20%

Uso / Aplicación

En este caso se plantea una nueva técnica para la caracterización de los nódulos de grafitos en fundiciones SGI. Se toman como parámetros de caracterización a la esfericidad y la compacidad.

Problemáticas que resuelve

Los resultados obtenidos proporcionan nuevos conocimientos para comprender mejor la caracterización geométrica de los nódulos de grafito y su distribución en la fundición de grafito esferoidal mediante el uso de los parámetros de esfericidad y compacidad. La metodología propuesta se identifica como una poderosa herramienta para analizar, de forma no destructiva, no solo la calidad de piezas de fundición de grafito esferoidal de diferente tamaño y geometría, sino también de otros materiales.

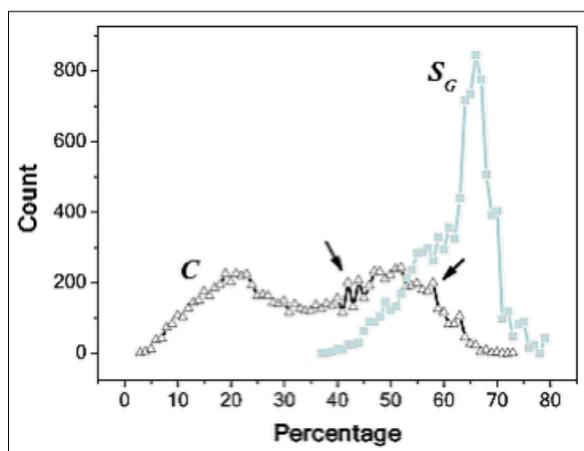
Destinatarios

Investigadores de metalurgia, industria de la fundición, cooperativas, Pymes y grandes empresas vinculadas al sector fundición.

Resultados

A partir de un análisis exhaustivo de las distribuciones de esfericidad y compacidad, se proponen tres subpoblaciones de nódulos, relacionadas con categorías de alta, media y baja calidad. La compacidad se identifica como el mejor parámetro geométrico para clasificar adecuadamente la calidad de los nódulos de grafito, ya que, si bien las distribuciones de esfericidad asociadas con la compacidad alta y media son similares, las imágenes tomográficas muestran diferencias sustanciales en cuanto a la morfología de los nódulos.

A partir de un análisis detallado de las distribuciones de esfericidad y compacidad de las subpoblaciones propuestas, se obtiene un valor umbral de esfericidad nodular. Este valor umbral permite clasificar la calidad más alta de los nódulos de grafito analizados.



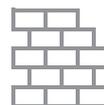
Distribución de Esfericidad (SG) y Compacidad (C) de todos los nódulos de grafito en la región de interés analizada.

Características

Referencias bibliográficas utilizadas: Journal of Nondestructive Evaluation (2021), Study of Sphericity and Compactness Parameters in Spheroidal Graphite Iron Using X-Ray Micro-computed Tomography and Image Processing.

Materia: Se utilizó un SGI completamente ferrítico consistente con un grado 60-40-18 para el estándar ASTM A395 (grado GGG40 para el estándar DIN 1693).

Método - Microtomografía: Una muestra SGI de 6,4 mm × 5,1 mm × 1,2 mm fue escaneada por un tomógrafo industrial de rayos X (CT) Phoenix v|tome|x s (General Electric). El voltaje de aceleración final y la corriente del filamento fueron 80 kV y 90 μ A, respectivamente.



ESTUDIO REOLÓGICO DE UNA RESINA EPOXI NANOREFORZADA

I.E. Herold^(1,2), A. Bacigalupe^(1,3), A. Hazarabedian⁽⁴⁾, M. Escobar^(1,3), M. Mansilla^(1,3)

herold@inti.gov.ar

(1) DT Materiales Avanzados-SOLYS-GODTeI-INTI, Av. General Paz 5445, San Martín, Buenos Aires.

(2) Instituto de Calidad Industrial (INCALIN), UNSAM, Buenos Aires,

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires.

(4) División Materiales Avanzados, Gcia. Materiales. GAEN, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. General Paz 1499, San Martín, Buenos Aires.

Descripción general

Las resinas epoxi se utilizan actualmente en la vanguardia de muchas aplicaciones debido a su gran adaptabilidad, como ser en adhesivos, recubrimientos y para generar piezas complejas de materiales compuestos para la industria aeronáutica.

Las resinas, una vez curadas, permiten obtener estructuras termoendurecidas con buenas propiedades mecánicas y térmicas. Sin embargo, hay propiedades con características insatisfactorias, como la tenacidad y permeabilidad. El objetivo de este trabajo es mejorar dichos inconvenientes mediante la incorporación de nano refuerzos:

- Nanotubos de carbono (NTC): Se lo utiliza como refuerzo mecánico debido a sus excelentes propiedades mecánicas y a su gran superficie específica.
- Arcillas: Su estructura laminar puede limitar o reducir la permeabilidad del compuesto.

Técnicas de incorporación

Se exploraron diferentes técnicas de incorporación para lograr una suspensión homogénea de los nanoreforzos en el pre-polímero, encontrando que las más óptimas son las siguientes:

- NTC: Pre-dispersión en metanol en una concentración de 1 g/100 ml con un baño ultrasónico (30'). El secado se realizó en campana hasta eliminar totalmente el solvente. Se incorporan los NTC en la resina con 2 concentraciones (0,25% y 0,5% en peso) y se homogeniza con un dispersor de alta velocidad por 20' a 17000 rpm, seguido de ultrasonido durante 20 min.
- Arcillas (modificadas orgánicamente Cloisite 93-C93): Secado previo para eliminar el agua que pudiera contener (3 h a 160° C). Luego se la incorpora a la resina con una concentración de 2% en peso y se homogeniza con un dispersor de alta velocidad por 90' a 2800 rpm. Finalmente se realiza un desgasado en vacío.

Caracterización

Con el objetivo de estudiar la cinética del curado se realizan ensayos de reometría en un equipo Anton Paar MCR 301 utilizando geometrías descartables (Fig. 1). A tal fin, se agrega el agente endurecedor al pre-polímero con refuerzo y se determinaron los módulos de almacenamiento (G') y pérdida (G'') en función del tiempo (t) a diferentes temperaturas. Dichos parámetros se normalizan para obtener el grado de conversión α según la ec. (1):

$$\alpha = \frac{G'(t) - G'(t=0)}{G'(t=\infty) - G'(t=0)}$$

y se analiza la cinética de curado de cada compuesto a las diferentes temperaturas con el modelo de Kamal (ec. 2):

$$\frac{d\alpha}{dt} = (k\alpha^m)(1 - \alpha)^n$$

Donde k es la rapidez de la reacción y m y n son los ordenes de reacción.

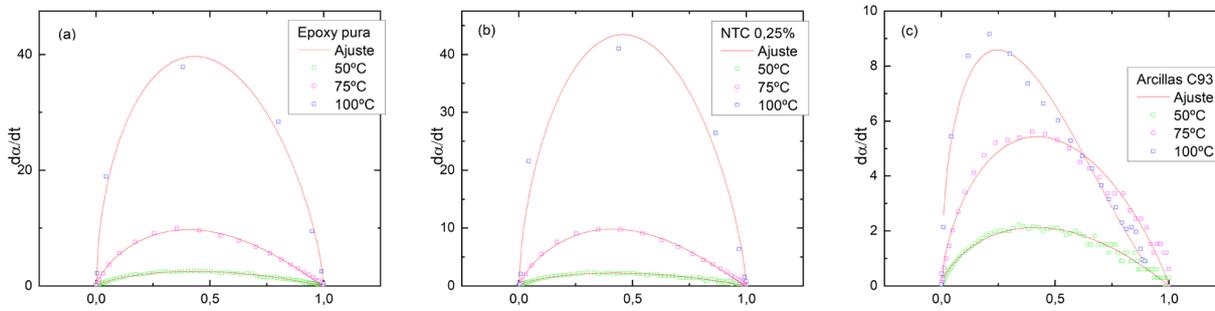


Figura 2: Velocidad de curado en función de la conversión a diferentes temperaturas en (a) epoxi pura (b) NTC 0,25% (c) Arcillas C93 2%.

En la Tabla 1 se encuentran los valores de k obtenidos del ajuste de Kamal, observándose como aumentan con la temperatura. La incorporación de arcillas hace disminuir la rapidez de curado, al contrario de lo que ocurre al incorporar NTC, los cuales hacen que el proceso de curado sea más rápido.



Figura 1: Geometrías descartables utilizadas para realizar los ensayos de reología en resinas.

	K [1/h] a 50°C	K [1/h] a 75°C	K [1/h] a 100°C
Epoxi	8,2 ± 0,1	33,1 ± 0,8	93,5 ± 5,4 b
NTC 0,25%	6,9 ± 0,2 a	35,6 ± 1,1	110,6 ± 13,2 b
Arcilla C93 2%	6,7 ± 0,2 a	15,3 ± 0,7	25,8 ± 1,6

Tabla 1: Valores de rapidez de la reacción de cura para las temperaturas evaluadas.

Discusión y conclusiones

Dada la relevancia de las resinas epoxy en diferentes aplicaciones se estudió en detalle la cinética de curado de las mismas reforzadas con nanopartículas, encontrándose que:

- Hay una disminución de la velocidad de reacción cuando se incorporan arcillas, la cual puede deberse a que el tamaño y morfología de las mismas dificultan las reacciones del pre-polímero con el endurecedor para generar el entrecruzamiento.
- La incorporación de NTC prácticamente no influye en notoriamente en la reacción de curado, hasta parece acelerarla levemente, lo cual puede deberse a la alta conductividad térmica de los NTC.

Agradecimientos

A INCALIN por la beca para realizar el doctorado.

A Gustavo Grillo del Depto. de Servicios de Ingeniería de INTI por la fabricación de geometrías descartables.

Referencias bibliográficas

- [1] N. Domun, H. Hadavinia, "Improving the fracture toughness and the strength of epoxy using nanomaterials – a review of current status". Royal Society of Chemistry, 2015.
- [2] T. G. Bengusu; S. Anubhav, "Kinetics of carbon nanotube-loaded epoxy curing: Rheometry, differential scanning calorimetry, and radio frequency heating". American Carbon Society, 2020.
- [3] Sourour, S.; Kamal. "Differential scanning calorimetry of Epoxy Cure: Isothermal Cure Kinetics". Thermochimica Acta 14, 1976.

ESTUDIO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE ENCAPSULACIÓN MOLECULAR EN ESTRUCTURAS AUTOENSAMBLADAS DE PÉPTIDOS-ANFIFILOS

M. Fiora⁽¹⁾, G. Ybarra⁽¹⁾, M. Tagliazucchi⁽²⁾

mfiora@inti.gov.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI,

(2) INQUIMAE-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad de Buenos Aires

Descripción general

Los péptidos anfífilos son moléculas compuestas por una cadena alquílica hidrofóbica y un segmento peptídico hidrofílico. La combinación de segmentos hidrofóbicos e hidrofílicos en una misma molécula otorga a los péptidos anfífilos la capacidad de autoensamblarse. En la figura 1a se muestran las distintas morfologías que se han observado experimentalmente para estos sistemas, que incluyen micelas y vesículas esféricas, fibras cilíndricas y nanocintas (o lamelas).

La estructura interna de los autoensamblados de péptidos anfífilos permite encapsular moléculas hidrofóbicas o anfífilas en el núcleo o cerca de la interfase núcleo corona de la nanoestructura (figura 1b).

El objetivo general de este trabajo es comprender los aspectos físico-químicos relacionados con la encapsulación de moléculas huéspedes en estructuras autoensambladas de péptidos-anfífilos. Para los estudios teóricos se utilizó una herramienta de termodinámica estadística denominada teoría molecular. Esta herramienta se basa en la minimización de un funcional de energía libre del sistema.

Por otro lado, cuando los péptidos anfífilos se autoensamblan en fibras, estas son propensas a entrecruzarse, formando un hidrogel. Por lo tanto este sistema es muy relevante para la generación de películas delgadas antimicrobianas.

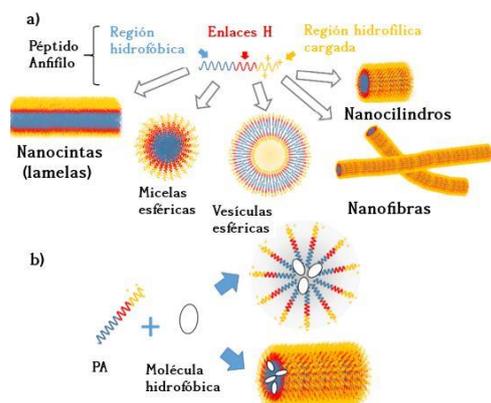


Figura 1: a) Morfologías péptidos anfífilos autoensamblados b) Encapsulación molécula hidrofóbica

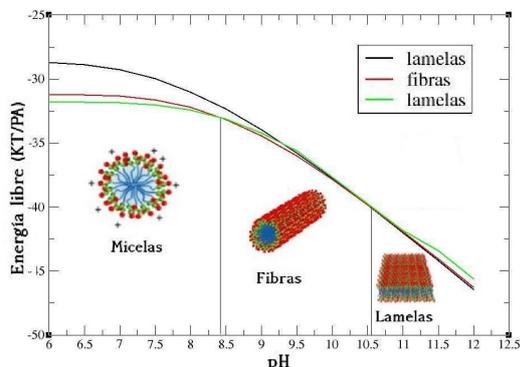


Figura 2: Diagrama de morfología de C16K2 en función del pH Predicho por la teoría molecular

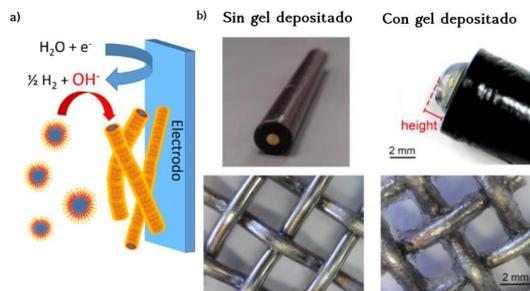


Figura 3: a) Método electrodeposición hidrogeles b) Gel depositado en un electrodo de oro y en una malla de acero inoxidable.

Uso / Aplicación

Los péptidos anfífilos catiónicos tanto sintéticos como naturales presentan actividad antimicrobiana. Esto se debe a su carácter anfílico y al hecho de que tienen una región cargada positivamente, lo que provoca que se inserten en la membrana bacteriana, la rompan y provoquen la lisis de la bacteria.

Resulta de gran interés poder encapsular agentes antimicrobianos o antibióticos dentro de estas estructuras autoensambladas de péptidos ya que se podría potenciar la actividad antimicrobiana intrínseca de estos agregados.

El objetivo final de este trabajo es combinar la encapsulación molecular de moléculas huésped con el método de electrodeposición de hidrogeles para la generación de superficies antimicrobianas. Esto motiva posibles aplicaciones biomédicas, por ejemplo, en instrumentos quirúrgicos e implantes para la prevención de films bacterianos.

Problemáticas que resuelve

Una de las principales ventajas de utilizar el método de teoría molecular es su bajo costo computacional (mucho menor que la mayoría de los métodos de simulación). Además es posible calcular fácilmente diferencias de energías libres y otras propiedades termodinámicas e incluso incluir equilibrios químicos. Esto permite abordar problemas de materia blanda que serían muy difíciles de abordar con otras técnicas de modelado.

Destinatarios

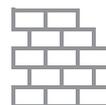
Comunidad Científica. Industria biomédica.

Resultados

Los estudios teóricos mostraron que el aumento de pH provoca una transición primero, de micelas esféricas a fibras cilíndricas y luego de fibras a lamelas planas. Esto se observa en el gráfico de la figura 2 donde la morfología más estable corresponde a la de menor energía libre. Esto concuerda con estudios experimentales encontrados en la literatura.

Incluyendo el ferroceno al sistema anterior, se calcularon las densidades de las distintas especies en función la distancia al centro de la estructura y se verificó la encapsulación del ferroceno en el núcleo de la misma. Por otro lado se pudo ver, analizando los gráficos energía libre, que un aumento en la cantidad de ferroceno desestabiliza la morfología tipo fibra.

Por último, se logró un depósito conformal de hidrogel de péptidos anfífilos sobre un electrodo de oro y una malla de acero inoxidable (figura 3b).



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BACTERICIDA DE MATERIALES TEXTILES

C. Parise⁽¹⁾, A. Storino⁽¹⁾, M. Papa⁽¹⁾, A. Rojas⁽¹⁾, J. Besignor⁽¹⁾, A. Rachid⁽¹⁾

cparise@inti.gov.ar

(1) Dpto. Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - DT Químico Ambiental Sustentable - SOQyA - GOSI - INTI.

Descripción general

Un tejido antimicrobiano es una fibra natural o sintética tratada con un principio activo que modifica las características de la misma, haciéndola resistente al crecimiento microbiano, otorgándole la propiedad de acción bactericida o bacteriostática, antiviral y/o fungicida, dependiendo del tratamiento realizado.

El objetivo del trabajo fue evaluar el grado de actividad bactericida de un tejido antimicrobiano y, estudiar la persistencia de las propiedades antimicrobianas luego de 10 ciclos de lavado.

El ensayo se realizó tomando como referencia el método de prueba "AATCC Test Method 100 Antibacterial Finishes on Textile Materials: Assessment of".

Metodología

Los textiles con los cuales se trabajó fueron 100 % poliéster (ketten 4101) impregnadas con antimicrobiano, sin ciclos de lavado (muestra 1) y sus respectivos controles negativos; 100 % poliéster (ketten 4101) impregnadas con antimicrobiano, con 10 ciclos de lavado (muestra 2) y sus respectivos controles negativos. Éstos se recibieron cortados en forma circular con un diámetro de $4,8 \pm 0,1$ cm.

La actividad bactericida del material textil se ensayó en forma paralela sobre los siguientes organismos de prueba: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 y *Escherichia coli* ATCC 25922.



Figura 1. Inoculación de cada réplica de las muestras 1, 2 y sus respectivos controles negativos con los organismos de prueba. Tiempo de contacto "0" y "24" h. Controles positivos; tiempo de contacto "0" h.



Figura 2. Neutralización del tratamiento bactericida del material textil con una solución neutralizante.



Figura 3. A partir de las diluciones seriadas de los eluidos obtenidos, se llevó a cabo el recuento en placa por duplicado.



Figura 4. Período de incubación de 48 h a 35 ± 2 °C, para las muestras 1 y 2, controles negativos y controles positivos.

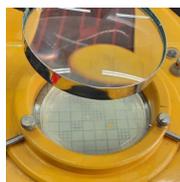


Figura 5. Lectura de colonias.

Conclusiones

Los resultados obtenidos cumplieron con los requisitos de validez determinados por el método de prueba descrito, siendo 0 (cero) la cantidad de colonias recuperadas de las muestras no inoculadas (controles positivos) y obteniendo un mayor número de bacterias recuperadas de las muestras inoculadas sin tratamiento antibacteriano (controles negativos) a tiempo de contacto

Uso / Aplicación

Los resultados obtenidos del trabajo se utilizaron para la elaboración de mascarillas de uso urbano, logrando una persistencia de las propiedades antimicrobianas hasta 10 ciclos de lavado.

Problemáticas que resuelve

Frente a la emergencia sanitaria desencadenada a fines del 2019 a causa de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), las mascarillas protectoras fueron integradas al conjunto de medidas preventivas. En este contexto nuestro laboratorio brindó a las empresas textiles asistencia técnica y, realizó las pruebas para el estudio de la efectividad de los tejidos antimicrobianos.

Destinatarios

A las empresas del sector textil e industrias que desarrollen productos antimicrobianos para el acabado textil.

Resultados

El criterio de la metodología de referencia establece expresar los recuentos bacterianos como el número de bacterias por muestra.

Tabla 1. Resultados de la expresión del porcentaje de reducción y recuentos de *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

Recuento de m.o. ^(*) totales UFC ^(*)	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 Muestra 1	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 Muestra 2
A Muestra Tiempo 24 h	0,0	$1,2 \cdot 10^4$
B Muestra Tiempo 0 h	$2,9 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^5$
C Control negativo Tiempo 0 h	$1,0 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^6$
% de reducción 100 (C-A) / C	100	98,8

(*) UFC. unidades formadoras de colonias

(**) m.o. microorganismos

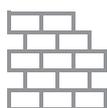
LADIESWEAR • MENSWEAR • KIDSWEAR • PERFORMANCE • ECO-SOLUTIONS



Figura 6. Este producto no es un dispositivo médico dentro de la regulación EU/2017/745 (máscara quirúrgica), ni equipo de protección dentro de la regulación UE/2016/425 (máscaras de filtrado de tipo FFP2). Este producto es para uso urbano, no médico.

Agradecimientos: A la Dirección Técnica de Textil y Cuero, departamento de Producción Sostenible de Indumentaria y Calzado y, a la empresa Entretelas Americanas S.A. por autorizar la publicación de los resultados del trabajo realizado.

"24" horas, respecto a las bacterias recuperadas en los mismos controles a tiempo de contacto "0" para *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Según las pruebas realizadas en nuestro laboratorio, el tejido impregnado con antimicrobiano resiste hasta 10 ciclos de lavado, logrando un grado de actividad bactericida del 98,8 % del material textil. Este trabajo ha permitido a la empresa la elaboración de mascarillas protectoras para uso urbano utilizando el tejido antimicrobiano ensayado.



EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DE LA BIBLIOTECA NACIONAL MARIANO MORENO

A. Benítez ⁽¹⁾, B. Jure ⁽¹⁾, E. Köber ⁽¹⁾, A. Ruiz ⁽¹⁾, R. Torrent ⁽²⁾

abenitez@inti.gob.ar

(1) Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes-SOCel-GOSI-INTI,
(2) Materials Advanced Services SRL (M-A-S), C1425ABV Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Descripción general

La Biblioteca Nacional Mariano Moreno (BNMM), obra emblemática de Clorindo Testa, Francisco Bullrich y Alicia Cazzaniga, de diseño "Brutalista", construida entre 1968 y 1992, constituye un patrimonio arquitectónico del país y fue declarada Monumento Histórico Nacional.

A solicitud de la dirección de la BNMM y con el objeto de elaborar un plan de mantenimiento y reparación para prevenir su deterioro, el área de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), realizó una evaluación de la estructura.

Uso / Aplicación

En el presente trabajo se describe la utilización de técnicas no destructivas in situ. Adicionalmente, se tomó una mínima cantidad de testigos en puntos no comprometidos de la estructura para estimar la calidad del hormigón de la época. Las conclusiones de los estudios permiten estimar el riesgo de corrosión de las armaduras, debida a carbonatación.

Problemáticas que resuelve

Caracterizar el hormigón utilizado y evaluar el estado general de la estructura principal junto con el riesgo de corrosión de las armaduras debida a carbonatación.

Destinatarios

Profesionales de la Dirección General de Coordinación Administrativa - Biblioteca Nacional Mariano Moreno

Resultados

Las zonas de las cuales se extrajeron los testigos ensayados no tendrían compromiso estructural relevante y pueden ser reemplazadas o reparadas en forma independiente sin afectar a la estructura principal.

Los contenidos de cemento y los valores de densidad corresponden a los niveles habituales para los hormigones de peso normal, de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201:2005.

Los resultados de resistencia a compresión de los testigos ensayados resultarían compatibles con hormigones utilizados en el período de construcción. El Testigo T2 sería una excepción dado que se tomó de una baranda sobre el puente peatonal de la calle Agüero, cuyo deterioro a simple vista es importante y las mediciones de kT elevadas, coincidiendo con la lixiviación avanzada debajo del mismo. Se recomienda realizar un análisis del estado de la corrosión de las armaduras. Las determinaciones de permeabilidad al aire (kT) no coinciden con los puntos de extracción de testigos por restricciones establecidas por el solicitante. Para analizar el grado de carbonatación de algunos puntos críticos de la estructura se determinó el valor pH.

Si bien las determinaciones de kT, en la parte superior de los aleros en 5° piso, indican una penetrabilidad moderada, hay que considerar que el espesor de recubrimiento inferior sería escaso y, sumado a las condiciones de exposición a los vientos del río, habría provocado el desprendimiento mayoritario del mismo, dejando expuestas las armaduras con corrosión avanzada a simple vista. El resto de los aleros sobre las calles Austria, Agüero y Av. Las Heras, no presentan daños.

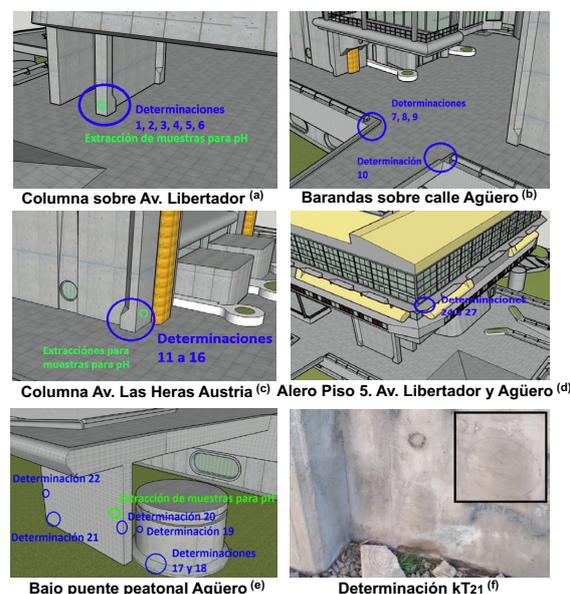
Los valores de Kn (obtenidos de mediciones directas de profundidad de carbonatación) y de Kc ("esperados" en función de los valores de kT5 registrados) no superan los límites descriptos en la norma EN 206:2013+A1, por lo que se puede inferir que la carbonatación no sería significativa excepto para los testigos T1, T2 y T6 que no son representativos de la estructura principal.

Transferencia

Las conclusiones obtenidas fueron enviadas a los profesionales de la Biblioteca Nacional Mariano Moreno que solicitaron el trabajo que en base al mismo tomarán las acciones correspondientes al caso.

Propiedad Intelectual

N/A



Sector	Rango de kT ₅ [10 ⁻¹⁶ m ²]	Penetrabilidad	Rango de K _c carb. esperado [mm/año ^{0.5}]
(a)	0,057-0,850	Moderada	2,6-3,4
(b)	1,46-14,0	Alta	3,7-4,2
(c)	0,037-0,853	Moderada	3,1-3,8
(e)	0,154-3,81	Moderada	2,9-4,1
	0,069	Moderada	3,4
	78,8-87,9	Muy Alta	4,8
	1,66	Moderada	4,3
(d)	0,020-2,10	Moderada	2,5-4,2
Alero 5P Las Heras y Agüero	0,059-2,146	Moderada	2,5-3,9
Base tanque terraza	0,035-3,62	Moderada	2,4-4,3

Determinación kT	Espesor recubrimiento [mm]	Tipo de medición	Profundidad [mm]	pH
AU 11 a 16	≈50 a ≈25	Indirecta	0 - 20 20 - 40	12,5 12,5
L 1 a 6	≈30 a ≈52	Indirecta	0 - 10 10 - 20 20 - 40	11,9 12,2 12,5
AG 20	17,5 / ≈16	Directa / Indirecta	0 - 20 20 - 40	12,4 12,5

Testigo	Profundidad de carbonatación X _{CO2} [mm]	K _N (1968) desde 1968 [mm/a ^{0.5}]	K _N (1990) desde 1990 [mm/a ^{0.5}]
T1	21	2,8	3,7
T2	23	3,1	4,1
T3	11	1,5	1,9
T4	15	2,0	2,6
T5	7	0,9	1,2
T6	22	3,0	3,9
Muestra L	10	1,4	1,8

Características

• Normas aplicadas:

Swiss Standard SIA 262/1:2013. "Betonbau - Ergänzende Festlegungen" (Entwurf), Anhang E: "Luftpermeabilität am Bauwerk".

IRAM 1892. Hormigón. Método para la determinación del coeficiente de permeabilidad al aire (kT) del hormigón endurecido

EN 206:2013+A1:2016. Beton. Specification, performances, production et conformité. Tabla NA14.



EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE USO DE CENIZA DE BIOMASA EN MATERIALES CEMENTICIOS

L. Anfossi⁽¹⁾, A. Benítez⁽¹⁾, E. Costa⁽²⁾, M. J. Fernández Sturla⁽¹⁾, E. Köber⁽¹⁾, A. Ruiz⁽¹⁾, C. Toyos⁽²⁾

abenitez@inti.gov.ar

(1) Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes - SOCEL - GOSI - INTI,

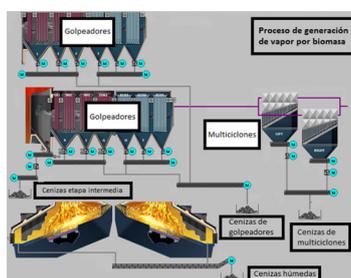
(2) COFCO INTERNATIONAL ARGENTINA S.A. - Planta Timbúes - Santa Fe

Descripción general

Se evaluó la viabilidad de emplear una ceniza de combustión de biomasa como porcentaje de reemplazo de cemento en la fabricación de los mismos y posibles aplicaciones en elementos de hormigón.

El origen de las cenizas corresponde a la combustión de chips de madera del tipo "pino eliottis" para la generación de vapor por biomasa, recogiendo para este estudio en dos puntos distintos del proceso. Teniendo en cuenta la cantidad de cada una de ellas que se genera, se mezclaron en una proporción 74% provenientes de golpeadores y 26% de multiclones.

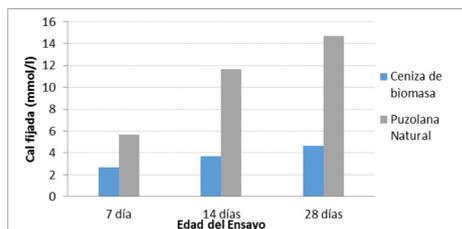
La muestra en estudio fue caracterizada química y físicamente, y se evaluaron las propiedades puzolánicas del material.



Puntos de extracción de ceniza

Determinación	Unidad	Ceniza biomasa	Requisito IRAM 1668
PPC 750°C	g/100g	11,8	≤ 12
RI	g/100g	4,82	-
CaO	g/100g	34,9	-
SiO ₂	g/100g	23,7	-
Al ₂ O ₃	g/100g	8,33	-
Fe ₂ O ₃	g/100g	3,37	-
SO ₃	g/100g	2,84	≤ 3
MgO	g/100g	2,67	≤ 5
Cl-	g/100g	0,29	-

Determinaciones	CPN40	Ceniza biomasa	Requisito IRAM 1668
Ret. 45 µm, vía húmeda [g/100g]	-	10,8	≤ 12,0
Sup. específica [m ² /kg]	379	694	≥ 300
Densidad [g/cm ³]	3,09	2,69	-
Humedad [g/100g]	-	0,16	≤ 3



Muestra	Coefficiente puzolánico 15 días	28 días
25% ceniza de biomasa + 75% CPN40	1,2	1,0

Determinaciones	CPN	25% ceniza + 75% CPN	Requisito IRAM 1668
R28 (IAP) [MPa]	41,2	38,3	-
IAP [%]	-	93,1	≥ 75,0

Uso / Aplicación

Los materiales puzolánicos tienen la capacidad de reaccionar con el hidróxido de calcio producido durante la hidratación del cemento, dando lugar a la formación de compuestos estables con propiedades hidráulicas.

Problemáticas que resuelve

La tendencia actual hacia la valorización y reutilización de residuos o subproductos industriales, se vio reflejada en el incremento de consultas de distintos sectores de la industria para evaluar la posibilidad del empleo de residuos en materiales de construcción. Tal es el caso de las cenizas de combustión de chips de madera para la generación de vapor, necesario en el tratamiento de porotos de soja, en el proceso de obtención de aceite y harina. El desarrollo de materiales ecoeficientes y su utilización como porcentaje de reemplazo de cemento, se plantea como alternativa para la reducción de las emisiones de CO₂ debido al proceso de fabricación de clinker, como así también para el uso en la fabricación de productos premoldeados de hormigón.

Destinatarios

Empresa COFCO INTERNATINAL ARGENTINA S.A., Planta Timbúes.

Resultados

-La muestra cumple con los requisitos químicos y físicos evaluados.

-La Norma IRAM 50000 no contempla el uso de este tipo de adiciones, para su introducción en el mercado es necesario generar un cambio normativo. Mientras tanto, sería posible utilizar este material como componente minoritario en un porcentaje menor al 5%.

-A medida que transcurre el tiempo, la muestra consume progresivamente pequeñas cantidades de cal. Se podría inferir que el material tiene características puzolánicas a partir de los 28 días de edad.

-Se recomienda controlar periódicamente los parámetros pérdida por calcinación y coeficiente puzolánico, principalmente cada vez que se conforme un nuevo lote de cenizas, debido a su cercanía con los valores máximos permitidos.

-Se destaca que para lograr su aprovechamiento la ceniza debe ser secada y tamizada para eliminar las partículas de carbón de mayores tamaños presentes en la recolección de las mismas. Es importante alcanzar una finura adecuada mediante molienda para favorecer la reacción puzolánica.

-Completar los estudios respecto de otras propiedades físicas como expansión en autoclave, requerimiento de agua y reacción alcali-agregado aportará mayor información para adecuar su uso en forma más eficiente.

-Las aplicaciones en hormigón deben ser estudiadas particularmente, pero podrían ser desde hormigones de resistencias moderadas como por ejemplo hormigones de densidad controlada, hormigones para mobiliario urbano, mampuestos o rellenos en contrapisos, entre otros.

Transferencia

La transferencia de este subproducto proveniente del proceso de generación de vapor a partir de la calcinación controlada de biomasa, a la fabricación de cemento o productos cementicios, contribuiría a mejorar el cuidado del medio ambiente y darle valor agregado a un subproducto, que constituye el interés principal de la empresa solicitante.

Propiedad Intelectual

No aplicable.

Características

• Normas aplicables:

IRAM 1654-1 e IRAM 1654-2:2015. Puzolanas y cenizas volantes. Primera y segunda parte. Métodos de ensayos físicos y métodos de ensayos químicos.

IRAM 1668:2015. Puzolanas y cenizas volantes silíceas. Características y muestreo.

IRAM 50000:2017. Cementos. Cementos para uso general. Composición y requisitos.

• Escala Productiva industrial

• Requerimientos para su uso: cumplir con los requisitos vigentes para materiales puzolánicos, cementos y hormigón

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS LIGNOCELULÓSICOS PARA EL DESARROLLO DE MICOMATERIALES

A. L. Bezazian (1,2), L. Majul(1), R. F. Itria(1,2,3)

rfitria@inti.gob.ar

(1)Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo (UBA-CONICET)

(2)Cátedra de Biología de Hongos - FCEN-UB

(3)GODTel - INTI

Descripción general

Este trabajo pretende ser un puntapié para el desarrollo de metodologías de evaluación de sustratos lignocelulósicos. Para llevarlo a cabo se cultivó la especie *Ganoderma lucidum* en diferentes sustratos y se midió la velocidad de crecimiento del hongo en cada uno, analizando una posible relación entre los azúcares presentes en el sustrato y la velocidad de crecimiento del organismo. La especie seleccionada es una de las más utilizadas para el desarrollo de biomateriales.

Uso / Aplicación

Estos resultados preliminares son una primera aproximación para el desarrollo tecnológico, la industrialización y estandarización de los micomateriales.

Problemáticas que resuelve

El desarrollo de materiales biodegradables, como los basados en hongos, constituye actualmente un objetivo importante para la sustitución de los plásticos.

Las propiedades de los micomateriales dependen de numerosos factores. Entre ellos, uno de los principales es la calidad nutricional de los sustratos.

El estudio de estas características nos acerca a entender las propiedades de estos nuevos materiales asociados al metabolismo de los organismos.

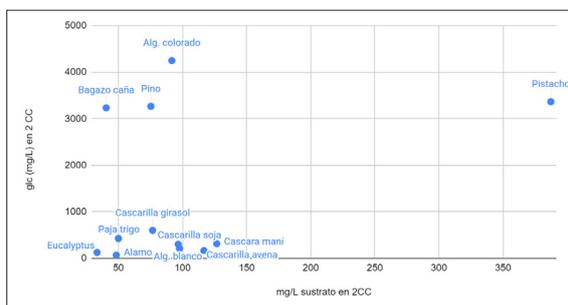


Gráfico 1: concentración de azúcares reductores (mg/L) frente a miligramos de sustrato (mg/L) en el agua libre correspondiente a 2 C.C.

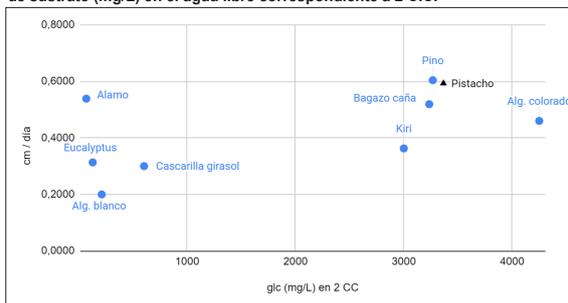


Gráfico 2: concentración de azúcares reductores (mg/L) frente a velocidad de crecimiento radial (cm/día) en el agua libre correspondiente a 2 C.C.

Tabla 1: velocidad de crecimiento radial (cm/día) para cada sustrato de mayor a menor y concentración de azúcares reductores de sus extracciones.

Sustrato	Vel. de crecimiento radial (cm/día)	Conc. de Az. reductores (g/L)
Aserrín de pino	0,60 (±0,05)	3,3
Cáscara de pistacho	0,59 (±0,09)	3,4
Aserrín de álamo	0,54 (±0,26)	0,07
Bagazo de caña	0,52 (±0,05)	3,2
Aserrín de algarrobo colorado	0,46 (± 0,09)	4,3
Aserrín de kiri	0,36 (±0,04)	3,0
Aserrín de eucalipto	0,31 (±0,18)	0,13
Cascarilla de girasol	0,30 (±0,35)	0,60
Aserrín de algarrobo blanco	0,20 (±0,00)	0,21

Destinatarios

Este trabajo está dirigido principalmente a investigadores y pequeños emprendedores cuyo objeto de estudio sean los micomateriales.



Fermentación en estado sólido de *G. lucidum* en distintos sustratos.

Resultados

- Se encontraron diferencias entre la velocidad de crecimiento radial de *G. lucidum* en cada sustrato (tabla 1).
- Se observaron diferencias en la concentración de azúcares reductores libres de cada sustrato (Tabla 1).
- La concentración de azúcares de los extractos no fue proporcional a la biomasa utilizada entre sustratos (Gráfico 1).

- Esta falta de relación puede deberse a que la concentración de azúcares disponibles actúa como iniciador en el crecimiento, permitiendo la adaptación de las cepas a la degradación de polisacáridos complejos como la celulosa o hemicelulosa.
- En esta línea, el extracto que mostró la menor concentración de azúcares fue el de álamo, pero se encuentra entre los que desarrollaron una mayor velocidad de crecimiento en SSF.
- Esto podría indicar que la concentración necesaria para iniciar el crecimiento de *G. lucidum* es baja.
- No obstante, resulta necesario explorar si la falta de relación entre ambos parámetros se debe a la naturaleza misma de los sustratos. La técnica aplicada para determinar la concentración de azúcares no explica la calidad de los mismos, siendo posible que diverjan en las calidades nutricionales.



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN ADITIVO CRISTALIZANTE SOBRE LA PERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN

A. Benítez ⁽¹⁾, E. Köber ⁽¹⁾, A. Ruiz ⁽¹⁾, A. Stipelman ⁽²⁾

abenitez@inti.gob.ar

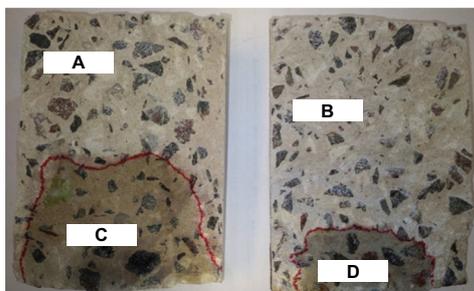
(1) Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes-SOCel-GOSI-INTI,

(2) Penetron Argentina SRL

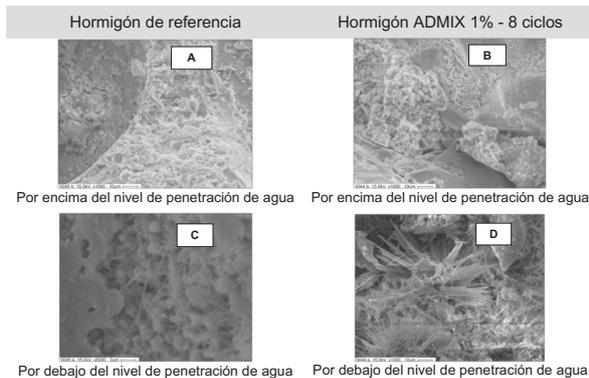
Descripción general

Los aditivos impermeabilizantes para condiciones hidrostáticas, bloquean los poros mejorando algunos parámetros de durabilidad.

El presente trabajo evalúa, por comparación, el desempeño de un hormigón con un aditivo comercial y uno de referencia de similares características, mediante ensayos prestacionales diseñados con el propósito de demostrar la eficacia del producto. El hormigón con aditivo fue sometido a ciclos de penetración de agua a presión y secado. Se estudió la microestructura por microscopía electrónica de barrido comparando las zonas alcanzadas por el frente de penetración de agua entre el hormigón sometido a 8 ciclos de aplicación de presión y secado respecto del hormigón de referencia. La disminución de los perfiles de penetración de agua y la formación de cristales de gran tamaño, permite concluir que el aditivo actúa luego de varios ciclos de penetración de agua a presión-secado, promoviendo la precipitación de cristales dentro de los poros que obstaculizarían el ingreso de agua en el hormigón.



Comparación perfil de penetración de agua a presión entre la probeta de referencia y con ADMIX 1% con 8 ciclos. Zonas seleccionadas A, B, C y D para microscopía SEM.



Material	Nº Ciclos	Penetración máxima [mm]	Penetración promedio [mm]
Hormigón Referencia	1	104	74 ± 6
Hormigón con ADMIX (1%)	1	102	70 ± 10
Hormigón con ADMIX (1%)	8	64	39 ± 3

Características

Normas aplicadas:

IRAM 1554:1983. Hormigón de cemento portland. Método de la determinación de la penetración de agua a presión en el hormigón endurecido.

BS EN 12390-8:2019. Testing hardened concrete Depth of penetration of water under pressure.

Norma IRAM 1892. Hormigón. Método para la determinación del coeficiente de permeabilidad al aire (kT) del hormigón endurecido

Uso / Aplicación

En estructuras de hormigón en contacto con agua, ya que ésta permite el ingreso y difusión de iones agresivos, los cuales podrían provocar daños en las mismas, afectando su durabilidad.

Hormigón en contacto con agua y expuesto a ciclos de humedecimiento-secado.

Problemáticas que resuelve

Reducción de la permeabilidad del hormigón cuando está expuesto a ciclos de humedecimiento – secado, bajo condiciones hidrostáticas. Al estar en contacto con agua, el aditivo reacciona con los productos de hidratación del cemento formando cristales los cuales dificultan el ingreso de agua en el hormigón.

Destinatarios

Empresas constructoras, profesionales independientes, organismos oficiales para la aplicación en obras de transporte, almacenamiento y/o contención de agua.

Resultados

Las probetas del hormigón de referencia y hormigón con ADMIX 1% a la edad de 28 días presentaron características similares de acuerdo con los resultados de resistencia a compresión, succión capilar, permeabilidad kT y penetración de agua a presión.

De acuerdo con los resultados de los 8 ciclos de penetración de agua a presión-secado, se comprobó que los mismos promueven la precipitación de cristales dentro de los poros, obstaculizando el avance del ingreso de agua en el hormigón.

Esto se ve claramente en la disminución del perfil de penetración de agua comparando las probetas con ADMIX al 1 % luego de los 8 ciclos tanto respecto de las probetas de referencia como las que contenían ADMIX al 1 % que fueron ensayadas a los 28 días.

Asimismo las imágenes de microscopía electrónica claramente denotan la formación de cristales de gran tamaño comparando las zonas sometidas a 8 ciclos de penetración de agua respecto de la misma zona en las probetas de referencia, teniendo en cuenta que el aumento en estas últimas es mucho mayor.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la incorporación del aditivo cristalizante a la mezcla, puede favorecer la capacidad de auto-sellado bajo eventos repetidos de humedecimiento-secado. Si bien algunos autores han demostrado que para probetas totalmente sumergidas, este aditivo también es capaz de lograr el cierre completo de fisuras menores a 0,3 mm, estas condiciones serán evaluadas en un trabajo posterior.

Transferencia

Los resultados y conclusiones obtenidos fueron enviados a Penetron Argentina S.R.L.

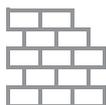
Propiedad Intelectual

N/A.

IRAM 1871:2004. Hormigón. Método para determinar la capacidad y velocidad de succión capilar de agua del hormigón endurecido.

Swiss Standard SIA 262/1:2013. "Betonbau - Ergänzende Festlegungen" (Entwurf), Anhang E: "Luftpermeabilität am Bauwerk".

NDT Measurement of the Permeability of Concrete to Air (kT) according to the SIA 262/1:2013, Annex E Test Method M-A-S Standard Procedure for applying the "PermeaTORR" in the LABORATORY





MECIÓN ESPECIAL

•EVALUACION Y DESEMPEÑO COMPARATIVO DE UN INSTRUMENTO DE 3ª y 5ª GENERACIÓN PARA MEDIR EL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD AL AIRE kT SEGÚN IRAM 1892

A. Benítez⁽¹⁾, A. Jure⁽¹⁾, J. Nogales⁽¹⁾, J. Szychovsky⁽²⁾, R. Torrent⁽²⁾, A. Varela⁽¹⁾, G. Zino⁽²⁾

abenitez@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes-SOCeI-GOSI-INTI,

⁽²⁾ Materials Advanced Services SRL (M-A-S), C1425ABV Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Descripción general

El Departamento Tecnología del Hormigón cuenta con un equipo para medir el coeficiente de permeabilidad al aire kT (IRAM 1892)^[1] de 3ª Generación. Dicho equipo se utiliza para evaluar en forma no destructiva la durabilidad de estructuras de hormigón in situ y también en laboratorio sobre probetas moldeadas o testigos extraídos. El fabricante del equipo ha desarrollado un nuevo instrumento de 5ª Generación que incorpora: regulación de presión electrónica (en vez de neumomecánica), operación remota vía smartphone, incorporación de mensajes de voz y fotografías al informe de cada ensayo y posibilidad de compensar el valor de kT por la humedad superficial del hormigón, además de alojar todas las partes del equipo en un matetín de tamaño reducido.

Uso / Aplicación

Uso como parámetro de diseño en las especificaciones del reglamento de estructuras de hormigón
Correlación de desempeño entre probetas de laboratorio y estructuras in situ evaluando la calidad del recubrimiento vs el ensayo de compresión de probetas de hormigón (Resistencia potencial)
Correlación con otros parámetros de durabilidad como carbonatación, penetración de cloruros, penetración de agua a presión, resistividad y succión capilar, lo cual permite estimar la vida útil de las estructuras y/o evaluar comparativamente patologías

Problemáticas que resuelve

Garantizar las medidas con instrumentos de diferente generación en función de los parámetros de repetibilidad y reproducibilidad.

Destinatarios

Profesionales independientes, investigadores, organismos oficiales, empresas constructoras, laboratorios públicos y privados que evalúan patologías de estructuras de hormigón de envergadura o que lo aplican al control de calidad de premoldeados de gran porte

Resultados

Repetibilidad

La repetibilidad del instrumento se evaluó a través de ensayar tres veces la misma muestra de hormigón con el equipo de 3ª Generación (PermeaTORR) de propiedad del Instituto y repetir la operación con el instrumento de 5ª Generación (PermeaTORR AC+, Unidad #205) de su propiedad en el laboratorio de M-A-S en Buenos Aires, también a temperatura ambiente.

Las probetas ensayadas fueron seis discos ($\varnothing=150 \times 50$ mm) de permeabilidad diferente garantizando el centrado preciso de la celda de vacío mediante un anillo de plástico con dientes, diseñado en INTI.

Dado que la distribución de resultados de kT se asemeja a una Log-Normal, los valores de tendencia central y de dispersión se miden a través de la media geométrica kT_{gm} y del desvío estándar de los logaritmos decimales S_{LOG} , respectivamente.

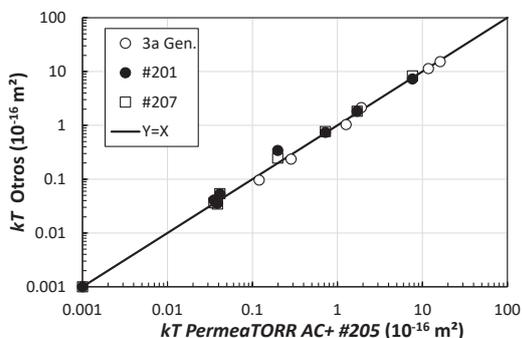
Se compararon los valores de S_{LOG} de las tres repeticiones efectuadas sobre cada probeta, los que se indican en la Tabla. La prueba estadística de la t de 'Student' indica que los valores obtenidos con los dos instrumentos no son significativamente diferentes.

Reproducibilidad

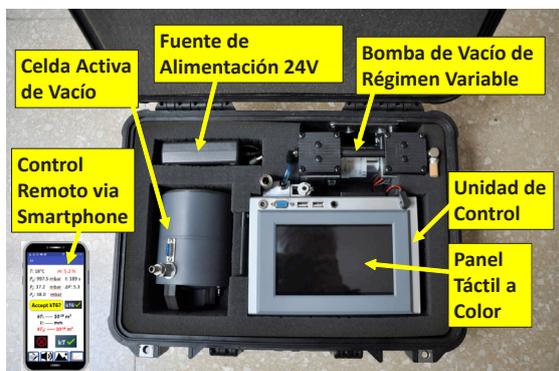
La reproducibilidad se midió comparando también los valores de kT_{gm} obtenidos con los instrumentos de 3ª y 5ª Generación, mostrados en la Tabla y los valores obtenidos en el laboratorio de M-A-S en Suiza con tres instrumentos de 5ª Generación (unidades #205 #201 y #207), sobre otras ocho probetas de permeabilidades muy diferentes. Se observa en el gráfico la buena correlación entre todos los equipos evaluados.

Transferencia

El trabajo dio origen a otra publicación presentada en el X Congreso 24º Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón a desarrollarse en INTI del 01 al 04/11/22 y constituye una verificación de las mejoras introducidas al nuevo modelo del equipo.



Reproducibilidad de instrumentos de 3ª y 5ª Generación



PermeaTORR 5ª generación

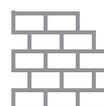
Probeta	Equipo		PermeaTORR	
	INTI dic-21		AC+ (#205) dic-21 y ene-22	
	kT_{gm}	S_{LOG}	kT_{gm}	S_{LOG}
Nº	[10 ⁻¹⁶ m ²]	[-]	[10 ⁻¹⁶ m ²]	[-]
3215	0,096	0,024	0,120	0,024
4647	0,236	0,038	0,284	0,001
4803	2,133	0,012	1,907	0,005
4819	15,326	0,016	16,152	0,023
4821	11,324	0,022	11,765	0,008
8124	1,032	0,024	1,263	0,016
	Prom	0,023	Prom	0,013

Repetibilidad

Características

- **Dimensiones valija:** 38 x 30 x 18 cm
- **Peso 3ª Generación:** Valija 8 kg – Bomba de vacío 6 kg
- **Peso 5ª Generación:** Valija + Bomba de vacío incorporada 7 kg
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación y que cumple en su uso:** Norma IRAM 1892:2022 basada en la norma suiza SIA 262/1 Anexo E 'Perméabilité à l'air dans les structures'.

- **Vida útil estimada:** los equipos de 1ª generación datan de más de 20 años y continúan vigentes
- **Escala Productiva:** laboratorio e industrial
- **Requerimientos para su uso:** existe un manual de uso y recomendaciones según el caso que se requiera



FIBRAS DE PCL-C60/MWCNT PARA APLICACIÓN EN SENSORES DE RADIACIÓN BETA.

F. N. Molinari⁽¹⁾, E. Bilbao⁽²⁾, A. Medrano⁽²⁾, T. Rodríguez⁽³⁾, G. Gimenez⁽²⁾, L. N. Monsalve⁽²⁾

fmolinari@inti.gob.ar

- (1) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI,
 (2) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI,
 (3) INCALIN – INTI - UNSAM

Descripción general

Se desarrolló la fabricación de un dispositivo utilizando un material compuesto electrohilado conductor hecho con PCL y complejos C60/MWCNTs con comportamiento de conmutación eléctrica.

Se planteó como objetivo evaluar la variación de la resistencia eléctrica de los dispositivos luego de ser irradiados con diferentes dosis de electrones. Se utilizó como fuente de electrones un microscopio electrónico de barrido para irradiar electrones acelerados con 10kV y 20kV.

Durante el experimento, se irradiaron diferentes electrodos interdigitados contenidos en un array de electrodos (figura 1), utilizando electrones acelerados a 10kV y 20kV. Se seleccionaron 25 dispositivos de diferentes tamaños y se los irradió con una intensidad de corriente fija durante el mismo tiempo de modo que todos recibieran una carga de 16nC. La dosis viene dada en función del área de cada uno de los dispositivos

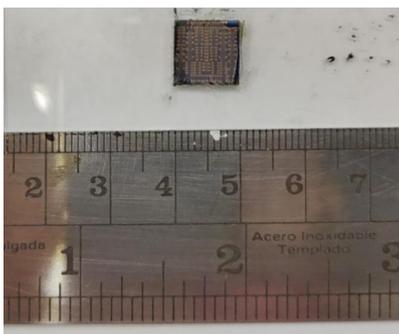


Figura 1 Imagen del array de electrodos interdigitados contenidos en un área de 1cm²

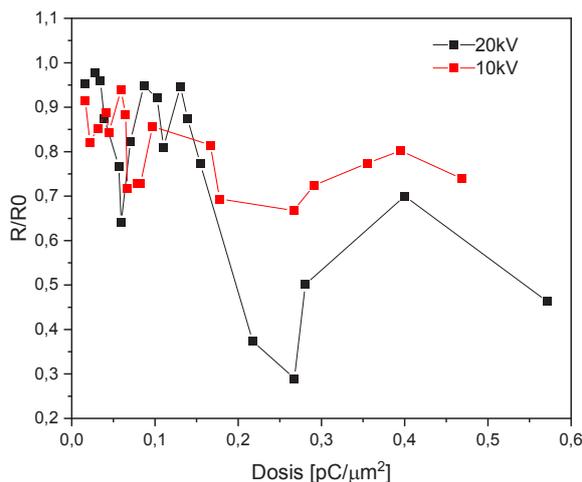


Figura 2 Variación de la resistencia de los dispositivos cuando se aplican diferentes dosis con electrones acelerados a 10kV y a 20kV

Uso / Aplicación

El dispositivo debe ser colocado en la ropa del profesional, del trabajador del área o bien del paciente durante el tiempo que se determine como necesario o bien durante la exposición en el caso de los pacientes. La lectura de la dosis se realiza de manera indirecta midiendo la relación entre la resistencia inicial y la resistencia final del dispositivo antes y después de la irradiación.

Problemáticas que resuelve

La electrónica basada en compuestos orgánicos ha despertado una gran cantidad de atención debido a sus varias ventajas, como flexibilidad, bajo costo de procesamiento, bajo peso, y por disponer de procesos que permiten su fabricación en grandes áreas. Entre los diversos tipos de productos electrónicos basados en compuestos orgánicos, los dispositivos orgánicos de memoria de conmutación resistiva no volátil han emergido como una opción prometedora, debido a su fabricación simple, alta densidad celular y baja potencia consumo. Este tipo de sistemas permitiría además la utilización de un material activo biodegradable, lo que se presenta como una opción atractiva para procesos productivos para la fabricación de dispositivos que buscan reducir su impacto ambiental.

Destinatarios

Industrias que utilizan radiación Beta como parte del proceso productivo (medida del espesor de un film en línea de producción), o la industria de servicios de salud que utiliza la radiación Beta para diagnóstico. Este tipo de sensores se utilizan para poder medir la exposición a la radiación de trabajadores o pacientes expuestos.

Resultados

Los dispositivos demostraron ser sensibles a la irradiación con electrones, y se probó que la aceleración provoca un efecto diferencial para electrones acelerados a 10kV y 20kV (figura 2). Se evaluó la estabilidad en el tiempo de los dispositivos estimulados mediante radiación con electrones y se demostró que pueden almacenar un dato por al menos 6 días independientemente de la energía de los electrones con la que fueron irradiados. Ambos dispositivos muestran un mínimo para R/R0 para dosis de 0.27pC/μm². Se observó un descenso de la resistencia eléctrica dentro del material en el tiempo, particularmente para los dispositivos irradiados con 10kV alcanzando un valor de resistencia final muy similar al de los dispositivos irradiados con 20kV a los dos días. Esto último prueba, que las cargas negativas acumuladas en la matriz de PCL son transportadas dentro del material a los C60 más cercanos actuando estos como trampas de carga.

Transferencia

El presente desarrollo presenta una respuesta que lo hace atractivo para ser transferido a empresas del sector que se presenten como interesadas

Características

- Dimensiones: 1cm²
- Peso: -
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación: -
- Normas que cumple en su uso: -
- Vida útil estimada: -
- Escala Productiva: Laboratorio
- Requerimientos para su uso: No presenta requerimientos especiales

IMPACTO DE LA REUTILIZACIÓN DE HIPS RECUPERADO (SCRAP Y POSCONSUMO) EN LAS PROPIEDADES DE MEZCLAS CON HIPS VIRGEN

M. C. Lorenzo^(1,2), P. Reale⁽¹⁾, P. Eisenberg⁽²⁾

clorenzo@inti.gov.ar

(1) Dto. Procesamiento y Transformación de Materiales-DT Materiales Avanzados-SOLyS-GODTel-INTI

(2) Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental-3IA Universidad Nacional de San Martín

Descripción general

El nuevo paradigma de la economía circular plantea el abordaje de la problemática ambiental de los materiales plásticos a través del análisis de la sustentabilidad del ciclo de vida y propone como estrategia la creación de una efectiva economía posconsumo¹. El reciclado mecánico es una de las técnicas más utilizadas para transformar residuos plásticos en nuevos productos de manera de evitar su acumulación en rellenos sanitarios.

Este trabajo propone estudiar, en primer lugar, la influencia del reprocesamiento de poliestireno de alto impacto (HIPS, por sus siglas en inglés) en sus propiedades mecánicas y térmicas. Posteriormente, y con el objetivo de estudiar el impacto de la reutilización de material reciclado en nuevas formulaciones, se propone estudiar el efecto de la incorporación de contenidos crecientes de material reciclado (scrap y posconsumo) en las propiedades de mezclas con material virgen.

Problemática que resuelve

La industria de envases de alimentos, caracterizada por un crecimiento acelerado del uso de envases de "un solo uso" con un tiempo promedio de vida útil de un año antes de su descarte, representa casi un 40% del consumo total de plásticos³. En particular, el proceso de termoformado de HIPS para la obtención de potes, tapas, etc., representa un mercado maduro, de alta productividad y bajo costo. Sin embargo, suele tener asociado un alto porcentaje de material sobrante o descarte que puede alcanzar hasta un 30% en procesos no optimizados. La valorización de estos materiales, tanto de origen posindustrial como posconsumo, a través de la optimización del proceso de reciclado mecánico y la combinación con material virgen, se presenta como una estrategia atractiva para la industria y les permitiría alcanzar importantes metas ambientales.

Destinatarios

PyMES del sector plástico e industrias recicladoras cuya transformación hacia una industria sustentable y de menor impacto ambiental, se plantee a través de la valorización de material reciclado.

Materiales y métodos

Se evaluó el efecto de tres ciclos sucesivos de extrusión doble tornillo en las propiedades de HIPS virgen (Fig. 1), simulando la posible degradación sufrida por la reutilización del material en fábrica (scrap, S). Los materiales obtenidos se identifican como Si-HIPS donde *i* representa el número de ciclos de procesamiento. El HIPS posconsumo (PC-HIPS) se obtuvo a partir de envases de alimentos a través de un procedimiento convencional de reciclado mecánico. Mezclas con contenidos crecientes de reciclado y material virgen (V-HIPS) fueron obtenidas por extrusión doble tornillo sin el agregado de estabilizantes. Para la obtención de las mezclas con material scrap se utilizó S3-HIPS como materia prima reciclada.



Figura 1. Esquema de la secuencia de procesamiento utilizada.

Los resultados obtenidos (Figs. 1-5), pueden ser interpretados como la consecuencia de la compleja combinación de dos factores principales, la degradación de la estructura de la fase elastomérica y la disminución del peso molecular y/o variación del índice de polidispersidad de la matriz, posiblemente causadas por el esfuerzo mecánico y las altas temperaturas alcanzadas durante el reprocesamiento.

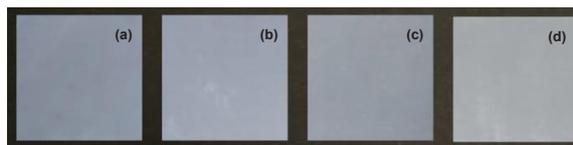


Figura 4. Películas obtenidas de los materiales correspondientes al sistema S-HIPS. (a) V-HIPS, (b) 30% S-HIPS, (c) 50% S-HIPS, (d) S-HIPS.

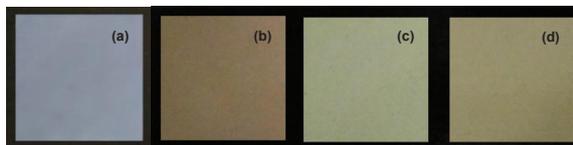


Figura 5. Películas obtenidas de los materiales correspondientes al sistema PC-HIPS. (a) V-HIPS, (b) 30% PC-HIPS, (c) 50% PC-HIPS, (d) 100% PC-HIPS.

Resultados

Según Xu et al.², el comportamiento mecánico del HIPS depende de factores como el contenido y tipo de fase elastomérica, su distribución de tamaño, volumen y grado de entrecruzamiento, el peso molecular de la matriz polimérica y el grado de adhesión entre las fases. De esta manera, las propiedades finales de una pieza dependerán del impacto del reprocesamiento en cada uno de estos factores.

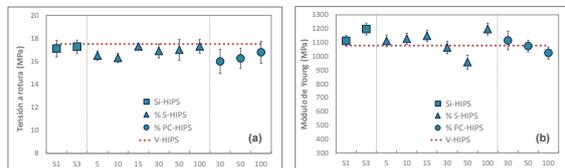


Figura 2. Propiedades mecánicas evaluadas en tracción en función del sistema estudiado; (■) efecto del reprocesamiento de V-HIPS (Si-HIPS), (▲) influencia de contenidos crecientes de S-HIPS y (●) PC-HIPS en mezclas con V-HIPS.

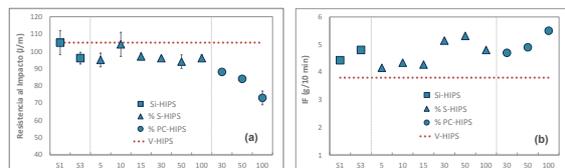


Figura 3. Resistencia al impacto e IF en función del sistema evaluado; (■) efecto del reprocesamiento de V-HIPS (Si-HIPS), (▲) influencia de contenidos crecientes de S-HIPS (●) y PC-HIPS en mezclas con V-HIPS.

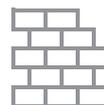
Los resultados del presente trabajo demuestran que el HIPS es un material con gran potencial para su reutilización en nuevas formulaciones cuyas propiedades finales serán condicionantes del contenido máximo de material reciclado a incorporar.

Se observó que, si bien los procesos térmico-mecánicos asociados a la recuperación y reutilización del HIPS podrían inducir cambios en la morfología de las fases, los materiales estudiados retienen en gran medida las propiedades y podrían ser incorporados en distintos contenidos en mezclas con material virgen para el diseño de nuevos productos.

La decisión final de si un cambio en el color, transparencia o brillo de un material resulta significativo debe tomarse considerando la pieza y su aplicación final, definiendo claramente las tolerancias de cada parámetro de color.

En caso de ser requerido por la aplicación, la recuperación de las propiedades originales podría alcanzarse mediante la incorporación de aditivos estabilizantes o fases elastoméricas. La definición del tipo y contenido de S-HIPS o PC-HIPS, y la selección de las estrategias de optimización de las propiedades finales, dependerán de las exigencias de la aplicación a la que estén destinadas las formulaciones. Es decir, quedarán definidas en función de las sollicitaciones térmico-mecánicas a las que esté sometida la pieza plástica durante su aplicación.

¹Spiering, S., et al., 2018. *J Cleaner Prod.* 185, 476-491. ²Xu, G., et al., 2002. *J Appl Pol Sci.* 84, 1-8. ³Oeyer, R., et al., (2017). *Sci Adv.* 2017;3: e170792.





MENCIÓN ESPECIAL

IMPRESIÓN INKJET DE SENSORES DE pH UTILIZANDO POLIANILINA Y NANOTUBOS DE CARBONO

E. Bilbao⁽¹⁾, O. Garate⁽¹⁾, L.S. Veiga⁽¹⁾, A.V. Medrano⁽¹⁾, F.N. Molinari⁽²⁾, M.M. Escobar⁽³⁾, G.O. Ybarra⁽¹⁾, L.M. Monsalve⁽¹⁾

ebilbao@inti.gob.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI,

(2) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI,

(3) DT Materiales Avanzados- SOAC-GODTeI-INTI

Descripción general

El pH es una variable de vital importancia en muchos entornos, tales como análisis clínicos, monitoreo ambiental y la industria alimenticia. Para medirlo, los equipos tradicionales utilizan sensores potenciométricos.

En este trabajo se desarrolló la fabricación de sensores de pH completamente impresos por la tecnología *inkjet*. Estos sensores son flexibles, y pueden producirse fácilmente y con un bajo costo.

Para desarrollar estos sensores, se formularon tintas de nanofibras de polianilina (PANI, un polímero electroactivo) y de nanotubos de carbono (NTC, un nanomaterial conductor).

Otro desafío interesante es la fabricación del electrodo de referencia completamente impreso. Este conocimiento podría utilizarse para el desarrollo de sensores potenciométricos impresos en general.

Uso / Aplicación

Estos sensores flexibles podrían integrarse en elementos flexibles, tales como envolturas, materiales textiles, apósitos. En el campo de salud, pueden utilizarse para medición de pH en fluidos corporales, como sensor de único uso. Otras aplicaciones potenciales incluyen el monitoreo de procesos en la industria alimenticia (en procesos fermentativos, por ejemplo), o en mediciones ambientales (cuerpos de agua y lodos).

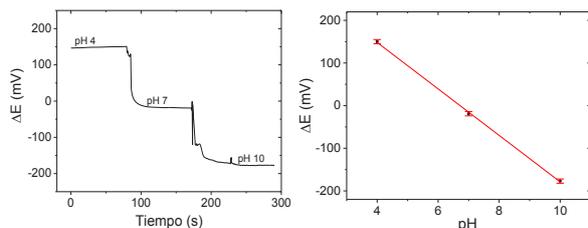
Problemáticas que resuelve

Por el bajo costo y disponibilidad de los materiales, estos sensores brindan una alternativa de fácil acceso para las mediciones de uso único.

Por otro lado, los sensores son planos y flexibles, lo cual permite realizar mediciones en muestras de pequeños volúmenes, y el sensor se puede apoyar fácilmente sobre una superficie no plana.

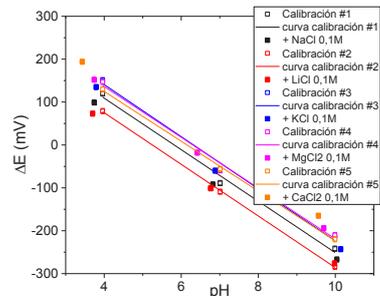
Resultados

Se caracterizó la respuesta de los sensores en el tiempo, y también se midió la respuesta de potencial en función del pH. También se evaluó la selectividad del pH frente a cationes. En conclusión, el sensor es selectivo al pH, con una sensibilidad de ~60 mV/pH pero se observa una pequeña deriva en el potencial que puede mejorarse trabajando sobre el electrodo de referencia.



Izquierda: Respuesta de potencial a diferentes pH en función del tiempo.

Derecha: Respuesta de potencial en función del pH.



Estudio de selectividad: se midió para un mismo sensor la respuesta en presencia de distintos interferentes, comparando con la curva de calibración previa

Destinatarios

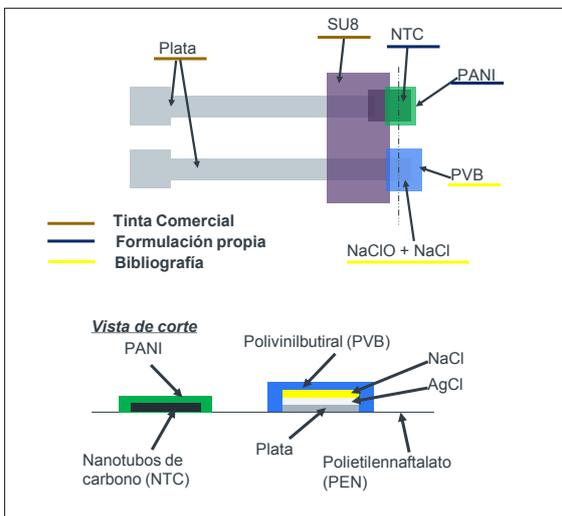
- Industria gráfica o textil
- Fabricantes de insumos y equipamiento para laboratorios (aplicación en salud, ambiental o bioprocesos).

Transferencia

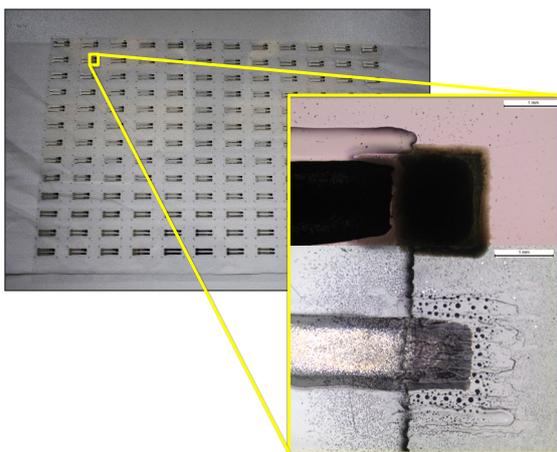
Hasta este momento no se realizó la transferencia de este desarrollo.

Propiedad Intelectual

Este trabajo se encuentra parcialmente divulgado en la tesis de doctorado de Emanuel Bilbao.



Diseño de los sensores impresos: vista superior y corte.

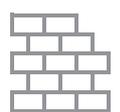


Sensores impresos en una hoja de PEN flexible de tamaño A4. En la hoja se imprimieron 156 sensores

Características

- Dimensiones: 15 x 25 mm
- Peso: 20 mg
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación: los sensores se calibraron con soluciones *buffer* de referencia de pH 4, 7 y 10 (norma ISO 23497) y se ensayaron con soluciones de sudor sintético preparados según norma ISO 105-E04.
- Normas que cumple en su uso: -
- Vida útil estimada: >2 años

- Escala Productiva: en escala laboratorio se fabricaron 156 sensores en una hoja de PEN tamaño A4.
- Requerimientos para su uso: estos sensores requieren de un potenciostato para poder funcionar.



INFLUENCIA DE LA DEFORMACIÓN EN FRÍO EN LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR MEDICIÓN ELECTROQUÍMICA

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽³⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽³⁾

paltamirano@inti.gov.ar

(1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI

(2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

(3)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Problemáticas que resuelve

Evaluar la influencia de la deformación en frío sobre la medición, para tener resultados confiables con una medición *in situ*.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se compararon los resultados obtenidos entre probetas sin deformación respecto de probetas deformadas hasta su rotura en una máquina de tracción universal, obteniendo porcentajes de deformación cercanos al 50 %. Las mediciones se efectuaron lejos de la zona de estricción.

Se apreció una notable disminución en la altura del pico de reactivación en las muestras deformadas no sensibilizadas. En el caso de las muestras sensibilizadas se aprecia una leve disminución.

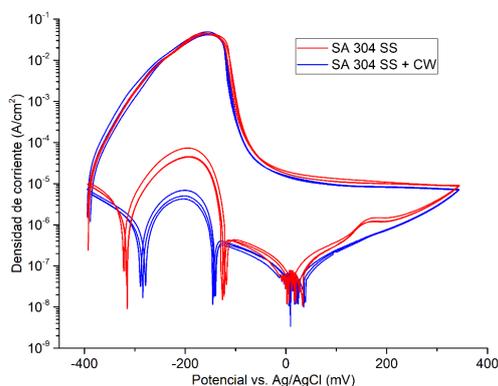


Figura 1: curvas de DL-EPR de muestras solubilizadas, mostrando el efecto del trabajado en frío.

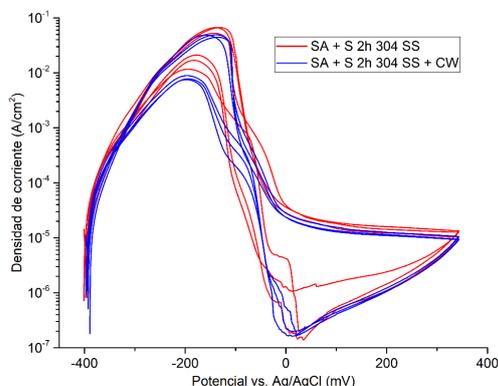


Figura 2: curvas de DL-EPR de muestras sensibilizadas, mostrando el efecto del trabajado en frío.

Los valores de I_r/I_a obtenidos fueron evaluados mediante una prueba de t de Student, con un nivel de confianza del 95 %. Tal como se apreció en forma cualitativa, los resultados se ven afectados por la deformación en frío. Sin embargo, a los efectos de discernir sobre si el material esta sensibilizado o no, ese resultado no se vió afectado, aún con los grandes porcentajes de deformación aplicados.

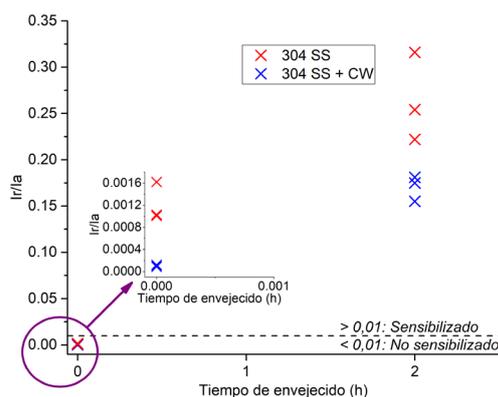


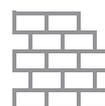
Figura 3: I_r/I_a obtenidos mediante DL-EPR en función del tiempo de sensibilizado.

Tabla 1: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos.

	SA 304 SS		SA + S 2h 304 SS	
	Sin CW	Con CW	Sin CW	Con CW
I_r/I_a	0,00122	0,00012	0,264	0,170
s	0,00035	0,00004	0,048	0,014
$t_{calculado}$	5,483		3,253	
t_{tabla}	4,303		2,776	
Prueba t	Diferentes		Equivalentes	

Conclusiones

Se deduce que el trabajado en frío no puede derivar en falsos positivos al analizar el estado de sensibilizado de aceros inoxidables, dado que la deformación provoca una disminución en los valores de I_r/I_a . En la muestra sensibilizada analizada, si bien se aprecia una disminución en la relación de corrientes, el efecto no tiene la incidencia suficiente para modificar la categorización del estado de sensibilizado, y generar un falso negativo, aún con los grandes porcentajes de deformación que se aplicaron. Esta situación es propia de la técnica y no deviene se su traslado a la aplicación *in situ*.



INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE INCLUSIONES EN LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR MEDICIÓN ELECTROQUÍMICA

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽³⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽³⁾

paltamirano@inti.gob.ar

(1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI

(2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

(3)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Problemáticas que resuelve

Evaluar la influencia de las inclusiones sobre la medición, para tener resultados confiables con una medición *in situ*.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se compararon los resultados obtenidos entre inoxidables tipo AISI 303, con alto contenido de inclusiones, y AISI 304, con bajo contenido de inclusiones.

En las muestras solubilizadas, se apreció que el pico de reactivación en el AISI 303 fue al menos un orden de magnitud mayor que el obtenido en el AISI 304. Este efecto influye directamente sobre la evaluación. Esta situación es propia de la técnica de medición y hay que diseñar estrategias para evitar incurrir en falsos positivos. En las mediciones efectuadas en las muestras sensibilizadas, no se apreciaron cambios relevantes en el pico de reactivación.

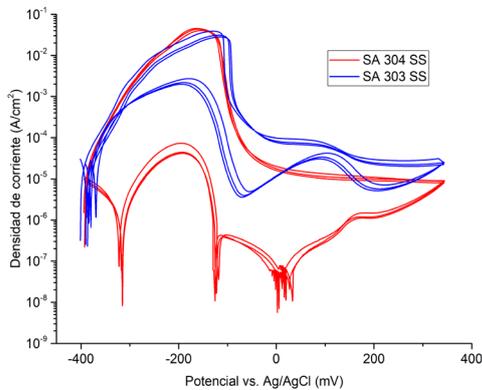


Figura 1: curvas de DL-EPR de muestras solubilizadas, mostrando el efecto del contenido de inclusiones.

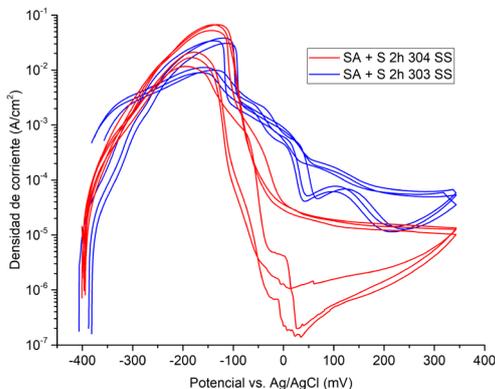


Figura 2: curvas de DL-EPR de muestras sensibilizadas, mostrando el efecto del contenido de inclusiones.

Los valores de I_r/I_a obtenidos fueron evaluados mediante una prueba de t de Student, con un nivel de confianza del 95 %. Tal como se apreció en forma cualitativa, en las probetas solubilizadas se ve afectada la evaluación por el contenido de inclusiones. En cambio, en las probetas sensibilizadas, los resultados obtenidos se pueden considerar equivalentes, independientemente del contenido de inclusiones.

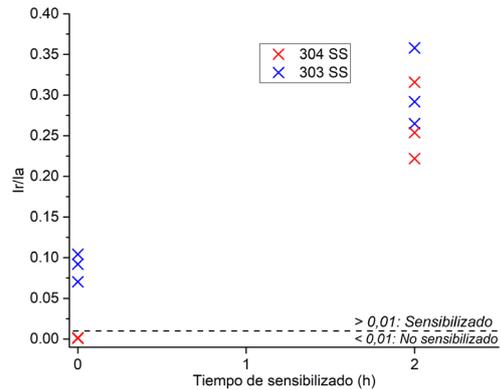


Figura 3: I_r/I_a obtenidos mediante DL-EPR en función del tiempo de sensibilizado.

Tabla 1: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos.

	SA		SA + S 2h	
	304 SS	303 SS	304 SS	303 SS
I_r/I_a	0,00122	0,089	0,264	0,305
s	0,00035	0,017	0,048	0,048
$t_{calculado}$	8,864		1,047	
t_{tabla}	4,303		2,776	
Prueba t	Diferentes		Equivalentes	

Conclusiones

El contenido de inclusiones modifica los valores de los picos de reactivación de materiales no sensibilizados en las curvas de DL-EPR, incidiendo directamente sobre la evaluación. Esta situación es propia de la técnica y no deviene de su traslado a aplicación *in situ*.

Se pueden pensar estrategias para evitarlo, como aplicar la técnica en forma comparativa, a partir de una medición de referencia de un componente crítico previo a su puesta en funcionamiento.

INFLUENCIA DEL DEAIREADO EN LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR DL-EPR

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽³⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽³⁾

paltamirano@inti.gov.ar

(1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI

(2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

(3)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Problemáticas que resuelve

Simplificar la técnica, evitando tener que contar con tubos de nitrógeno al efectuar la evaluación en campo.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se hicieron mediciones efectuando un desplazamiento del oxígeno disuelto en la solución mediante burbujeo de nitrógeno durante una hora previo a comenzar con el ensayo y manteniendo el burbujeo durante la medición. Estos resultados se compararon con los obtenidos en condiciones normales de aireación.

Los valores de I_r/I_a obtenidos fueron evaluados mediante una prueba de t de Student, donde se determinó que los resultados se consideran equivalentes entre las mediciones efectuadas de aireado y las mediciones efectuadas en condiciones de aireación natural, con un nivel de confianza del 95 %.

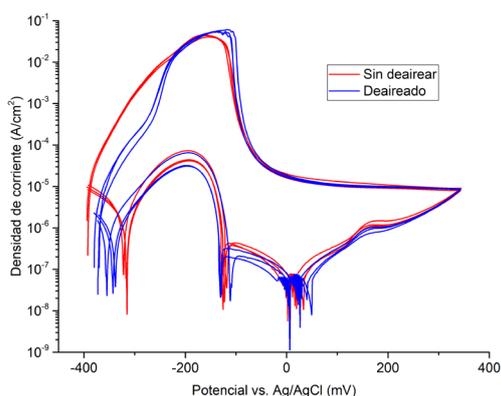


Figura 1: efecto del deaireado en mediciones de DL-EPR sobre probetas SA 304 SS.

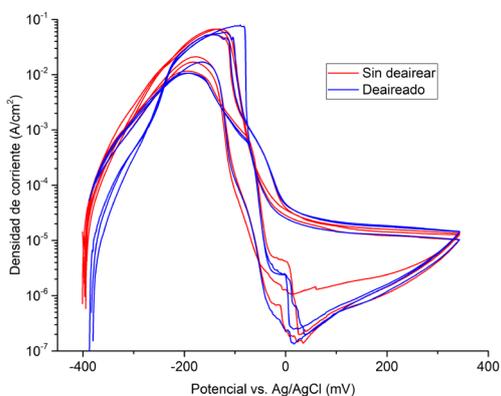


Figura 2: efecto del deaireado en mediciones de DL-EPR sobre probetas SA + S 2h 304 SS.

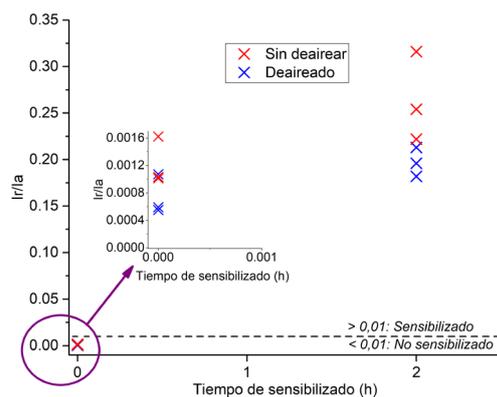


Figura 3: I_r/I_a obtenidos mediante DL-EPR en función del tiempo de sensibilizado en probetas de 304 SS.

Tabla 1: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos sobre probetas no sensibilizadas.

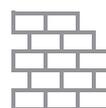
	SA 304 SS	
	Deaireado	Sin deairear
I_r/I_a	0,00074	0,00122
s	0,00029	0,00035
$t_{calculado}$	1,860	
t_{tabla}	2,776	
Prueba t	Equivalentes	

Tabla 2: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos sobre probetas sensibilizadas.

	SA + S 2h 304 SS	
	Deaireado	Sin deairear
I_r/I_a	0,197	0,264
s	0,016	0,048
$t_{calculado}$	2,288	
t_{tabla}	2,776	
Prueba t	Equivalentes	

Conclusiones

Es posible discriminar entre aceros inoxidables sensibilizados y no sensibilizados efectuando mediciones de DL-EPR en condiciones naturales de aireación. Estos resultados permiten simplificar la técnica, para poder efectuar la evaluación *in situ*.



INFLUENCIA DEL ENVEJECIDO DE LA SOLUCIÓN EN LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR MEDICIÓN ELECTROQUÍMICA

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽³⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽³⁾

paltamirano@inti.gob.ar

- (1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI
- (2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)
- (3)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Problemáticas que resuelve

Simplificar la técnica, evitando tener que preparar la solución inmediatamente antes de ser utilizada.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se compararon los resultados obtenidos con solución preparada inmediatamente antes de ser utilizada, respecto de los obtenidos con solución preparada y almacenada durante dos y cuatro semanas.

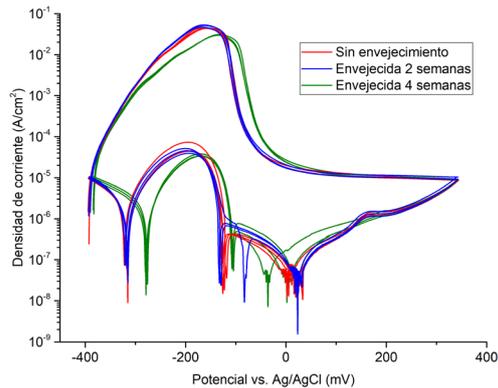


Figura 1: efecto del envejecido de la solución en mediciones de DL-EPR sobre probetas SA 304 SS.

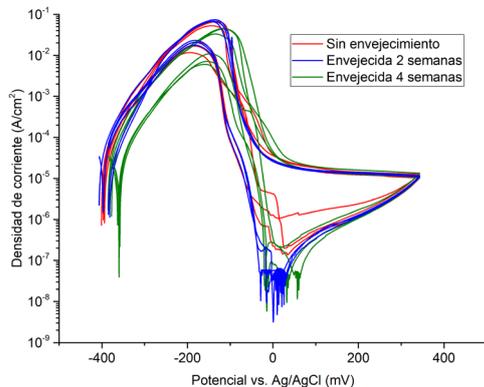


Figura 2: efecto del envejecido de la solución en mediciones de DL-EPR sobre probetas SA + S 2h 304 SS.

Los valores de I_r/I_a obtenidos fueron evaluados mediante una prueba de t de Student, donde se determinó que los resultados se consideran equivalentes entre las mediciones efectuadas con solución preparada inmediatamente antes de ser utilizada y con solución preparada y almacenada durante dos y cuatro semanas, con un nivel de confianza del 95 %.

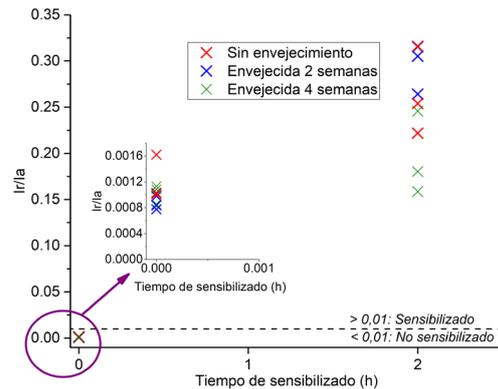


Figura 3: I_r/I_a obtenidos mediante DL-EPR en función del tiempo de sensibilizado en probetas de 304 SS.

Tabla 1: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos sobre probetas no sensibilizadas.

Envejecido	SA 304 SS			
	0 días	14 días	0 días	28 días
I_r/I_a	0,00122	0,00086	0,00122	0,00102
s	0,00035	0,00011	0,00035	0,00015
$t_{calculado}$	1,715		0,911	
t_{tabla}	2,776			
Prueba t	Equivalentes		Equivalentes	

Tabla 2: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos sobre probetas sensibilizadas.

Envejecido	SA + S 2h 304 SS			
	0 días	14 días	0 días	28 días
I_r/I_a	0,264	0,295	0,264	0,195
s	0,048	0,027	0,048	0,045
$t_{calculado}$	0,971		1,808	
t_{tabla}	2,776			
Prueba t	Equivalentes		Equivalentes	

Conclusiones

La solución puede ser almacenada por un periodo de tiempo de hasta cuatro semanas, sin que los valores obtenidos se vean afectados. Estos resultados permiten simplificar la técnica, para poder efectuar la evaluación *in situ*.

Interacción de nanotubos de carbono y negro de humo con las cadenas poliméricas del caucho de estireno butadieno

D.B. García⁽¹⁾, E. Bilbao⁽²⁾, L. Monsalve^{(2),(4)}, M. Escobar^{(3),(4)}, M. Mansilla^{(3),(4)}

dbgarcia@inti.gob.ar

(1) DT Caucho-SOSS-GOSI-INTI, (2) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOACGODTel-INTI, (3) DT Materiales Avanzados-SolyS-GODTel-INTI, (4) CONICET

Descripción general

El caucho estireno – butadieno (SBR) representa más de la mitad de la producción de caucho sintético a nivel mundial. Su principal destino son los neumáticos y, para ello, se lo combina con reticulantes (usualmente azufre), cargas reforzantes, acelerantes, antidegradantes, etc. Las cargas reforzantes mejoran las propiedades para la prestación, como ser: resistencia mecánica, en especial a la abrasión y al desgaste, y en muchas ocasiones también la resistencia a la tracción [1].

La carga reforzante más utilizada es el negro de humo (NH) y, en algunos productos llega a representar hasta un 25% del peso final. Con el objetivo optimizar estos compuestos, los nanotubos de carbono (NTC) se han propuesto como refuerzo alternativo [2].

Objetivo: caracterizar mecánicamente nanocompuestos de SBR reforzados con NTC y su comparación con NH. Determinación del límite de percolación de concentración de NTC por resistividad volumétrica.

Aplicación

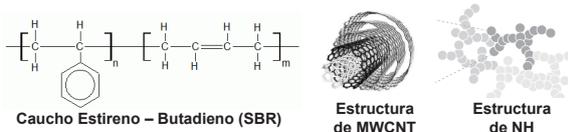
Las formulaciones de SBR con NTC como carga alternativa al NH puede ser un producto interesante para la industria de los neumáticos alargando su vida útil, mejorando sus propiedades mecánicas y disminuyendo el peso de los mismos.

Problemáticas que resuelve

- ✓ En un contexto mundial de demanda energética creciente y búsqueda de fuentes alternativas, es de suma importancia desarrollar productos que contribuyan en este sentido.
- ✓ Las empresas líderes del mercado mundial de neumáticos buscan desarrollar productos más pequeños y livianos con el objeto de disminuir el consumo energético y el impacto ambiental al final de la vida útil.
- ✓ La incorporación de NTC a matrices elastoméricas puede ayudar a disminuir el peso de los productos finales, mejorar sus propiedades mecánicas y aportar la conductividad suficiente para disminuir las cargas estáticas.

Desarrollo

Preparación de compuestos: Matriz de SBR-1502, mezclado en molino abierto con los ingredientes de formulación. Carga reforzante NTC (Nanocyl 7000) en las siguientes proporciones: 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 y 10 partes por cien de caucho (phr) y un compuesto con una concentración típica de NH-330, 40 phr. También se realizó un compuesto sin refuerzo. Los compuestos se vulcanizaron en prensa de platos calientes a 160 ° C para obtener planchas normalizadas de 2 mm de espesor.



Caracterización:

- Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura (ASTM D-412), Dureza Shore A (ASTM D-2240),
- Resistencia a la abrasión (ISO 4649:2017-Method B).
- Resistividad volumétrica a través con un multímetro de 4 puntas.

Resultados

Propiedades mecánicas (Figura 1): La resistencia a la tracción aumenta con el agregado de NTC, siendo 10.1 MPa el valor más alto obtenido, en el compuesto 10NTC. El alargamiento a la rotura es similar en todos los compuestos con NTC (~ 225%). El aumento de las propiedades de tracción sin variación en el alargamiento a la rotura puede explicarse por la buena adhesión entre las cadenas de SBR y la superficie de los NTC, que poseen una gran relación de aspecto, muy superior al NH, además de la orientación de éstos últimos en la dirección del esfuerzo [3].

	Dureza (Shore A)	Pérdida de volumen por abrasión (mm ³)
0	49 ± 0.6	383 ± 14
0,5NTC	53 ± 0.5	332 ± 23
1NTC	52 ± 0.5	321 ± 19
2NTC	55 ± 0.5	166 ± 8
3NTC	62 ± 0.5	150 ± 1
4NTC	61 ± 0.5	148 ± 5
5NTC	66 ± 0.7	158 ± 12
10NTC	74 ± 0.6	89 ± 5
40NH	69 ± 0.7	97 ± 1

Tabla 1: Dureza Shore A y Pérdida de volumen por abrasión.

La dureza Shore A (Tabla 1) aumenta con el contenido de NTC, el compuesto de 10NTC supera al de referencia (40NH). Los compuestos con 5 y 10 partes de NTC presentan valores comparables al compuesto 40NH, indicando que es posible reducir la carga obteniendo propiedades similares.

La resistencia a la abrasión aumenta con el contenido de NTC, siendo comparables los valores entre los compuestos 40NH y 10NTC.

Resistividad volumétrica, a través (Figura 2): Se observa una disminución en Resistividad de 6 órdenes de magnitud entre los nanocompuestos con 2 y 3 phr de NTC, evidenciándose el umbral de percolación por la formación de una red de refuerzo y denotando una buena dispersión de los NTC [4]. Ajustando los valores se puede determinar el límite de percolación según [5]:

$$\log \sigma = \log \sigma_0 + \ell \times \log(p - p_0)$$

Siendo σ la conductividad eléctrica, σ_0 conductividad intrínseca del refuerzo, p y p_0 son el contenido de carga y la percolación expresada en fracción volumétrica. La concentración de percolación de NTC se determinó en 2.8 ± 0.1 phr.

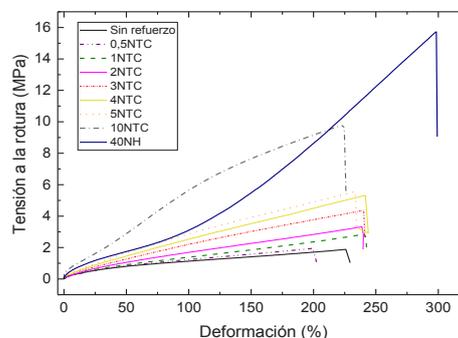


Fig. 1: Curva de Tensión vs. Deformación para todos los compuestos.

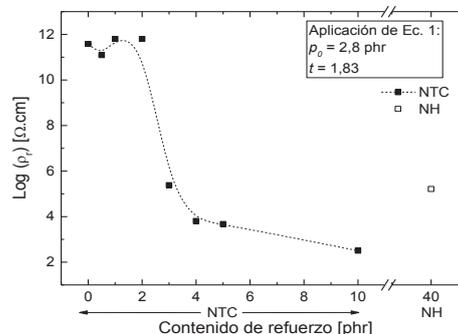


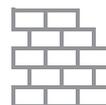
Fig. 2: Resistividad volumétrica en función del contenido de refuerzo.

Conclusiones

- Los valores de los compuestos 5NTC y 10NTC son comparables a los del compuesto 40NH (referencia comercial). Esto se logra debido a la gran área superficial que presentan los NTC en comparación con el NH, por lo tanto hay una mayor superficie de contacto para interactuar con las cadenas poliméricas y así incrementar el poder reforzante.
- Se determinó por resistencia volumétrica el límite de percolación en 2.8 phr de NTC.
- En la actualidad se está trabajando en la compatibilización de NTC con SBR mediante el uso de agentes de acoplamiento para disminuir aún más su proporción en los compuestos.

Bibliografía

- [1] G. A. Schwartz. Propiedades eléctricas de compuestos de caucho cargados con negro de humo. Tesis de Doctorado FCEyN. UBA (2011).
- [2] L. Bokobza. Polymer, 48 (2007) 4907 – 4920.
- [3] S.K. Peddini, et al. Polymer, 56 (2015) 443 – 451.
- [4] P. Kueseng. Polymer Testing, 32 (2013) 731–738.
- [5] D. Stauffer. In Introduction to Percolation Theory, Eds. Taylor and Francis, London 1994.



INTERLABORATORIO ENSAYO A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE HORMIGÓN: SU CONTINUIDAD EN EL TIEMPO

A. Benítez⁽¹⁾, A. Castro⁽²⁾, F. Perrone⁽³⁾, D. Rodríguez Ierace⁽²⁾, A. Ruiz⁽¹⁾

aruiz@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dirección Técnica Tecnología del Hormigón y Aglomerantes - INTI,

⁽²⁾Servicio Argentino de Interlaboratorios - INTI,

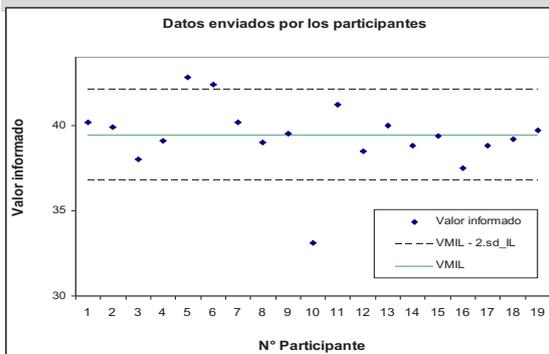
⁽³⁾Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH)

Descripción general

La resistencia a compresión de probetas de hormigón según la norma IRAM 1546 es el parámetro más utilizado como metodología de control de calidad del hormigón.

Debido a las exigencias de entidades regulatorias y usuarios en general, se requiere que los laboratorios de ensayo puedan demostrar la confiabilidad de sus resultados siendo también una herramienta dentro de un sistema de gestión ISO/IEC 17025:2017.

Con el objeto de incrementar la participación de laboratorios privados, estatales y empresas elaboradoras de hormigón, en 2019 se firmó un acuerdo de cooperación entre el INTI y la AATH, para el desarrollo y promoción de interlaboratorios referidos a hormigones mediante un plan de trabajo conjunto que presenta continuidad en 2022 con un programa ampliado con mayor número de participantes.



Distribución de datos de los participantes



Propiedades en estado fresco

Ensayo de resistencia a compresión

Tipo de tratamiento bases	% casos	Valor medio interlab. [MPa]	Desviación estándar interlab [MPa]	Desviación estándar relativa [%]	Incertidumbre Valor medio interlaboratorio [MPa]
Todos	100	39,4	1,3	3,4	0,8
Mortero de azufre	21	38,8	1,1	3,0	1,4
Placas de elastómero	79	39,7	1,4	3,6	0,9

Resultados resistencia a la compresión

Características

- **Dimensiones:** probetas cilíndricas de 150 mm x 300 mm
- **Peso:** 12 kg
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** IRAM 1534-1553-1709-1546

Uso / Aplicación

Se describe la organización, la metodología, la estadística para la evaluación de los datos y las conclusiones obtenidas en el último programa 2019.

Se establece la importancia del trabajo sinérgico entre la AATH y el INTI que contribuya a la implementación de la calidad y mejora de la seguridad de las construcciones civiles.

Problemáticas que resuelve

El programa es capaz de establecer una rutina y una continuidad para los participantes habituales y captar el interés de nuevos actores que comenzarían a confiar en la jerarquía que otorga pertenecer a un grupo de laboratorios que se encuentran monitoreados en su desempeño para brindar mayor aseguramiento de la calidad en sus prestaciones.

Destinatarios

Laboratorios estatales, universitarios o privados, laboratorios de empresas elaboradoras de hormigón, de premoldeados, de asistencia técnica de empresas fabricantes de cementos, fabricantes de aditivos.

Resultados

Para calcular el valor medio interlaboratorio se calculó un promedio robusto de los resultados informados por los participantes y se estimó la desviación estándar interlaboratorio robusta (s^*) utilizando el Algoritmo A que se describe en la norma ISO 5725 (1994) Parte 5 [1]. La incertidumbre del valor asignado es $u_x = 1,25 \cdot s^* / \sqrt{p}$, donde p es el número de participantes.

La evaluación del desempeño de los participantes se realizó utilizando el cálculo del parámetro "z" de cuya se puede concluir que, los laboratorios obtuvieron resultados satisfactorios, excepto dos con un desempeño "cuestionable" y uno "no satisfactorio".

Cabe aclarar que todos los laboratorios cumplieron con el criterio del Reglamento CIRSOC 201:2005 [15], 4.1.6.2.

Se evaluó también el modo de rotura en cada probeta según el tipo de preparación de las bases. El 56 % de los laboratorios que ensayaron con placas de elastómero no adheridas informaron un tipo de rotura N° 5 y el 31 % Tipo N° 2. En el caso de mortero de azufre el 50 % presentó rotura Tipo N° 2, el 25 % Tipo N° 1 y el restante 25 % Tipo N° 4.

Se analizaron otros parámetros indicados por la norma como de verificación de planitud, perpendicularidad, espesor, calidad del mortero de azufre, calibración de prensa, velocidad de carga automática o manual entre otros.

Los ejercicios históricos de ensayos de interlaboratorio a compresión realizados demuestran un alto nivel de cumplimiento en relación a la competencia técnica para la realización de los ensayos permitiendo detectar casos de calificaciones cuestionables o no satisfactorios.

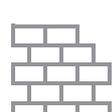
La metodología resulta válida y práctica para lograr una primera evaluación de capacidad que sirva como antecedente a futuras acreditaciones/certificaciones a implementar para todo tipo de laboratorios que realicen este ensayo según la normativa vigente

Se considera relevante el apoyo de las empresas del medio para instalar este programa como práctica para el monitoreo de la competencia de los laboratorios, la evaluación de las capacidades técnicas y ofreciendo una garantía de confianza adicional a los usuarios, en beneficio de la sociedad en su conjunto.

Transferencia

Los resultados fueron enviados a cada participante por lo tanto la transferencia fue completada.

- **Escala Productiva** laboratorio, industrial
- **Requerimientos para su uso:** Normas IRAM y Reglamento CIRSOC 201. Norma ISO 5725-5:1994. Accuracy (trueness and precisión) of measurement methods and results). Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of standard measurement method.
- INTI SAI, "Ensayo de aptitud "Rotura a la compresión de probetas de hormigón" PRO-03/2019 Informe final", Buenos Aires, Junio, 2020



MECANISMOS DE DETERIORO EN ACUMULADORES DE EQUIPOS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

J. Baldo (2), A. Domínguez (1), G. Garrido (3), J.C. Gozalvez (2)

jbaldo@inti.gob.ar

(1) Dto. de Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SOR Centro-GOAR-INTI

(2) Dto. de Materiales Centro-DT Centro Occidental-SOR Centro-GOAR-INTI.

(3) Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SOR Centro-GOAR-INTI

Descripción general

Entre los materiales más utilizados en acumuladores de Energía Solar Térmica (EST) se encuentran los aceros inoxidable austeníticos de la serie 300. Sin embargo, estos materiales son susceptibles al mecanismo de deterioro denominado "corrosión bajo tensiones por cloruros" en las condiciones de servicio típicas que se encuentran en acumuladores de EST.

Problemáticas que resuelve

Mecanismo de "corrosión bajo tensiones por cloruros", identificado en los acumuladores de agua caliente sanitaria (ACS) de los equipos de Energía Solar Térmica (EST).



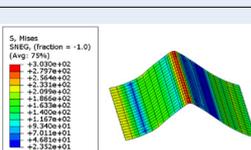
Equipo de EST de tubos al vacío, montado sobre el techo de una vivienda, en proceso de desmontaje por pérdidas de ACS en el acumulador.

Cuerpo cilíndrico de un acumulador de agua caliente sanitaria de un equipo de EST que presentó fallas prematuras con pérdidas.



Fisuras típicas que se identifican en el cuerpo cilíndrico. En este caso lejos del cordón de soldadura, vista de la superficie interior y exterior del tanque.

Deformación "colapso" a lo largo de la soldadura longitudinal del cuerpo cilíndrico con fisura paralela y adyacente a la unión soldada que se identificó.



Simulación por elementos finitos de la distribución de tensiones residuales (Mises) en un cuerpo cilíndrico deformado. Estas tensiones residuales favorecen el mecanismo de deterioro

Uso / Aplicación

Protección Catódica: Los resultados mostrarán, de una forma mensurada y comprobable, el efecto de la protección catódica frente al fenómeno de fisuración por SCC que tiene el acero inoxidable austenítico de la serie 300. Verificando si la protección catódica con ánodos de sacrificio es el método más adecuado.

Materiales Sustitutos: A través de cupones (que se insertarán dentro de los acumuladores), se evaluarán el comportamiento y la susceptibilidad a este mecanismo de deterioro de distintos tipos de materiales, algunos con los que actualmente son construidos los acumuladores y otros con los que podrían construirse.

Destinatarios

- Para los Fabricantes:** Los resultados de estos ensayos podrían servir para mejorar la calidad, precio y vida útil de los equipos, reduciendo las pérdidas por reemplazo de equipos y por reclamos de los usuarios.
- Para el sector:** También servirá como una herramienta para poder consensuar con Importadores, Fabricantes e Instaladores, para incorporar el tema en alguna Norma de referencia nacional, como la IRAM 210015-1, o reglamento específico.
- Para el INTI:**
 - Oportunidad de incorporar servicios de ensayos estandarizados a los equipos de EST en cuanto al diseño, especificación del material y protección catódica.
 - Brindar asistencia técnica a las Pymes que se dedican a la fabricación o comercialización e instalación de estos equipos.
 - Parte de los equipos de la plataforma se aprovecharán para calentar el agua sanitaria del edificio Córdoba (ahorro energético).

Resultados



en invierno a las 16:00s

Simulación de las sombras proyectadas, simuladas (gentileza de técnicos de CADIEC), para el banco de ensayos.



Vista hacia el sur

Puente y barandas de seguridad, construidos por el sector de Mantenimiento de INTI Córdoba, para acceder al banco de ensayos.

Ensayos

Los ensayos que se harán bajo condiciones "reales" de servicio son:

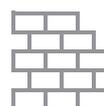
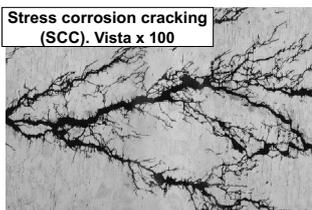
- Ensayos de la Protección Catódica. Potencial / Corriente / Eficiencia
- Evaluación del proceso de SCC. Ensayos con y sin protección catódica
- Evaluación del proceso de SCC. Ensayos de cupones con distintos materiales (posibles sustitutos)
- Análisis de fallas. Profundizar los estudios de casos que constatan el desarrollo del mecanismo de deterioro como la de "Corrosión bajo tensión".

Características de SCC

Los aceros inoxidable austeníticos de la serie 300, utilizados en acumuladores de Energía Solar Térmica (EST), son susceptibles al mecanismo de deterioro denominado "corrosión bajo tensión" -en inglés **stress corrosion cracking (SCC)**, el cual se manifiesta como fisuras que hacen perder la estanqueidad del acumulador (se pinchan), con disminución de la capacidad de aislamiento térmico (por humedecimiento del material aislante) y consecuente pérdida de rendimiento, y la posterior falla del equipo.

En este fenómeno (SCC) actúan conjuntamente una acción mecánica (tensiones) simultáneamente con una acción química (combinación de medio y materiales).

Stress corrosion cracking (SCC). Vista x 100



MÉTODO NOVEDOSO UTILIZANDO MICROSCOPIA FIB PARA PREPARAR LAMELLAS DE BAJO MÓDULO DE YOUNG

L. Patrone⁽¹⁾
lpatrone@inti.gov.ar

(1) Dto. Micro y Nano Fabricación-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI - INTI

Descripción general

Técnica novedosa para la preparación de *lamellas* mediante microscopía de iones focalizados, *focused ion beam* (FIB), para su estudio por TEM de muestras orgánicas como los adhesivos en base a proteínas de soja, películas de látex y fibras de policaprolactona (PCL) con nanotubos de carbono

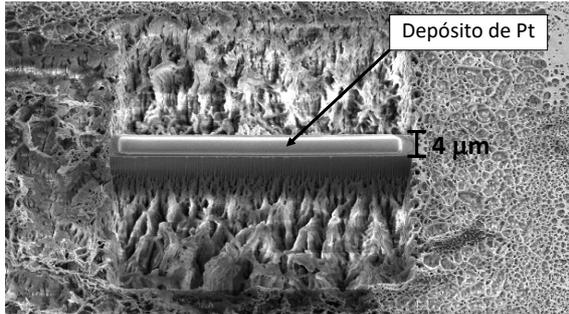


Fig. 1. Vista superior de la muestra, donde se observa el depósito de Pt que protege la futura lámina.

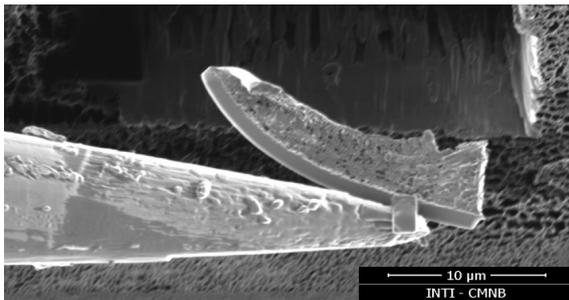


Fig. 2. *Lamella* flexionada debido a las tensiones mecánicas, con un solo depósito de Pt.

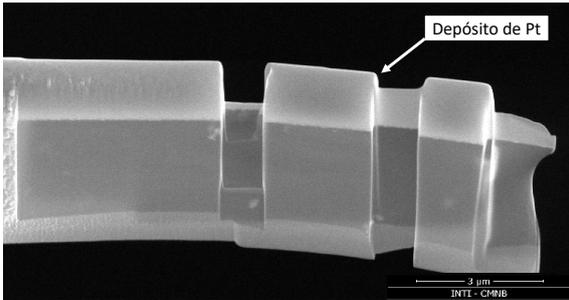


Fig. 3. *Lamella* con tensiones mecánicas generadas durante el proceso de adelgazamiento, presentando una visible deformación.

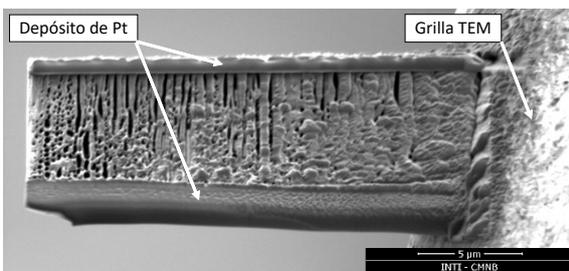


Fig. 4. *Lamella* con doble depósito de Pt, soldada a la grilla TEM, previo a su adelgazamiento.

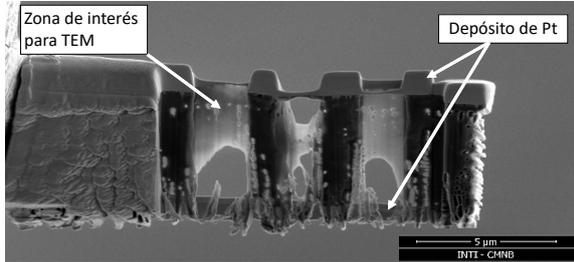


Fig. 5. *Lamella* adelgazada, con depósito de Pt en la parte superior e inferior.

Uso / Aplicación

El uso extendido de microscopías electrónicas, *scanning electron microscopy* (SEM) y *transmission electron microscopy* (TEM) se han vuelto herramientas fundamentales para la caracterización de nanoestructuras de diversa naturaleza: metálicas, cerámicas o poliméricas, entre otras. Desde su uso masivo en la década del 80, las técnicas de microscopía han hecho avances tecnológicos notables. Actualmente los equipos permiten tomar imágenes con mayor resolución, a menor aceleración y con un menor caudal de electrones, lo que permite reducir considerablemente el daño sobre las muestras, especialmente en aquellas compuestas de materia orgánica, disminuyendo la deriva en las imágenes ocasionada por la baja conductividad de estos materiales.

Problemáticas que resuelve

Es especialmente difícil trabajar materiales blandos en microscopía, y más aún si poseen baja conductividad eléctrica. Estos materiales presentan una alta tasa de *sputtering* frente al haz de iones dado que se degradan por la radiación incidente. A su vez, al poseer un bajo módulo de Young (< 10 GPa) las *lamellas*, que alcanzan espesores por debajo de los 20 nm, se deforman durante el adelgazamiento. Para evitar estas deformaciones se realizó (una vez soldada la muestra a la grilla) un depósito de Pt extra en la parte inferior de la muestra, de forma de mejorar la estabilidad mecánica de la *lamella* (Fig. 4).

Destinatarios

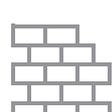
La microscopía de iones focalizados, *focused ion beam* (FIB) es utilizada ampliamente para preparar muestras ultra delgadas "*lamellas*" en el estudio de materiales por TEM. Los destinatarios de esta técnica es la comunidad científica tecnológica y la industria en general.

Resultados

Un depósito de Pt extra en la parte inferior de la muestra, no solo mejora la estabilidad mecánica de la *lamella* evitando que ésta se flexione por stress o tensiones mecánicas inherentes del material, sino que además evita que se pierda parte de la lámina en el proceso de adelgazamiento. Como puede apreciarse en la Fig. 5, el depósito de Pt forma un puente o cuadro de contención, dando rigidez a la *lamella*. Esto evita deformaciones pronunciadas, y permite obtener un espesor ultra delgado (< 20nm) adecuado para su observación por TEM. Al comparar con las Fig. 2 y Fig. 3 donde quedan expuestas las tensiones residuales en la *lamella* produciendo que ésta se doble, dado que el material posee un bajo módulo de Young frente al depósito de Pt, queda evidenciado la mejora del depósito de Pt extra en la parte inferior de la muestra.

Características

- Dimensiones: 20 nm a 15 μm
- Escala Productiva: Laboratorio, I+D+i
- Requerimientos para su uso: Laboratorios de microscopías FIB y microscopías TEM



SENSADO DE PEROXIDO DE HIDROGENO: DESARROLLO DE ELECTRODOS HIBRIDOS A PARTIR DE UNA TINTA ACUOSA DE NANOTUBOS DE CARBONO

Garate, Octavio ⁽¹⁾; Veiga, Lionel ⁽¹⁾; Tancredi, Pablo ^(1,2); Medrano, Anahi ⁽¹⁾; Monsalve, Leandro ^(1,2); Ybarra, Gabriel ⁽¹⁾

ogarate@inti.gov.ar

(1) Nanomateriales Funcionales, INTI-Micro y Nanotecnologías, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.
(2) CONICET-INTI.

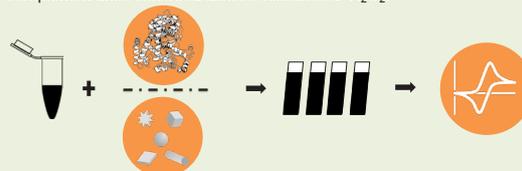
I INTRODUCCION

La determinación precisa, simple y confiable de la concentración de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) involucra esfuerzos considerables de la comunidad de biosensores con el objetivo de establecer procedimientos de control sobre sus usos en la industria alimentaria, protección ambiental y áreas clínicas.

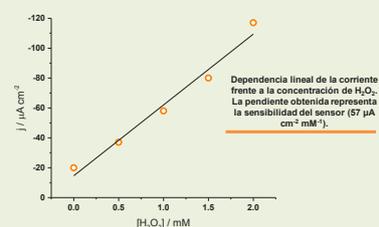
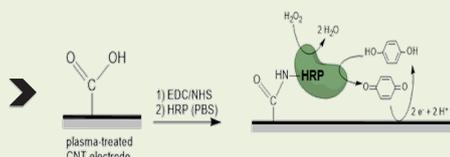
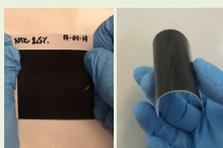
La detección electroquímica mediante esquemas híbridos basados en enzimas u óxidos metálicos junto con nanomateriales a base de carbono como los nanotubos de carbono (CNT) es una excelente alternativa para medir los niveles de peróxido de hidrógeno debido a su bajo costo alta sensibilidad, alta selectividad, capacidades de miniaturización y rápido tiempo de respuesta

II OBJETIVOS

Desarrollar sensores electroquímicos en sustratos flexibles de Valox™ a partir de una tinta de CNT. Evaluando la potencialidad y limitaciones de incorporar tanto enzimas u óxidos metálicos como materiales complementarios electrocatalíticos sensibles a H₂O₂.

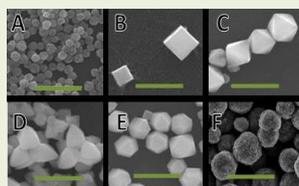


III DETECCION ENZIMATICA

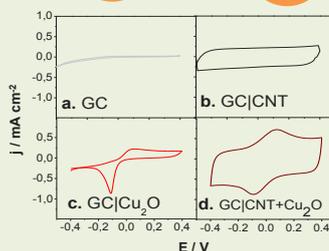


IV DETECCION NO ENZIMATICA

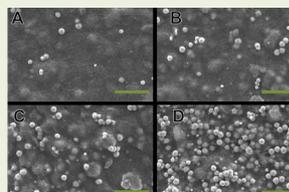
CARACTERIZACION



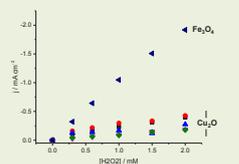
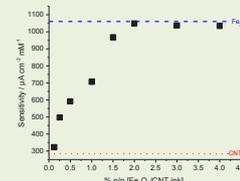
Imágenes SEM correspondientes a las partículas de Cu₂O (A-B) y Fe₃O₄ (C-F). Escala: 600 nm.



OPTIMIZACION ELECTROCATALITICA



Valox™ recubiertos de tinta con diferentes proporciones de masa de Fe₃O₄ y CNT. (A= 0,125, B = 0,25, C = 1,5, D = 4). Escala: 4 μm.



Comparación de performance catalítica ante H₂O₂ para electrodos de CNT conteniendo partículas de Cu₂O y Fe₃O₄.

Electrodo	Sensibilidad (μA cm ⁻² mM ⁻²)	LOD (mM)	% Estabilidad (15 días)
Hexapodo	247	0.13	50
Esfera	162	0.05	79
Octaedro	121	0.14	62
Cuboctaedro	84	0.25	53
Cubo	79	0.45	3
Fe ₃ O ₄	1040	5.10 ⁻⁴	95

V CONCLUSIONES

Se han desarrollado exitosamente electrodos híbridos de CNT sobre sustratos flexibles (Valox™) sensibles a H₂O₂. Dadas sus destacadas figuras de merito y estabilidad mecánica tras la incorporación de HRP o diversos óxidos metálicos (Cu₂O, Fe₃O₄) resulta factible considerarlos un nanomaterial compuesto adecuado para el desarrollo futuro de electrodos impresos.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE FERROGELES TERMORESPONSIVOS

Denisse Jara⁽¹⁾, Pablo Tancredi⁽¹⁾, Gabriel Ybarra⁽¹⁾

djara@inti.gob.ar

(1) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTel-INTI

1. Descripción general

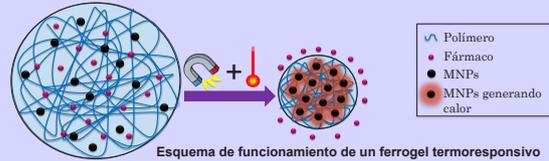
Los geles poliméricos o **hidrogeles** son materiales blandos y húmedos constituidos por redes poliméricas flexibles que contienen un fluido que llena el espacio intersticial. De acuerdo a las características particulares del polímero pueden convertirse en “**materiales inteligentes**”, lo que significa que responden a estímulos externos cambiando su comportamiento físico. En particular, en este trabajo estudiamos **materiales termoresponsivos**, esto es, que modifican alguna propiedad (la retención/liberación de H₂O concretamente) frente a cambios de temperatura.

La incorporación de **nanopartículas magnéticas (MNPs)** en la red polimérica permite convertir a los hidrogeles en **ferrogeles**. Debido a que estas MNPs tienen la posibilidad de disipar la energía magnética como energía térmica, los ferrogeles termoresponsivos tienen potenciales aplicaciones como sistemas de liberación controlada activados de manera remota por un campo magnético.

En este trabajo presentamos la preparación de ferrogeles termoresponsivos para aplicaciones de liberación controlada remota, y mostramos algunos resultados asociados a la síntesis y caracterización de estos nanocompuestos y su respuesta frente a cambios de temperatura liberando el contenido de H₂O de su matriz.

2. Aplicación

Los ferrogeles termoresponsivos tienen potenciales aplicaciones como sistemas de liberación controlada activados de manera remota por un campo magnético.

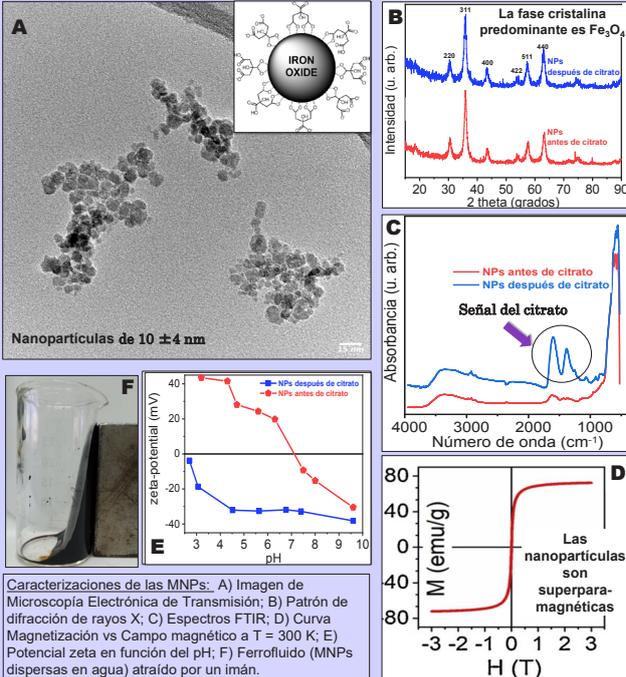
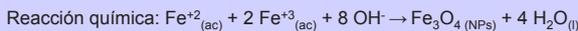


3. Problemáticas que resuelve

La combinación de diferentes nanomateriales para crear nuevos sistemas o nanocompuestos se ha convertido en una alternativa prometedora para fabricar insumos de alta calidad con el fin de satisfacer los requerimientos cada vez más exigentes en campos de aplicación como el biomédico. En el desarrollo de estos nanocompuestos se busca la creación de funcionalidades nuevas o ampliadas a través de la interacción entre los distintos componentes que integran el sistema, logrando atributos y propiedades imposibles de alcanzar con los componentes por separado

4. Diseño experimental y Resultados

Síntesis de nanopartículas magnéticas y funcionalización con citrato

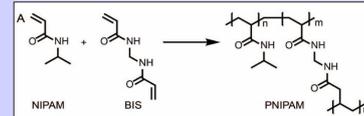


Caracterizaciones de las MNPs: A) Imagen de Microscopía Electrónica de Transmisión; B) Patrón de difracción de rayos X; C) Espectros FTIR; D) Curva Magnetización vs Campo magnético a T = 300 K; E) Potencial zeta en función del pH; F) Ferrofluido (MNPs dispersas en agua) atraído por un imán.

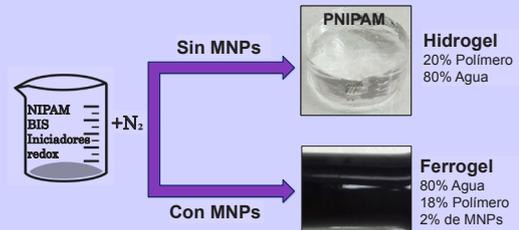
Trabajo a futuro...

- Estudios de carga y liberación de fármacos.
- Ensayos de la respuesta de los ferrogeles al calentamiento inducido campo magnéticos externos.

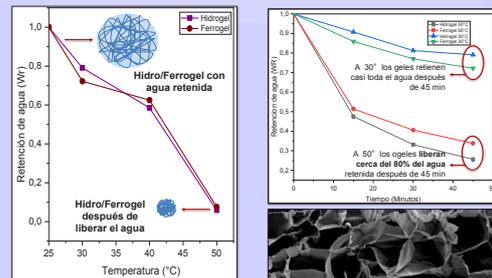
Síntesis de Hidrogeles y Ferrogeles de PNIPAM



Polimerización de N-isopropilacrilamida (NIPAM) con bisacrilamida (BIS, entrecruzante) para formar polímero entrecruzado de poli-N-isopropilacrilamida (PNIPAM)



Liberación / Retención de H₂O



Los hidrogeles PNIPAM tienen una marcada transición **hidrofílica / hidrofóbica** con la temperatura, que modifica su capacidad de retener H₂O



5. Conclusiones

Pudimos sintetizar MNPs de Fe₃O₄ estabilizadas con un tamaño promedio de 10 nm, sintetizar hidrogeles de Poli N-isopropilacrilamida y ferrogeles de Poli N-isopropilacrilamida con MNPs de Fe₃O₄. Las medidas de retención de agua corroboraron que los dos geles son termoresponsivos.

Bibliografía:
P. Tancredi, L. Veiga, O. Garate, G. Ybarra, Magnetophoretic mobility of iron oxide nanoparticles stabilized by small carboxylate ligands (2015) Colloids and Surfaces A, 579, 123664.
T. Park, A. Hoffman, Deswelling characteristics of poly(N-isopropylacrylamide) hydrogel (1994) Journal of Applied Polymer Science, 52, 85-89

Agradecimiento: A Octavio Garate por las imágenes SEM. A Leandro Socolovsky, por las imágenes TEM. A CONICET por el financiamiento

TEXTILES COMO BARRERA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

M.F. Sánchez(1), M. Carfagnini(2), E. Moreno(2), M. D. Fernández(1)

mcarfagnini@inti.gov.ar, mfsanchez@inti.gov.ar

(1) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI.

(2) Dto. de Caracterización y Desempeño de Productos Textiles -DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

Atendiendo a la necesidad de búsqueda de soluciones tecnológicas en el contexto de emergencia sanitaria de la pandemia, INTI presentó y aprobó ante MinCyT el proyecto "Soluciones y desarrollos sostenibles para la certificación de textiles y EPP (equipo de protección personal) para disminuir la propagación del COVID-19".

En respuesta a la urgencia en la demanda de contar con mediciones para caracterizar los elementos de protección de uso medicinal y social, se adquirió el equipo Filter Tester 8130A trazable a los estándares de NIOSH (FDA, USA) para la tipificación de máscaras filtrantes de acuerdo a la capacidad de filtrado y respirabilidad.

Problemáticas que resuelve

Respirabilidad y capacidad de filtrado son los dos parámetros de caracterización y tipificación para elementos de protección respiratoria tipo N95, barbijos tipo máscaras quirúrgicas, tapabocas comunitarios con y sin tratamientos viricidas.

La determinación certera de estos parámetros permite:

- Comparar capacidad de filtrado y respirabilidad de diferentes elementos de materiales textiles utilizados como barrera de protección respiratoria.
- Conocer la evolución de esos parámetros en una mínima cantidad de tiempo, a efectos de contar con datos preliminares para el diseño futuro de pruebas de conformidad.

Destinatarios

Empresas del sector textil/indumentaria, organismos y organizaciones de salud, organismos de control y regulación de productos médicos y sanitarios, empresas proveedoras de insumos médicos, personal sanitario, usuarios de la comunidad en su conjunto.

Resultados

Se analizaron 3 tipos de barbijos:

Muestra 1: tipo Kn95 (3 capas de spunbond y 2 capas de meltblown)

Muestra 2: tipo quirúrgico (2 capas de spunbond y 1 capa de meltblown)

Muestra 3: tipo máscara comunitaria (2 tejidos de Algodón/Poliéster)

Se determina el índice de penetración IP y se obtiene la capacidad de filtrado como su complemento.



Equipo Filter Tester



Máscara quirúrgica



Máscara tipo N95

Uso / Aplicación

Las mediciones de capacidad de filtrado en el equipo Filter Tester 8130A y la metodología utilizada para la tipificación de elementos de protección con trazabilidad a normas internacionales, permite conocer cómo afectan los materiales constitutivos, morfologías, métodos de higiene, reutilización, diseños de acople y uso correcto de los elementos, en la eficiencia de filtrado y la amigabilidad con la respirabilidad del usuario.



Máscaras comunitarias (ejemplos de tipologías)



Elementos de protección (ejemplos de tipologías)

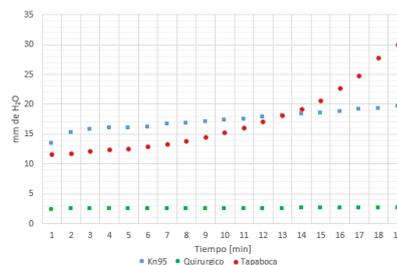
IP (muestras originales)		
M1	M2	M3
0,96	71,50	84,90
0,76	70,50	85,65
0,94	74,10	85,90
0,72	72,20	86,00
0,85	72,08	85,61

	luego de 20 minutos	Aumento porcentual	Aumento absoluto
	IP	%	IP
M1	1,3	52,7	0,45
M2	80,0	11,0	7,9
M3	51,6	-39,7	-34,01

Variaciones IP por muestra

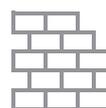
Asimismo, se estudió la caída de presión en ese tiempo de simulación como medida de variación de la respirabilidad y, por lo tanto, de la confortabilidad de uso.

Se muestra la comparación de los tres materiales evaluados en este aspecto



Resultados de Caída de Presión

En estas primeras pruebas, se concluye que la respirabilidad y la capacidad de filtrado no son previsible sólo por los atributos descriptivos de los productos disponibles para utilizar como protección. Es fundamental la medición de los parámetros críticos para tipificar su funcionalidad y conformidad.



TRATAMIENTOS DE RADIACIÓN POR PLASMA SOBRE TEJIDOS DE POLIÉSTER.

F. Szlafsztein⁽¹⁾, J. Luengo⁽²⁾, G. Escobar⁽³⁾

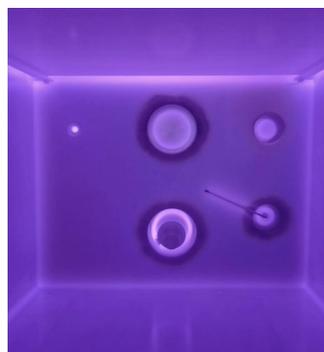
fszlafsztein@inti.gob.ar

(1) Dto. Procesos de Transformación Textil-DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI

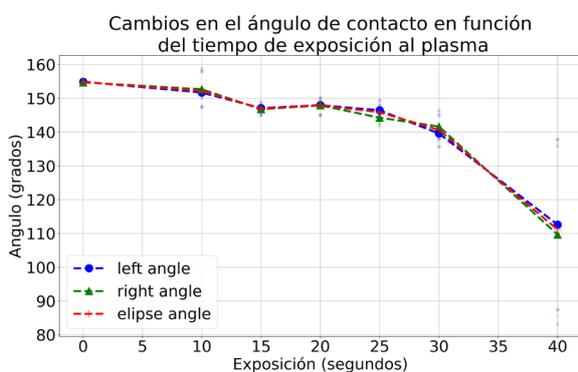
Descripción general

Los tratamientos convencionales de sustratos textiles necesarios para la producción de telas requieren grandes cantidades de agua, energía, insumos y tienen tiempos de procesamiento largos.

En este estudio se utilizó plasma de aire a baja temperatura y baja presión, con el objetivo de explorar las posibilidades de los cambios superficiales en tejidos de poliéster a bajo costo.

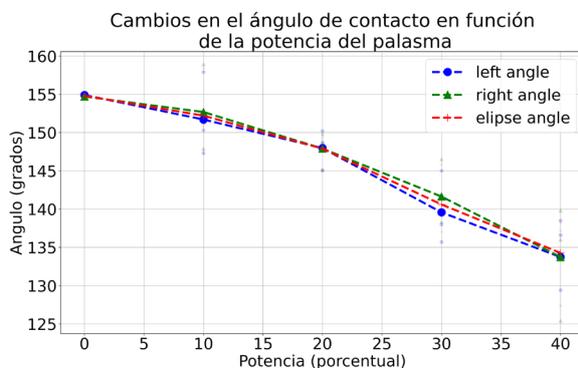


Interior de la cámara de plasma en funcionamiento. Los radicales libres en el plasma irradian luz de color violeta.



Problemáticas que resuelve

El alto consumo de tiempo y recursos de los procesos textiles convencionales los califica como muy agresivos para el medioambiente. Una de las consecuencias es la generación de agua residual con alta demanda química de oxígeno (DQO). La tecnología de plasma ofrece posibilidades "más ecológicas" ya que es un proceso seco, eficiente en el consumo de energía y tiempos de procesamiento. Además, sobresale como un proceso de acabado dado que, cambiando las condiciones del plasma, se puede obtener productos distintos o con diferentes propiedades.



Destinatarios

El trabajo fue realizado pensando en la posibilidad de incorporación de estos procesos con plasma en las líneas de producción de pequeñas y medianas empresas nacionales.

Resultados

Mediante el uso de radiación con plasma se redujeron los tiempos de absorción de una gota de agua destilada desde el rango de los minutos al rango de los segundos. Además, se comprobó la incorporación de grupos hidroxilo en las terminaciones de las moléculas de poliéster.

También se encontró una reducción en la cantidad de materia grasa de las muestras, debido a la ruptura de enlaces de las moléculas de acetite.

Uso / Aplicación

Se busca en este trabajo determinar los alcances y limitaciones de las modificaciones superficiales en los tejidos tratados con plasma con el objetivo de reducir o incluso eliminar completamente algunos de los procesos actuales que se utilizan para volver al tejido apto para la tinte.

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA COMO ADICIÓN MINERAL ACTIVA EN MATERIALES CEMENTICIOS

L. Anfossi⁽¹⁾, A. Benítez⁽¹⁾, P. Civitillo⁽²⁾, M. J. Fernández Sturla⁽¹⁾, E. Köber⁽¹⁾

abenitez@inti.gov.ar

(1) Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes - SOCel - GOSI - INTI,

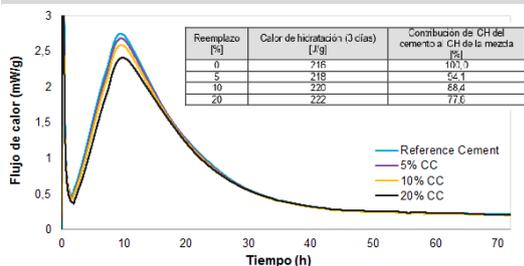
(2) Dto. de Estructuras - Dirección Técnica de Infraestructura y Geotecnia - SOCel - INTI

Descripción general

El bagazo es un subproducto de la molida de caña en la fabricación de azúcar. La cantidad que se obtiene depende del contenido de fibra, que se estima entre un 10% y un 16% en masa de la caña molida.

Las reactividad y propiedades puzolánicas de la ceniza de bagazo están relacionadas con el contenido sílice vítrea o parcialmente cristalina, y eventualmente de alúmina amorfa, esenciales para la reacción entre la puzolana y el hidróxido de calcio producto de la hidratación del cemento, formando nuevos silicatos de calcio hidratados.

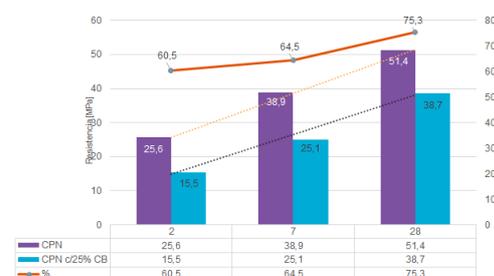
La actividad puzolánica varía en función de la materia prima, temperatura y tiempo de calcinación, contenido de oxígeno en la combustión, cantidad de inquemados, tamaño de partícula, tiempo de enfriamiento, condiciones de molienda, captación y almacenamiento de las cenizas.



Perfil de hidratación

Determinación	CPN+25% ceniza
PPC 950°C (g/100g)	3,9
RI (g/100g)	21,0
SO ₃ (g/100g)	2,3
MgO (g/100g)	1,0
S ²⁻ (g/100g)	< 0,01
Cl ⁻ (g/100g)	< 0,01
Coefficiente Puzolánico (15 días)	0,8

Caracterización química



Resistencia a la compresión IRAM 1622

Determinación	CPN	CPN+25% ceniza	Requisito IRAM 1668 [%]
Resistencia a compresión 28 d [MPa]	49,3	45,7	---
Índice de Actividad Puzolánico [%]	---	92,7	≥ 75,0
Requerimiento de agua [%]	---	109	≤ 115
Disminución de la fluidez [%]	---	14	---
Expansión 14 d [%]	0,336	0,070	≤ 0,020
Expansión 56 d [%]	0,648	0,127	---
Reducción expansión 14 d [%]	---	80	≥ 75

Análisis físico y mecánico según IRAM 1654

Características

• Normas de aplicación: IRAM 1622, IRAM 1654, IRAM 1668; IRAM 50000

Uso / Aplicación

Se comprobó el cumplimiento de los aspectos normativos para la incorporación de dicha ceniza como adición mineral activa al cemento y hormigón.

Problemáticas que resuelve

La sostenibilidad y el cuidado del ambiente representan un reto para la industria en general y en particular de la industria azucarera. Esta produce bagazo de caña de azúcar que se utiliza como biocombustible dentro del mismo proceso, generando cenizas, cuyo aprovechamiento productivo sería un valor agregado.

Con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ en el proceso de fabricación de clinker, desde hace tiempo se estudia la incorporación de subproductos industriales como adiciones minerales activas al cemento y al hormigón. La ceniza de bagazo de la caña de azúcar es un ejemplo de materiales cementicios suplementarios no convencionales.

Destinatarios

Industria cementera, industria hormigonera e industria azucarera.

Resultados

- Los estudios de FRX y DRX, mostraron que los elementos presentes eran mayoritariamente Si y K; como elementos minoritarios Al, Ca, Fe, P, Na, S y Mg. Como componentes cristalinos principales se encontraron el cuarzo y la cristobalita.

- Al aumentar el porcentaje de reemplazo del cemento por la ceniza de bagazo disminuye el calor de hidratación de la mezcla y la resistencia a compresión.

- Los resultados de la caracterización química fueron comparables con los obtenidos para el cemento con reemplazo de una puzolana natural, cumpliendo con los requisitos de la normativa vigente para el cemento portland puzolánico.

- En la evaluación física y mecánica según norma IRAM 1654-1, se observó un incremento en la demanda de agua previsible para estos materiales. El requisito de reducción de la expansión en la reacción álcali-agregado cumplió con el requisito establecido por norma por la norma IRAM 1668, aunque no cumplió en valor absoluto. Este requisito sería necesario de satisfacer únicamente en el caso de presentarse la posibilidad de reactividad álcali-sílice cuando se usan agregados pétreos potencialmente reactivos.

- Las cenizas de bagazo analizadas resultan aptas para ser incorporadas como adición al cemento para elaborar Cemento Portland Puzolánico CPP30 para un porcentaje de reemplazo del 25% y CPP40 para porcentajes menores de acuerdo con la norma IRAM 50000.

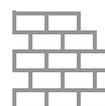
- Dado que la Norma IRAM 50000 no contempla este tipo de materiales no convencionales, para su introducción en el mercado es necesario generar un cambio normativo. Mientras tanto, es posible utilizar este material como componente minoritario en un porcentaje menor al 5% o utilizarlo en hormigones para premoldeados por ejemplo.

Transferencia

La transferencia del uso de este subproducto calcinado en condiciones controladas proveniente de la producción de azúcar, contribuiría a mejorar el cuidado del medio ambiente desde el ámbito de la construcción.

Propiedad Intelectual

No aplicable.



VALIDACIÓN DE CELDA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SENSIBILIZADO DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS POR MEDICIÓN ELECTROQUÍMICA

P.M. Altamirano⁽¹⁾⁽²⁾, M.A. Kappes⁽²⁾⁽³⁾, M.A. Rodríguez⁽²⁾⁽³⁾

paltamirano@inti.gov.ar

(1)Departamento de Ingeniería, Dirección de Materiales Avanzados – INTI

(2)Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

(3)Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), CONICET

Descripción general

En la práctica industrial es importante conocer si un acero inoxidable austenítico se encuentra en estado sensibilizado. Para ello existen diferentes métodos que, si bien son ampliamente utilizados, requieren la toma de muestra para poder efectuar el estudio en el laboratorio, es decir, son técnicas de tipo destructivas.

Uso / Aplicación

Aplicaciones industriales que requieren conocer en forma no destructiva el estado del acero inoxidable previo a la puesta en servicio, así como también, a componentes, equipos y/o instalaciones que se encuentren en servicio, pudiendo haber experimentado transitorios de temperatura que favorecen el proceso de sensibilizado o haber sufrido reparaciones o modificaciones por procesos de soldadura o similares.

Problemáticas que resuelve

Validar la celda electroquímica diseñada, que permite efectuar la determinación de sensibilizado *in situ*.

Destinatarios

Fabricantes de equipos, empresas reparadoras, industrias con instalaciones en acero inoxidable austenítico.

Resultados

Se efectuaron mediciones electroquímicas con la celda diseñada y se compararon los resultados con los obtenidos con la celda tradicional de laboratorio. Se apreció que se llega a la misma categorización de las muestras con la celda propuesta que con la celda de laboratorio.

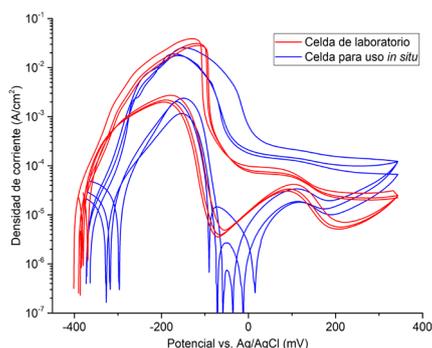


Figura 1: curvas de DL-EPR sobre probetas SA 303 SS.

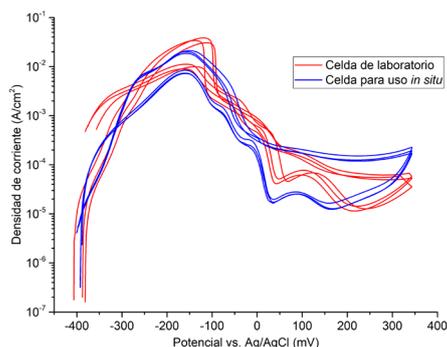


Figura 2: curvas de DL-EPR sobre probetas SA + S 2h 303 SS.

Los valores de I_r/I_a obtenidos fueron evaluados mediante una prueba de t de Student, donde se determinó que los resultados se consideran equivalentes entre las mediciones efectuadas con la celda propuesta y con la celda de laboratorio, con un nivel de confianza del 95 %.

Tabla 1: evaluación de los resultados de I_r/I_a obtenidos.

	SA 304 SS		SA + S 2h 304 SS	
	Lab.	In situ	Lab.	In situ
I_r/I_a	0,089	0,089	0,305	0,385
s	0,017	0,021	0,048	0,016
$t_{calculado}$	0,020		2,770	
t_{tabla}	2,776		2,776	
Prueba t	Equivalentes		Equivalentes	

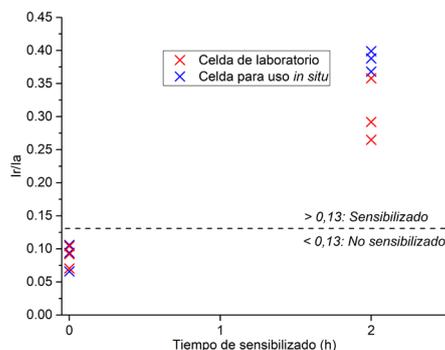


Figura 3: I_r/I_a obtenidos mediante DL-EPR con la celda diseñada para mediciones *in situ*.

Se utilizó la celda diseñada para analizar una cañería que presentó problemas de corrosión por sensibilizado en las zonas afectadas por el calor (ZAC) en uniones soldadas. Se analizaron las ZAC de dos soldaduras distintas (ZAC1 y ZAC2), y una zona lo suficientemente alejada de la unión soldada, para no verse afectada por el calor del proceso (ZNAC). Los resultados coinciden con lo determinado en el análisis de falla efectuado sobre estas muestras.

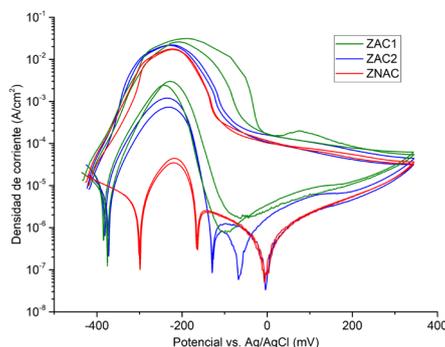
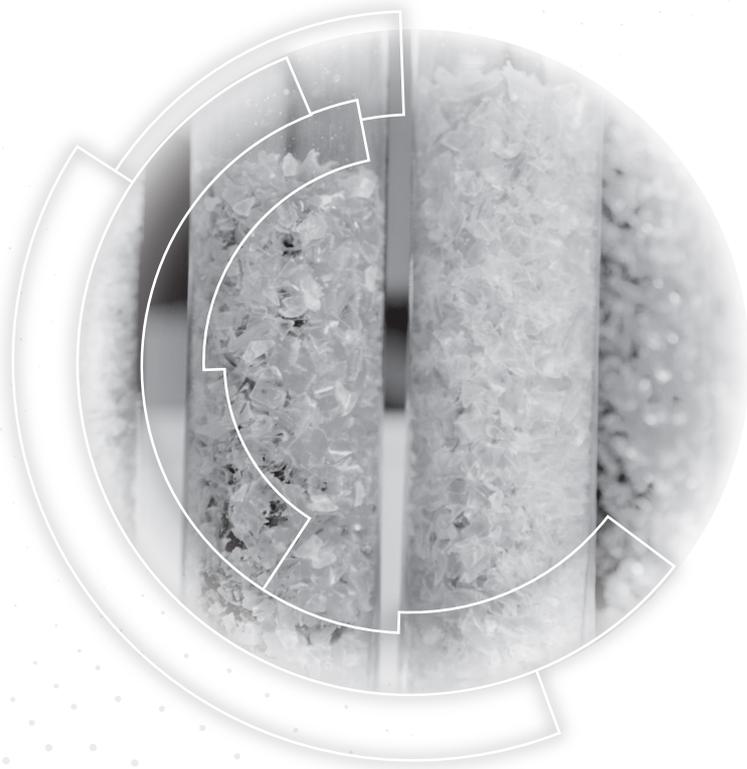


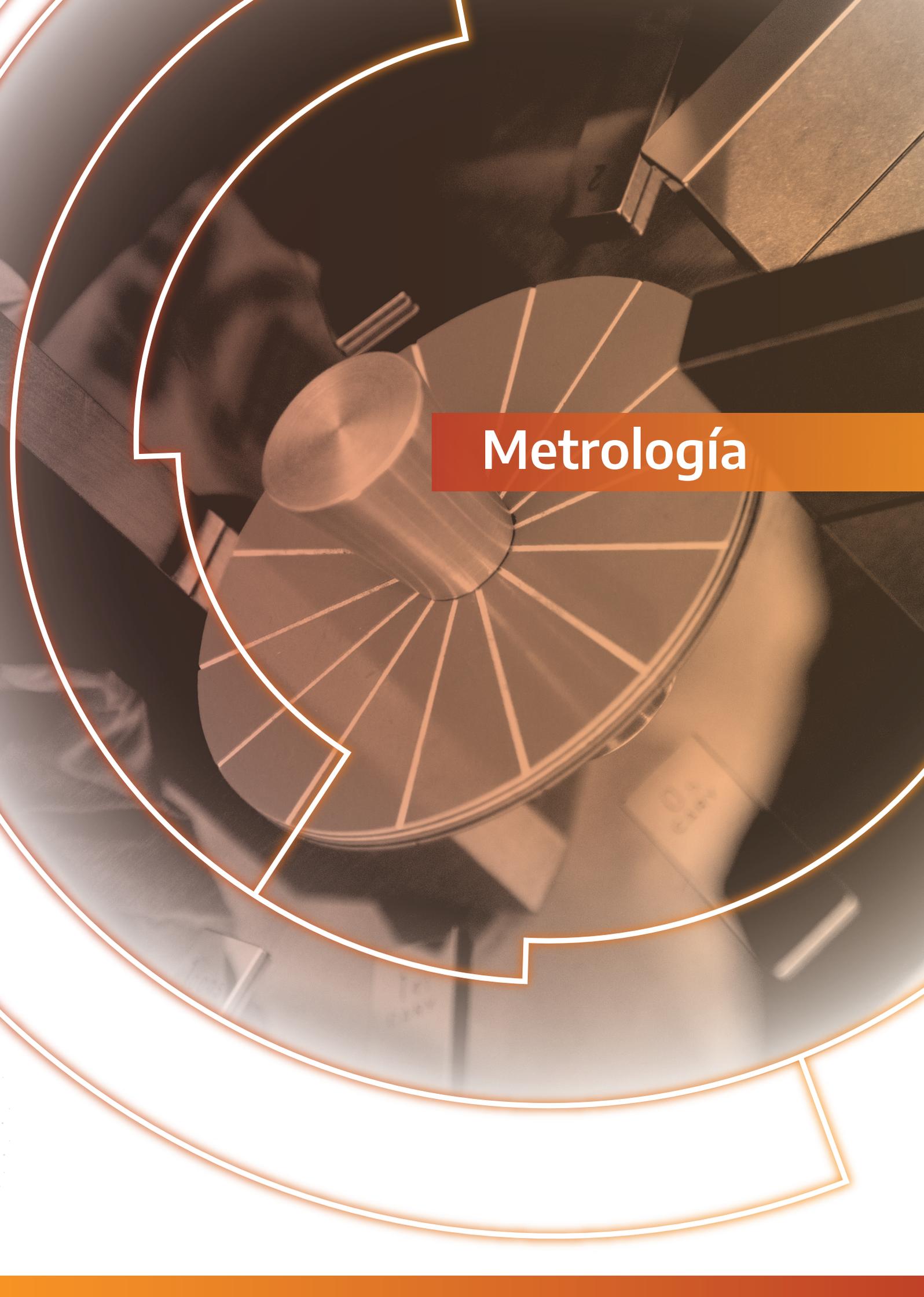
Figura 4: curvas de DL-EPR obtenidas con la celda diseñada sobre una cañería.

Conclusiones

Las celdas construidas cumplen con la función requerida, a un bajo costo y con la suficiente versatilidad para amoldarse a las diferentes geometrías de los componentes de equipos y/o instalaciones a analizar.







Metrología

Indice | Metrología

Actualización del generador de señal variable en tensión y frecuencia para ensayos de aprobación de modelo de instrumentos de pesar	227
Actualización del interferómetro NPL-TEESA AGI 1/300	228
Aplicaciones del efecto Hall cuántico a termoelectricidad y determinación de gradientes térmicos	229
Aporte del laboratorio de trazas en metrología química para la determinación de mercurio en matrices de interés ambiental	230
Aseguramiento de la calidad en la realización y materialización del metro	231
Aseguramiento de la calidad en las mediciones de biodegradabilidad de sustancias químicas	232
Automatización de la calibración de bloques largos por interferometría láser con contacto mecánico	233
Automatización en la medición de impedancias	234
Avances en el desarrollo de laser de 532 nm estabilizado para aplicaciones en metrología	235
Avances en la síntesis de candidatos a material de referencia certificado para qRMN de ^1H , ^{19}F y ^{31}P	236
Balanzas – evaluación de resultados de calibración y sus intervalos	237
Calibración de sistema láser interferométrico para medición de distancias	238
Capacidades del sistema Josephson programable	239
Caracterización de la linealidad de la escala de una microbalanza en el alcance de 10 a 100 miligramos	240
Certificación del primer material de referencia de harina de trigo de producción nacional a través de ensayos de aptitud	241
Contribución del INTI al mantenimiento de la cadena de trazabilidad en las mediciones de calcio, magnesio y manganeso en suplementos dietarios	242
Desarrollo de capacidades de medición para trazas metálicas en alimentos	243
Desarrollo de material de referencia certificado de Δ^9 -TETRAHIDROCANNABINOL para cannabis medicinal	244
Desarrollo de un peine de frecuencias ópticas para aplicaciones metrológicas	245
Desarrollo y validación de metodología analítica para la determinación del contenido de lactosa en quesos deslactosados	246



Desarrollo de un sistema de verificación de desempeño de medidores de CO ₂	247
Determinación de la dureza de aguas por cromatografía iónica: comparación metodológica por pares	248
Diseño de termoconversor de película delgada con sensor resistivo de VO ₂	249
Diseño de un ensayo de aptitud	250
Diseño, desarrollo y ejecución de una intercomparación bilateral para NMP de <i>E coli</i>	251
Elaboración de un material de referencia certificado de aceite de oliva virgen extra	252
Ensayo de aptitud en aceite de oliva con valor de referencia asignado por INTI	253
Ensayo de verificación de flujo cero en medidores ultrasónicos	254
Generación de señales de espectro puro con el sistema Josephson pulsado	255
Generador de señales arbitrarias de bajo costo para la calibración de medidores de nivel sonoro	256
Medición de circularidad	257
Mediciones acuáticas de importancia ambiental: producción de material para comparaciones interlaboratorios en clorofila α	258
Mediciones de irradiancia en el rango UVC relacionadas con el COVID-19	259
Nuevas capacidades de medición para magnitudes químicas con reconocimiento internacional	260
Nuevas capacidades de medición para sulfato y conductividad en el laboratorio química del agua	261
Nuevo sistema de calibración de kiloamperímetros utilizados en soldadura por resistencia	262
Nuevos recursos metroológicos para asegurar la calidad de los datos en el contexto de la industria 4.0	263
Optimización del procedimiento para la calibración de termómetros de resistencia de platino en el punto triple de argón	264
Patrones de luminancia en INTI	265
Patrones de radiometría y fotometría construidos en INTI	266
Preamplificadores de carga - Calibración e implementación de nueva CMC en el área de vibraciones	267



Prototipado rápido de fantasmas craneales para la evaluación metrológica del ultrasonido transcraneal focalizado de baja frecuencia	268
Puesta en marcha de patrones para la medición de caudal de gas menor a $1.4E-4 \text{ m}^3/\text{s}$	269
Rediseño de un sistema de calidad que sustenta CMC's y la producción de MRC	270
Una herramienta para validar materiales de referencia internos	271
Validación de metodología analítica para análisis de residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en agua de pozo	272
Validación de nuevo sistema de calibración de micrófonos patrones. Método de reciprocidad en acoplador cerrado	273
Ventajas de la programación libre e industria 4.0 en los avances de la metrología	274



Actualización del Generador de Señal Variable en Tensión y Frecuencia para Ensayos de Aprobación de Modelo de Instrumentos de Pesar

M. Serrano⁽¹⁾

mserrano@inti.gob.ar

(1)Departamento de Flujo Y Volumen - INTI,

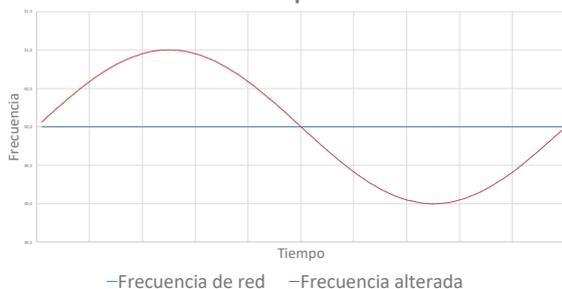
Descripción general

Para que un instrumento de pesar, como una balanza de mostrador, obtenga la aprobación de modelo, es necesario verificar que mida correctamente en distintas situaciones críticas, como por ejemplo, si hace mucho calor, o si hace mucho frío... La tensión de alimentación y su frecuencia también son parámetros críticos que debemos evaluar.

El dispositivo desarrollado es un generador capaz de proveer una señal de tensión con la misma forma de onda que podemos obtener de la red eléctrica, pero con una frecuencia que varía entre 49 y 51 Hz, en lugar de ser constante.

Las balanzas, deben mantener su indicación estable al ser alimentadas con este generador.

Variación de la frecuencia de la señal en el tiempo



Uso

Luego de llevar a cabo diversos ensayos con distintas cargas sobre la balanza, se realiza el ensayo de variación de frecuencia de alimentación.

Para esto, se conecta el generador a la balanza a través de un amplificador para que la potencia sea suficiente para el correcto funcionamiento del instrumento.

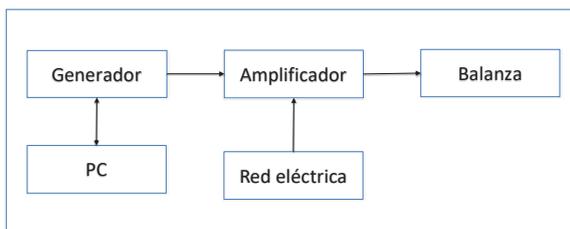
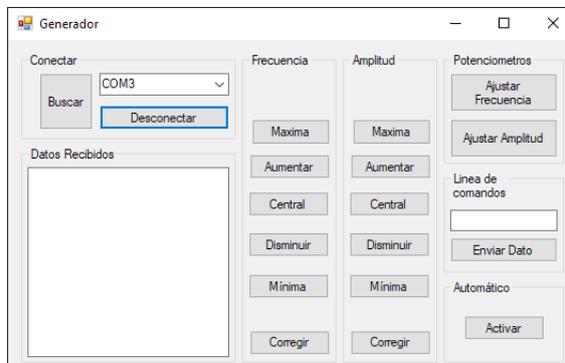


Diagrama de conexión

El dispositivo se conecta a la PC mediante USB a diferencia del generador anterior, que utilizaba puerto paralelo, hoy en día, en desuso.

Esta conexión le provee la energía eléctrica para su alimentación y a su vez envía y recibe datos a través de una aplicación para Windows 10 con la que se controla el generador.



Aplicación de PC para control del generador

Al depositar una carga patrón sobre el equipo la indicación de la balanza, debe estar dentro del error máximo tolerado y a su vez, esta indicación se debe mantener estable mientras el generador se encuentra en la función automática activada durante 2 minutos.

Si todo esto se cumple, para la carga mínima, media y máxima que soporta el instrumento se dice que el instrumento pasa el ensayo para variación de frecuencia de alimentación.

Problemáticas que resuelve

- Antes se utilizaba otro generador, que requería una PC con:
- Puerto paralelo (en desuso)
- Sistema operativo DOS (en desuso)

Esto implica que, ante una falla, la probabilidad de que el servicio se detenga por un tiempo largo y de que se tarde demasiado en conseguir los insumos para solucionar el problema es muy elevada.

Ahora, cualquier computadora posee un puerto USB y es posible instalar el software en un sistema operativo actual.

Destinatarios

Este dispositivo se desarrolló para uso interno del laboratorio, ya que es una herramienta esencial para la realización de los ensayos para aprobación de modelo de instrumentos de pesar.

Podría replicarse y ser utilizado por cualquier otro laboratorio que deba realizar este ensayo sobre otro tipo de instrumentos.

Resultados



Generador de señal senoidal variable en frecuencia y amplitud

Características

- **Dimensiones:** 120 mm x 60 mm x 20 mm
- **Peso:** 50 g
- **Vida útil estimada:** Mayor a 10 años
- **Norma que motivó su desarrollo:** Res 2307/80

- **Escala Productiva:** Laboratorio.
- **Requerimientos para su uso:** PC con Windows 10, cable USB.



ACTUALIZACIÓN DEL INTERFERÓMETRO NPL-TESA AGI 1/300

N. Díaz⁽¹⁾, R. Iuzzolino⁽²⁾, L. Álvarez⁽¹⁾

ldalvarez@inti.gob.ar

(1) Dto.de Óptica y Dimensional - DT Metrología Física-SOMCeI-GOMyC-INTI,

(2) Dto. de Metrología Cuántica - DT Metrología Física-SOMCeI-GOMyC-INTI,

Descripción general

Desde el año 1999, INTI cuenta con un interferómetro comercial tipo Twyman-Green desarrollado en el National Physic Laboratory, NPL, de Reino Unido en conjunto con la firma TESA. Este sistema es único en el país y a través de él INTI materializa la unidad de longitud a través del servicio de calibración interferométrica de bloques patrón de grado K. Estas mediciones se realizan a partir de un procesamiento digital de imágenes y requiere además el monitoreo y medición de condiciones ambientales. Para esto el sistema cuenta con diversos sistemas de medición que deben comunicarse entre sí. El sistema original opera bajo lenguaje HT Basic, el cual ha quedado obsoleto, por lo que resulta necesario realizar una actualización de este sistema, tanto en software como en hardware.

En este trabajo se presentan los avances logrados en la modernización del software de un sistema basado en técnicas de interferometría láser, utilizando las herramientas de programación de Python + Qt.

Destinatarios

Con esta actualización del sistema se busca mejorar el entorno de operación y añadir nuevas herramientas que mejorarán el proceso de calibración. La importancia de este trabajo radica en que a través de este sistema se garantiza la trazabilidad de las mediciones de longitud al propio instituto, a la industria nacional e internacional y a otros institutos nacionales de metrología de la región.

Desarrollo del trabajo

Los objetivos de este trabajo se encuentran enmarcados en el proyecto de mantenimiento de patrones y de metrología para la transformación digital. El desarrollo de la primera etapa estuvo centrado fundamentalmente en:

- La comunicación de los equipos periféricos utilizados para el registro de las condiciones ambientales: puente resistivo, barómetro y medidor de temperatura de punto de rocío.
- Modificación y acondicionamiento del software para medición con una única longitud de onda.

Resultados

Los resultados de este trabajo están incluidos dentro de un proyecto interdisciplinario de incumbencia en las áreas de ingeniería electrónica y física con impacto directo a mediciones en el área de metrología dimensional. A partir de la comunicación de los distintos periféricos, inicialmente en forma individual y luego en paralelo, se ha logrado la incorporación de un nuevo módulo para mediciones de temperatura. En la Figura 1 se muestra el entorno de trabajo de este módulo de medición. Este módulo permite configurar el puente resistivo, el cual opera con tres sensores de tipo PT100 de cuatro terminales. El programa brinda la opción de visualizar a tiempo real las mediciones de temperatura.

Otro de los objetivos alcanzados en la primera etapa del trabajo es la implementación de un software para medición con una única longitud de onda y conociendo un valor histórico de la medición. La validación se realizó a partir de mediciones de patrones materializados fijos utilizados para el control del sistema, en el rango de 0,5 mm a 100 mm. Dichos patrones se midieron utilizando el método original en base a dos longitudes de onda y utilizando el nuevo método. La Figura 2 muestra los resultados obtenidos para las longitudes nominales consideradas en este ejercicio comparando los resultados de ambos métodos.

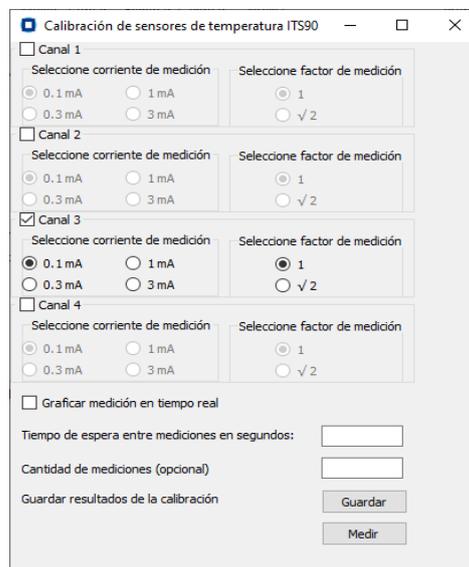


Figura 1: módulo de medición de temperatura con puente resistivo.

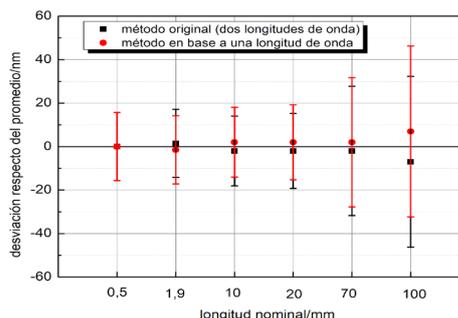


Figura 2: comparación de resultados obtenidos por ambos métodos, en términos de la desviación respecto de los promedios para los patrones de control del sistema.

Conclusiones

La comunicación con los periféricos que sensan las condiciones ambientales permitió el desarrollo de un nuevo módulo de medición de temperatura. Este módulo no solo es mucho más amigable que el entorno original del sistema sino que además fue posible incorporar otras herramientas tal como gráficas a tiempo real, la cual se resulta muy útil durante la estabilización térmica del sistema. Este módulo además podría acondicionarse para la calibración in-situ del sistema de medición de temperatura. Ha sido posible adaptar un método para la calibración interferométrica de bloques patrón utilizando una única longitud de onda. Considerando patrones de control los resultados muestran concordancia y equivalencia con mediciones históricas, lo que ha permitido validar el método propuesto. Si bien la limitante de este método requiere contar con mediciones históricas, permite dar solución cuando no se cuenta con dos radiaciones estabilizadas. A futuro se plantea la necesidad de extender la validación hasta los 300 mm.

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolla en el marco de la beca INTI "Automatización de interferómetros para mediciones dimensional".

Referencias

- [1] Summerfield, Mark, "Rapid GUI programming with Python and Qt", Prentice Hall, 1, U.S. Corporate and Government Sales, 2007.
- [2] V Byman and A Lassila, "MIKES' primary phase stepping gauge block interferometer", IOPscience, <http://iopscience.iop.org/0957-0233/26/8/084009>, MIKES, Julio, 2015.
- [3] PyVISA Authors, "PyVISA Documentation", Release 1.11.4", Junio, 2021.



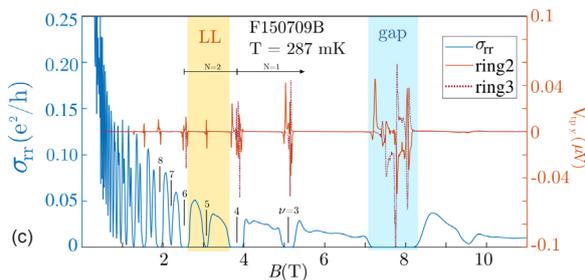
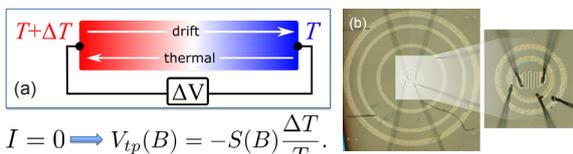
Aplicaciones del efecto Hall cuántico a termoelectricidad y determinación de gradientes térmicos

M.A. Real⁽¹⁾, A. Tonina⁽¹⁾, L. Arrachea⁽²⁾, D. Gresta⁽²⁾, P. Giudici⁽³⁾, W. Dietsche⁽⁴⁾, W. Wegscheider⁽⁴⁾
mreal@inti.gob.ar

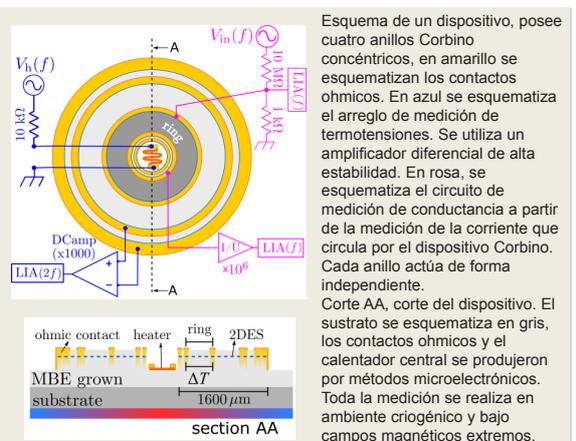
(1) Departamento de Metrología cuántica - INTI, (2) ECyT - UNSAM, (3) INN – CNEA (4) ETH Zürich

Descripción general

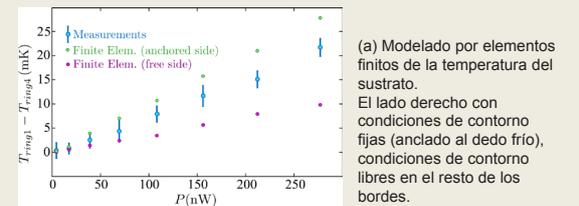
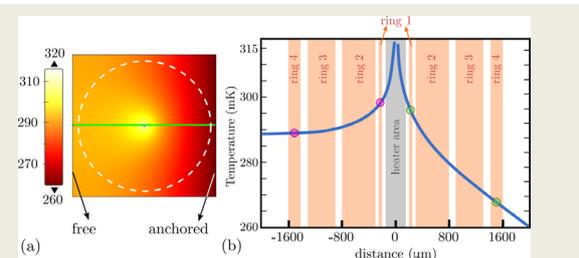
Las nuevas tecnologías cuánticas modificarán radicalmente los dispositivos que utilizaremos en un futuro cercano. Dichas tecnologías requieren el uso y control de efectos cuánticos complejos. En este sentido el INTI realiza el ohm por medio del efecto Hall cuántico (SI 2019); los estados que se generan en este efecto tienen grandes consecuencias en el transporte eléctrico y térmico del sistema. Aprovechar estas características es de mucha utilidad para aplicaciones tecnológicas y de investigación que requieran grandes campos magnéticos y temperaturas criogénicas. En este trabajo se desarrollaron dispositivos, métodos y modelos que permiten determinar gradientes térmicos del orden del mK a temperaturas criogénicas (~300 mK) bajo efecto Hall cuántico. Se utilizaron estas metodologías para determinar, además, las características de transporte termoelectrico de los dispositivos. El modelo empírico obtenido predice que es posible utilizar estos dispositivos como refrigeradores a temperaturas extremadamente bajas.



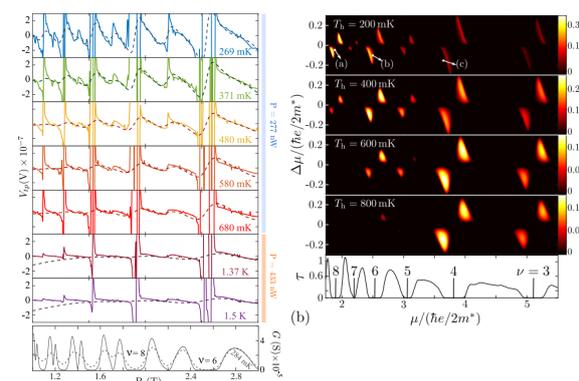
(a) Esquema del principio de termovoltaje. (b) Micrografía de un dispositivo. (c) Termovoltaje y conductividad de un dispositivo. Se indican aquí las regiones donde el dispositivo se comporta como un cuasi-metal (niveles de Landau, LL) y aquellas donde el sistema se vuelve completamente aislante (gap). Mediciones obtenidas a partir de arreglo experimental detallado en la Fig. 2.



Esquema de un dispositivo, posee cuatro anillos Corbino concéntricos, en amarillo se esquematizan los contactos ohmicos. En azul se esquematiza el arreglo de medición de termotensiones. Se utiliza un amplificador diferencial de alta estabilidad. En rosa, se esquematiza el circuito de medición de conductancia a partir de la medición de la corriente que circula por el dispositivo Corbino. Cada anillo actúa de forma independiente. Corte AA, corte del dispositivo. El sustrato se esquematiza en gris, los contactos ohmicos y el calentador central se produjeron por métodos microelectrónicos. Toda la medición se realiza en ambiente criogénico y bajo campos magnéticos extremos.



(a) Modelado por elementos finitos de la temperatura del sustrato. El lado derecho con condiciones de contorno fijas (anclado al dedo frío), condiciones de contorno libres en el resto de los bordes. Se asume que toda la potencia del calentador se disipa en el área central del cristal. (b) Corte de (a) por la línea indicada en verde. (c) Diferencia de temperatura determinada a partir de las mediciones y también por el cálculo de elementos finitos. Para temperaturas de base (dedo frío) entre los 250 y 600 mK, la diferencia de temperatura queda determinada principalmente por la potencia del calentador central.



(a) Termovoltajes medidos a diferentes temperaturas y potencias del calentador (líneas). Se indica también el resultado del modelo generado a partir de las relaciones de Onsager (líneas punteadas). (b) Extendiendo el modelo es posible evaluar la respuesta del sistema como refrigerador. Los lóbulos indican las regiones donde es posible generar enfriado por medios termoelectricos.

Resultados

A partir de sustratos de cristales crecidos por MBE se procesaron los dispositivos bajo estudio. Se determinó la respuesta de termovoltaje y conductancia de las muestras. A partir de las mediciones obtenidas se generó un modelo que predice el comportamiento del sistema a diferentes temperaturas, gradientes y potencias, comprobado experimentalmente. Los métodos de medición resultaron lo suficientemente sensibles para poder determinar diferencias térmicas de unos pocos milikelvin en ambientes criogénicos. En este sentido el resultado del modelo generado, de la simulación por elementos finitos y de las mediciones fueron muy satisfactorias.

Bibliografía

- Gresta, D., Real, M., & Arrachea, L. (2019). Optimal thermoelectricity with quantum spin Hall edge states. *Physical Review Letters*, 123, 186801.
- Mateos, J. H., Real, M. A., Reichl, C., Tonina, A., Wegscheider, W., Dietsche, W., & Arrachea, L. (2021). Thermoelectric cooling properties of a quantum Hall Corbino device. *Physical Review B*, 103, 125404.

- Real, M. A., Gresta, D., Tonina, A., Arrachea, L., & Dietsche, W. (2020). Thermoelectricity in Corbino devices in the quantum Hall regime. 2020 Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM), (págs. 1–2).
- Real, M., Gresta, D., Reichl, C., Weis, J., Tonina, A., Giudici, P., & Dietsche, W. (2020). Thermoelectricity in Quantum Hall Corbino Structures. *Physical Review Applied*, 14, 034019.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer el apoyo de diferentes áreas de INTI, especialmente del CMNB, en el mismo sentido la ayuda del grupo de la sala limpia de CAC-CNEA. También agradecemos el apoyo financiero de INTI, CONICET, Swiss National Foundation (Schweizerischer Nationalfonds) National Center of Competence in Research (NCCR) "Quantum Science and Technology," y de la Fundación Alexander von Humboldt Foundation, Alemania.



APORTE DEL LABORATORIO DE TRAZAS EN METROLOGÍA QUÍMICA PARA LA DETERMINACIÓN DE MERCURIO EN MATRICES DE INTERÉS AMBIENTAL

M. Peralta (1), O. Acosta (1), H. Lozano (1), M. Strático(1), M. Puelles (1)
 mperalta@inti.gov.ar

(1) Dpto. de Metrología en Ambiente y Salud –Dirección de Metrología Química-SOMCeI- GOMyC.

Descripción general

El mercurio es tóxico para la salud humana. En este sentido, el convenio de Minamata, ratificado por Argentina en el año 2017 mediante la ley 27.356, tiene por objetivo proteger la salud humana y al ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio. Es indispensable el aseguramiento de la calidad de las mediciones de contenido de mercurio. El INTI, en su rol de Instituto Nacional de Metrología, tiene por objetivo contribuir al sostenimiento de la cadena de trazabilidad, mediante la asignación de valor, provisión de materiales de referencia, la participación y organización de ensayos de aptitud. Se desarrollaron procedimientos metrologógicos para la determinación de mercurio. El desempeño de los métodos desarrollados fue evaluado en el marco de la comparación *Global Assessment of Laboratories Analyzing Mercury*, organizado por las Naciones Unidas.

Aplicación

Los procedimientos desarrollados se aplican en distintas matrices: soluciones ácidas, biomarcadores (como cabello humano), pescados y mariscos.

Problemáticas que resuelve

Los métodos desarrollados permitieron la cuantificación de mercurio en las matrices mencionadas. El buen desempeño en la comparación *Global Assessment of Laboratories Analyzing Mercury*, organizado por las Naciones Unidas demuestra que el laboratorio de trazas tiene competencia en la medición de mercurio, lo que repercute de manera positiva en el aseguramiento de la calidad de las mediciones y contribuye al posicionamiento del INTI como laboratorio de referencia.

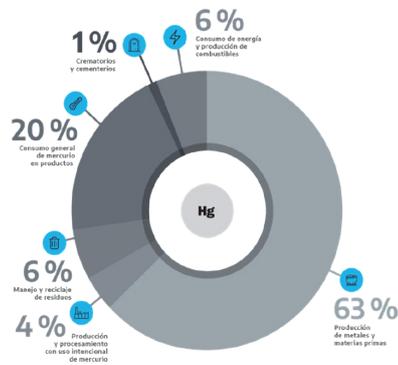


Materiales de referencia certificados NIST3133 y NRC DORM 4.

Destinatarios

- Instituciones públicas y privadas que realicen análisis sobre muestras de origen ambiental, salud y alimentos.
- Laboratorios de control de calidad que necesiten asegurar la cadena de trazabilidad metrologógica en sus mediciones.

Distribución del mercurio por categoría

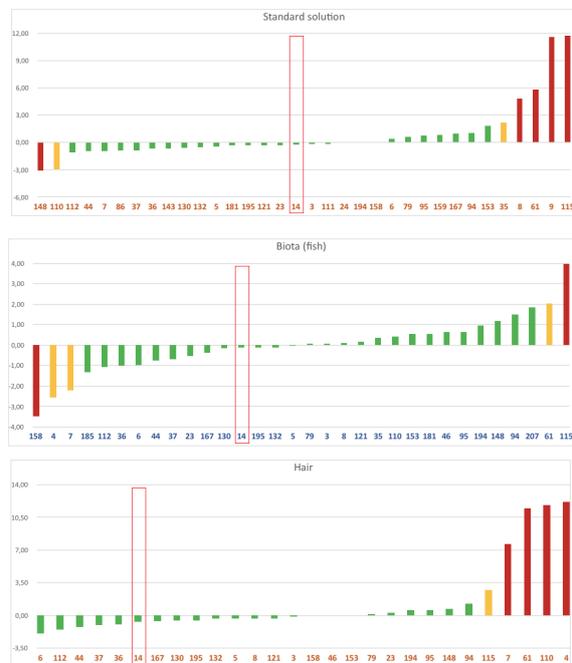


Fuente: Elaboración propia en base al Inventario Nacional de Emisiones y Liberaciones de Mercurio con base en 2016.

Resultados

A continuación, se muestran los resultados correspondientes a las comparaciones para las tres matrices analizadas, expresados como Z-score.

La buena correlación entre los resultados reportados en la comparación piloto y los valores de consenso permiten demostrar competencia en la medición de mercurio



Resultados de la comparación piloto organizada por las Naciones Unidas. Arriba: soluciones ácidas. Centro: Pescado. Abajo: Cabello humano. El código de laboratorio correspondiente a INTI es el señalado.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA REALIZACIÓN Y MATERIALIZACIÓN DEL METRO

L. Álvarez⁽¹⁾, G. Giarmana⁽¹⁾
ldalvarez@inti.gov.ar

(1) Dto.de Óptica y Dimensional - DT Metrología Física-SOMCeI-GOMyC-INTI,

Descripción general

El Departamento de Óptica y Dimensional, como parte de la cadena de trazabilidad de la unidad de longitud, realiza y materializa la unidad de longitud, entre 0,5 mm y 300 mm, calibrando bloques patrón mediante técnicas interferométricas. Los bloques patrón son utilizados como referencia de longitud por diferentes sectores de la industria nacional para dar trazabilidad a su cadena de producción y servicios. La medición de la longitud de un bloque patrón es realizada mediante la utilización de un sistema interferométrico. El objetivo de este trabajo es mostrar las actividades de control, seguimiento y mantenimiento que se desarrollan para la realización y materialización del metro ($L < 1$ m).

Desarrollo del trabajo

Aún cuando todo el equipamiento que conforma este sistema es calibrado a intervalos establecidos, según procedimiento y con trazabilidad a los patrones nacionales, periódicamente se aplican procedimientos de control que permiten una revisión global del sistema a fin de garantizar su correcta operación. Dichos procedimientos son:

- 1) Patrones de control.
- 2) Control y seguimiento de equipos.
- 3) Participación en comparaciones clave.
- 4) Criterios de aceptación/rechazo.

Resultados

A continuación se muestran algunos de los resultados más relevantes del procedimiento de control del sistema.

1) Patrones de control

En la Figura 1 se muestra un gráfico de seguimiento para un bloque de control, el cual ha permitido detectar una falla del sistema que era debida a un desperfecto de uno de los sensores de temperatura del sistema.

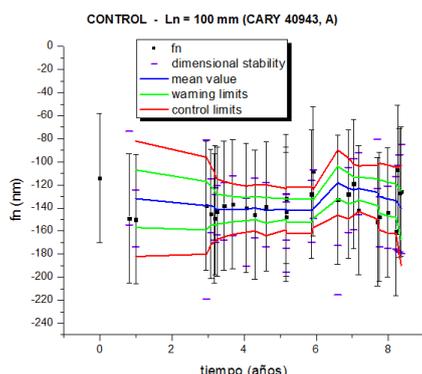


Figura 1: Gráfico de seguimiento para un bloque de control de 100 mm.

2) Control y seguimiento de equipos

Se muestran dos análisis típicos de los utilizados en el laboratorio [1]. En la Figura 2 a), se muestra la historia de calibraciones de uno de los sistemas láser en términos del tiempo de uso y se caracteriza la deriva que presenta el sistema. En el caso del barómetro, Figura 2 b), se analiza considerando el tiempo calendario, se determina el error entre la última calibración y la anterior y se controla que cumpla con las especificaciones y criterios establecidos.

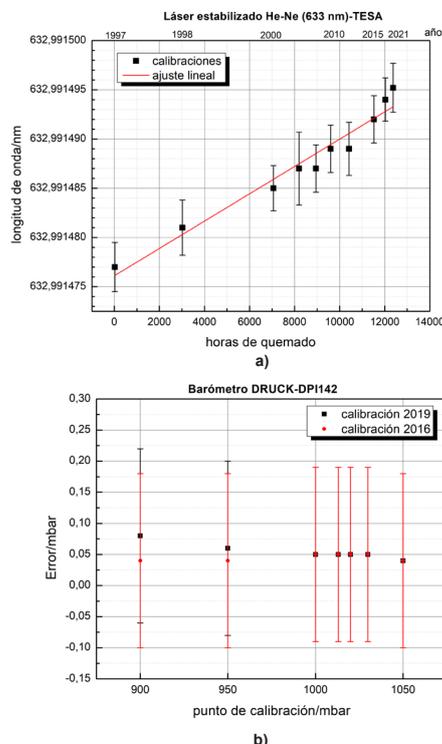


Figura 2: Control de equipos a) considerando tiempo de uso, b) en términos de tiempo calendario.

Este tipo de análisis permite mantener o modificar el período de la calibración correspondiente.

3) Participación en comparaciones clave

Durante 2018-2019 el laboratorio participó de una comparación bilateral con el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México. Todos los resultados obtenidos cumplen los criterios establecidos, evidencian la competencia técnica de ambos participantes y reafirma las CMC declaradas por ambos institutos para esta magnitud. El reporte final aprobado se encuentra disponible en el sitio web del BIPM [2].

4) Criterios de aceptación/rechazo

Actualmente los criterios para aceptar o rechazar los resultados de la calibración se están incorporando a la planilla de resultados para su aplicación en forma automática de manera de optimizar el proceso de análisis.

Conclusiones

La implementación de los diferentes procedimientos mencionados, permiten asegurar la trazabilidad en la calibración de bloques patrón, contar con la posibilidad de verificar el funcionamiento del sistema en forma rápida en todo momento, detectar fallas y colaborar en su resolución del mismo. Así mismo en forma periódica se realizan análisis adicionales que permiten mejorar las técnicas de medición como por ejemplo la evaluación de reproducibilidad entre los diferentes signatarios del servicio, programada para el año 2022. Este análisis se realizará en el rango de 0,5 mm a 300 mm entre todos los signatarios del servicio, con la colaboración de INTI-SAI.

Agradecimientos

Este trabajo se encuentra enmarcado dentro del plan de mantenimiento de patrones del centro de Metrología Física.

Referencias

- [1] ILAC-G24:2007/OIML D10:2007 (E) Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories.
- [2] Álvarez L., et al. "Final report on SIM.L.K1.2007.1 bilateral comparison (length) 2018-2019: calibration of gauge blocks by optical interferometry", Metrología 58 04002, 2021 <https://doi.org/10.1088/0026-1394/58/1A/04002>



ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LAS MEDICIONES DE BIODEGRADABILIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

M. Papa (1), M.S. Barbelli (1), M. Jordan (1)

mpapa@inti.gov.ar

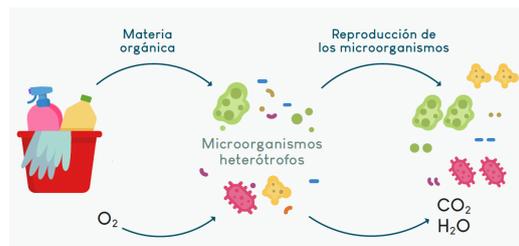
(1) Departamento de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas, SOQyA - INTI

Descripción general

En el marco del Fondo Regional de Infraestructura de la Calidad para la Protección de la Biodiversidad y el Clima en América Latina y el Caribe, el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania por medio del Instituto de Metrología de Alemania (PTB) financió el desarrollo del sub-proyecto regional en América Latina denominado "Aseguramiento de la calidad en las mediciones requeridas para la determinación de la biodegradabilidad de sustancias químicas". El mismo se desarrolló durante un periodo de 5 años, con la participación de 7 instituciones representado a los países de Costa Rica, Nicaragua, Uruguay y Argentina: tres Institutos Metroológicos Nacionales y 4 laboratorios nacionales pertenecientes a universidades. Se realizaron numerosas actividades de capacitación y transferencia para la armonización de criterios e implementación de la metodología de análisis de biodegradabilidad aeróbica "fácil". Así mismo se abordaron varias estrategias para incorporar y adaptar herramientas metroológicas a mediciones con un preponderante componente biológico, como lo son las involucradas en los ensayos de Biodegradabilidad última fácil, utilizando el método ISO 10707:1994.

Aplicación

Conocer el grado de biodegradabilidad en productos químicos de uso masivo, permite definir acciones preventivas respecto al uso y vuelco de los mismos en ecosistemas acuáticos. Es por ello que la biodegradabilidad es un atributo ambiental deseable a la hora de seleccionar sustancias químicas, ya sea para formulación de productos, como para el uso de los mismos en ámbitos industriales y domésticos.



¿Qué es la biodegradabilidad? ¿Cómo se mide?

Destinatarios

Las herramientas desarrolladas tienen como destinatario final laboratorios ambientales que evalúen Biodegradabilidad, a través de la interacción con las instituciones responsables de las tres componentes de la infraestructura de la calidad (metrología, normalización y acreditación). Y como últimos beneficiarios, los usuarios de los productos evaluados, el sector productivo, los entes gubernamentales de registro de productos y los consumidores finales, hacia un desarrollo sostenible y un ambiente sano.

Problemáticas que resuelve

A pesar de la estandarización y la amplia utilización de los ensayos de biodegradabilidad en marcos regulatorios, frecuentemente se advierten altos niveles de variabilidad (entre réplicas, entre ensayos, entre laboratorios y a través del tiempo). La declaración de biodegradabilidad de una determinada sustancia por parte de los laboratorios de análisis está asociada a un nivel de riesgo que debe ser conocido, informado, e incorporado a la regla de decisión.



Capacitación teórico práctica de laboratorios regionales participantes, en las instalaciones de LCM y CEQIATEC (Costa Rica).



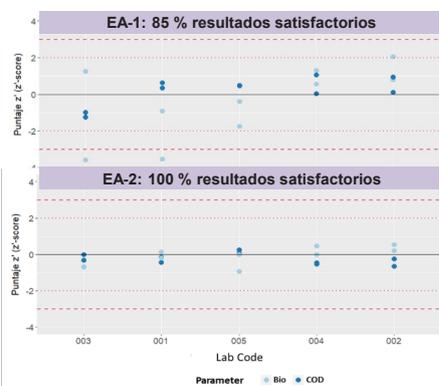
Curva de Biodegradabilidad aeróbica última por método ISO 10707.

Nota: --- línea de corte de 60% de biodegradabilidad, a partir de la cual una muestra es considerada fácilmente biodegradable.

Resultados

A partir del desarrollo del subproyecto se desarrollaron múltiples herramientas metroológicas:

- ✓ Desarrollo de capacidades de medición regionales.
- ✓ Ensayos de aptitud.
- ✓ Guía para el cálculo de incertidumbre.
- ✓ Candidato a Material de Referencia (MR).



Evaluación del desempeño de los participantes (códigos 001-005) mediante la representación gráfica del puntaje z'.

Componentes de incertidumbre		uc (%)	U (%)
u_{prec} (%)	10,27	12,29	25
u_{sesgo} (%)	6,75		

Incertidumbre combinada y expandida del método de biodegradabilidad.

u_{prec} : componente de precisión; u_{sesgo} : componente de sesgo; uc: incertidumbre combinada; U: incertidumbre expandida.



BioPL: lote candidato a MR. Misma formulación a ítem de ensayo de EA-1 y EA-2



Portada de guía técnica para la estimación de incertidumbre.

Automatización de la calibración de bloques largos por interferometría láser con contacto mecánico

G. Giarmana⁽¹⁾, M. Serrano⁽²⁾

giarmana@inti.gov.ar

(1) Dto. Óptica y Dimensional-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

(2) Dto. Flujo y Volumen-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

En el Departamento de Óptica y Dimensional se mantiene el metro, y como parte de la disseminación en longitud, se realiza la calibración de bloques patrón mediante interferometría láser con contacto mecánico.

El objetivo de este trabajo es la automatización del proceso de calibración de bloques patrón largos, y de esa manera adecuar el sistema dentro del marco de la digitalización de la metrología.

El sistema de calibración está compuesto por una máquina de medir longitudinal en una coordenada, un interferómetro láser, y un comparador con palpador inductivo (Figura 1). El sistema permite medir la longitud al centro de bloques patrón de 100 a 1000 mm, comparándolos con un bloque de referencia mediante interferometría láser con contacto mecánico.



Figura 1. Sistema de calibración de bloques largos.

El proceso de calibración de un bloque patrón largo, se compone de 6 ciclos de medición iguales. Cada ciclo de medición consta de la medición, registro y análisis de resultados de diferentes variables (temperatura, presión y humedad relativa ambiente, temperatura del conjunto, longitud del bloque de referencia e incógnita).

Para mantener los valores de incertidumbre requeridos, se debe cumplir durante un ciclo de medición que:

- Variación de la temperatura del conjunto: menor que 0,1 °C.
- Variación de la temperatura ambiente: menor que 0,5 °C.
- Humedad relativa: menor del 60%.
- Variación de la humedad relativa: menor que 5 %.
- Presión atmosférica comprendida entre 900 hPa y 1100 hPa.
- Variación de la presión atmosférica: menor que 100 Pa.

El software de automatización fue programado en Python, e implementado con una librería para la comunicación con el instrumento (visa), y otras dos librerías para el manejo de la planilla de cálculo (xlwings y openpyxl).

Uso / Aplicación

Previo a la automatización del sistema, el técnico debía visualizar todos los parámetros de la pantalla (Figura 2), cargar cada uno en forma manual en una planilla de cálculo, y luego una vez ingresados todos los datos visualizados, verificar si el ciclo de medición es válido analizando si las variaciones de los parámetros medidos están dentro de lo permitido.

Características

- **Escala Productiva:** Laboratorio
- **Requerimientos para su uso:** Computadora con capacidad para instalar un intérprete de Python (versión posterior a 3.6)



Figura 2. Pantalla y panel de control

En caso que la medición sea inválida se debe volver a repetir el ciclo de medición.

Problemáticas que resuelve

La automatización en el registro de las mediciones, disminuye la duración total de la calibración, elimina los errores en registro de los datos, permite analizar en tiempo real la validez del ciclo de medición, y adecua el sistema de calibración según los requerimientos de la digitalización de la metrología.

Destinatarios

Este trabajo fue desarrollado particularmente para el sistema de calibración de bloques largos perteneciente al Laboratorio de Dimensional dependiente del Departamento de Óptica y Dimensional del INTI. Estableciendo las bases para automatizar una gran variedad de equipos y procesos de medición.

Resultados

Se automatizó exitosamente la lectura y el registro de los parámetros medidos (Figura 3). Se logró disminuir la duración de la calibración un 88%. Además, se eliminaron los errores en registro de los datos y cálculo de la validez del ciclo de medición.

```

Programa Calibracion Bloques Largos
Diferencia de Temperatura= 0.04 °C
Variación de Temperatura= 0.01 °C
Diferencia de Longitud= 0.0004 mm

Temperatura: 20.0 °C Humedad: 50.0%

pHPi [mmHg] VPRi [mm]
762.6 -0.0006

EAirei [°C] T1i [°C] T2i [°C] T3i [°C]
19.6 19.542 19.469 19.586

VCP [mm]
0.0

pHPF [mmHg] VPRF [mm]
762.6 -0.0002

EAiref [°C] T1f [°C] T2f [°C] T3f [°C]
19.6 19.535 19.462 19.586

Ciclo de medición finalizado.
Enter para salir.
    
```

Figura 3. Captura del software desarrollado en operación.



AUTOMATIZACIÓN EN LA MEDICIÓN DE IMPEDANCIAS

J. Medved⁽¹⁾, M. Real⁽¹⁾, M. Cazabat⁽¹⁾, R. Iuzzolino⁽¹⁾, A. Tonina⁽¹⁾

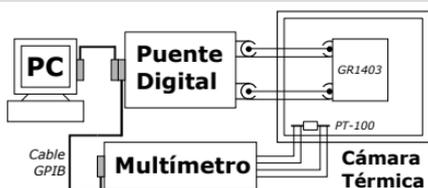
jmedved@inti.gov.ar

(1) Dto. Metrología Cuántica - DT Metrología Física - SOMCel - GOMyC - INTI

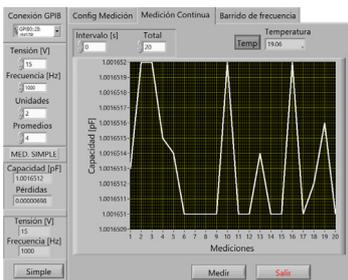
Descripción general

En el laboratorio de Capacidad e Inductancia se mantienen las unidades del SI relacionadas con la impedancia eléctrica en bajas frecuencias (< 1 MHz). Para ello, partiendo de los capacitores patrones calibrados en el BIPM a partir del efecto Hall cuántico [1], se mantiene la cadena de trazabilidad mediante una serie ininterrumpida de calibraciones utilizando puentes de medición. De esta manera se asegura la cadena de trazabilidad y la unidad es diseminada a nivel nacional.

En este trabajo se presenta los desarrollos realizados en el laboratorio durante la pandemia. Se trabajó en la automatización de mediciones utilizando un puente digital y una cámara térmica para controlar la temperatura del patrón bajo medición. Una computadora permite configurar los parámetros más importantes de la medición utilizando software desarrollado en el laboratorio.



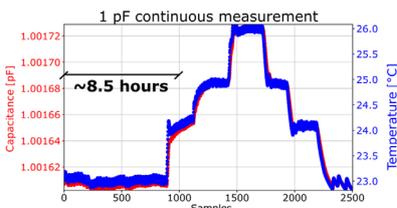
Conexión del sistema de medición. El puente digital mide el capacitor patrón y el multímetro la temperatura de la cámara térmica.



Software de medición que permite configurar los parámetros de la medición (tensión aplicada, frecuencia, total e intervalo entre mediciones). Los resultados son graficados y guardados en un archivo para su posterior análisis.

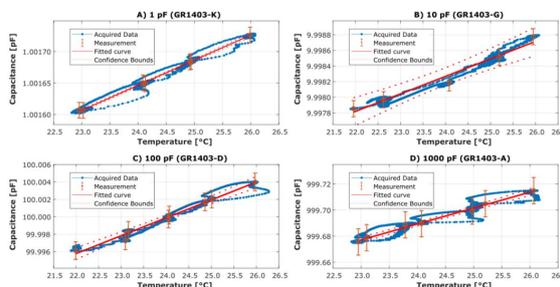
Uso / Aplicación

La caracterización en temperatura y frecuencia de los patrones es importante para poder realizar posteriores correcciones del valor de capacidad [2-4]. Para ello, se realizó una medición continua de patrones de capacidad secundarios variando la temperatura de la cámara térmica entre 23-26 °C de a pasos de 1 °C. Una vez estabilizada la capacidad en el escalón de temperatura, se calculó el promedio de la capacidad en ese escalón y utilizando el método de cuadrados mínimos pesados se estimó la recta que mejor ajusta a los datos experimentales, obteniendo así el coeficiente de temperatura de los capacitores bajo estudio. También se realizaron barridos en frecuencia a temperatura constante para observar la variación de la capacidad en función de la frecuencia.



Medición continua de capacidad y temperatura utilizando el sistema de medición descripto.

Resultados

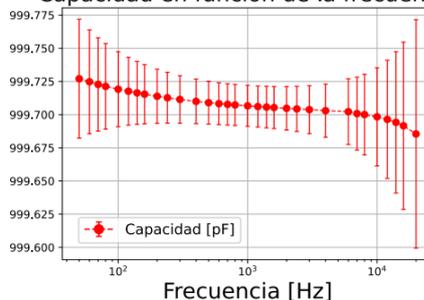


Mediciones de los capacitores de dieléctrico de aire modelo GR1403 evaluados. Se muestra las muestras obtenidas, el promedio de la capacidad a cada temperatura y la recta que mejor aproxima dichos puntos experimentales.

Valor nominal del patrón bajo estudio [pF]	Coefficiente calculado [$\mu\text{F}/\text{F}/^\circ\text{C}$]	Coefficiente especificado por manual [$\mu\text{F}/\text{F}/^\circ\text{C}$]
1	39.9 ± 0.6	20 - 40
10	22.4 ± 2.3	
100	20.5 ± 1.2	
1000	12.2 ± 0.5	

Valores de coeficiente de temperatura obtenidos utilizando el método descripto. Se confirma la tendencia dada por el fabricante (mayor valor de capacidad menor coeficiente de temperatura).

Capacidad en función de la frecuencia



Capacitor GR1403 bajo estudio.

Mediciones del capacitor para distintas frecuencias a temperatura constante.

Problemáticas que resuelve

La digitalización y automatización de las mediciones nos permitió mejorar significativamente varios aspectos del proceso, como reducir el tiempo de las calibraciones, **simplificar los procedimientos** cuando se requieren largos períodos de medición y **reducir errores humanos** durante manejo y toma de datos.

También presentan grandes ventajas en procesos que requieren la **adquisición de muchos datos o largos períodos de tiempo**, como por ejemplo, la determinación de coeficientes de temperatura o la respuesta de los patrones frente a cambios de frecuencia. Este tipo de mediciones consumirían mucho tiempo del personal y se vuelven difíciles o imposibles, y resultan fácilmente realizables con sistemas automatizados.

Referencias bibliográficas

[1] J. A. Moreno and P. Gournay, "Capacitance metrology at the bipm to support national metrology institutes," in 19th International Congress of Metrology (CIM2019). EDP Sciences, 2019, p. 14001.
 [2] Koffman, A.D., Wang, Y., & Shields, S.H. (2007). NIST measurement services :: three-terminal precision standard capacitor calibrations at NIST.

[3] R. Hanke and K. Droge, "Bestimmung des frequenzganges von luftkon- densatoren des typs gr 1403 im frquenzbereich von 10 khz bis 1 mhz," PTB-Mitteilungen, vol. 97, pp. 377-83, 1987.
 [4] M. Saleem, M. Ansari, A. Saxena et al., "Study of standard mica capacitors with respect to time and temperature," Mapan, vol. 28, no. 1, pp. 25-29, 2013.



Avances en el desarrollo de laser de 532 nm estabilizado para aplicaciones en metrología

M.A Volijj⁽¹⁾, F.G. Yapur⁽²⁾, J. Codnia⁽³⁾, K. Bastida⁽²⁾

volijmatias@gmail.com, fyapur@inti.gob.ar, icodnia@citefed.gob.ar, kbastida@inti.gob.ar

(1)Departamento de Física, FCEN - UBA

(2)Departamento de Óptica y Dimensional, Metrología Física - INTI

(3)Laboratorio de Láseres Moleculares. DEILAP. CITEDEF

Descripción general

La generación de segunda armónica es un proceso físico a partir del cual, haciendo uso de los efectos no lineales presentes en ciertos cristales, es posible duplicar la frecuencia de cierta proporción del haz incidente. Este efecto es utilizado en este caso para obtener un láser de 532 nm (verde) a partir de otro de 1064 nm (IR) conservando la estabilidad del láser original.

La estabilidad del láser es incrementada utilizando una celda de Yodo molecular (I₂) en estado gaseoso para anclar la frecuencia del láser a una de sus líneas de absorción. Para determinar estas líneas de forma precisa se utiliza la técnica de absorción saturada.

El objetivo final del trabajo es contar con un láser de 532 nm con la estabilidad necesaria (del orden de partes en 10 a la 9) para ser utilizado como patrón en frecuencia

Uso / Aplicación

La principal aplicación del sistema láser estabilizado consiste en su utilización para calibrar los láseres TESA, los cuales son utilizados para la medición de bloques patrones (materialización del metro).

Adicionalmente, será utilizado en la calibración de una gran variedad de láseres de la industria; en forma complementaria con el actual láser patrón en rojo.

De esta forma se reduce la incerteza en la cadena de trazabilidad del metro y se da robustez al sistema por tratarse de un láser de estado sólido en vez de gaseoso.

Problemáticas que resuelve

Actualmente se cuenta con dos láseres TESA (secundarios) en dos longitudes de onda distintas; Rojo y verde. Para calibrar de forma óptima estos láseres es necesario realizar experiencias de batidos haciendo uso de dos láseres patrones en las mismas longitudes de onda que los láseres secundarios.

Sin embargo, de momento no se cuenta con un láser patrón en verde (532 nm). El desarrollo de este proyecto busca la construcción de este último para incrementar la robustez de la cadena de trazabilidad del metro.

Para lograr este objetivo, el láser resultante deberá tener una estabilidad de partes en 10⁹

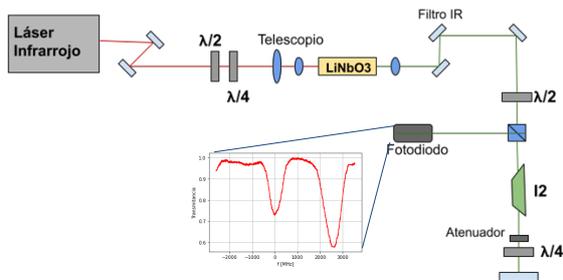


Figura 1. Esquema del montaje utilizado para la experiencia de absorción saturada. Dentro del mismo se muestra un gráfico con la intensidad detectada por el fotodiodo en función de la frecuencia del láser.

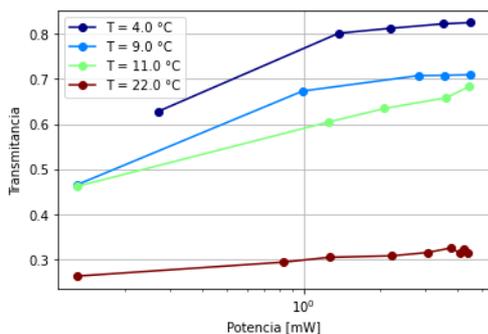


Figura 2. Transmitancia en función de la potencia de incidencia para distintas temperaturas de la celda.

Ángulo de polarización [°]	Temperatura del cristal [°C]	Corriente de alimentación [A]
181 ± 1	41,26 ± 0,01	1,2

Tabla 1. Parámetros óptimos para alcanzar la condición de *phase-matching* en un cristal LiNbO₃ determinados experimentalmente.

Destinatarios

El proyecto apunta a su utilización en el área de Metrología Física del INTI, dentro del Departamento de Óptica y Dimensional, para la calibración de láseres TESA así como otros láseres de la industria.

Resultados

Con la utilización de los parámetros de la tabla 1, fue posible alcanzar la condición de *phase-matching* lo cual hizo posible la generación de segunda armónica con una eficiencia del orden del 2%; Logrando obtener así una potencia máxima en verde de 8.56mW.

Por otra parte, fue posible observar las absorciones de la línea buscada (Componente a10 de la línea R(56) 32-0) [Figura 1], mientras que la condición de saturación necesaria para la utilización de absorción saturada aún no fue alcanzada.

Observando la figura 2, vemos que no coexisten regímenes de alta y baja transmitancia para el rango de potencias y temperaturas utilizados; lo que explica porque no es posible observar la absorción saturada. Para lograr este objetivo será necesario reducir aún más la temperatura de la celda de I₂



AVANCES EN LA SÍNTESIS DE CANDIDATOS A MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO PARA qRMN DE ¹H, ¹⁹F Y ³¹P

L. S. Paolo⁽¹⁾, L. N. Santos⁽²⁾, L. Gandolfi Donadio^(1,3)

lpaolo@inti.gob.ar

(1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinerías-SOlyS-GODTel-INTI.

(2) Dto. Metrología en Ambiente y Salud-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Descripción general

Para el desarrollo de la industria química y farmacéutica es fundamental contar con mediciones precisas y exactas. El uso de materiales de referencia certificados (MRC) y métodos primarios de medición garantizan la trazabilidad metroológica del resultado al Sistema Internacional (SI).

La principal ventaja de resonancia magnética nuclear cuantitativa (qRMN) sobre otras metodologías analíticas radica en que la medición involucra una propiedad nuclear, permitiendo utilizar un mismo MRC como estándar interno para asignar pureza a muchas otras sustancias.

En este trabajo, se presenta la primera generación de compuestos orgánicos con fósforo y flúor (Figura 1) para el desarrollo de un material de referencia primario para ser usado como estándar interno para determinaciones de qRMN multi-núcleo: ¹H, ¹⁹F y ³¹P.

El candidato **3b'** fue seleccionado por poseer propiedades fisicoquímicas y espectrales adecuadas. Este trabajo permitió poner a punto los procesos asociados a la obtención, caracterización y asignación de pureza para el desarrollo de un candidato a MRC para qRMN.

Problemáticas que resuelve

En la actualidad, no existe un único MRC que pueda ser utilizado como estándar interno para determinaciones qRMN de ¹H, ¹⁹F y ³¹P. El desarrollo de esta clase de MRC es innovador porque permite asignar valor de pureza a una gran familia de otras sustancias, empleando el mismo MRC. Al contener más de un núcleo de interés cuantitativo, permitirá trabajar de manera multi-elemental, ampliando la variedad de sustancias a cuantificar, incrementar la selectividad de las determinaciones y reducir la cantidad de estándares necesarios. Además, el aporte económico y tecnológico de este MRC es de alto impacto, no sólo porque permitiría el ahorro de recursos, sino porque también permite ampliar las aplicaciones a las que se otorga trazabilidad en las mediciones.

Destinatarios

Sector industrial: farmacéutico, farmoquímico, alimentos, salud, agroalimentos, agroquímicos, ambiental.

Sector académico y científico tecnológico: los MRC para qRMN desarrollados en este trabajo podrán ser utilizados por centros de investigación tecnológica o grupos de investigación académica, públicos o privados, nacionales o internacionales que lleven a cabo determinaciones cuantitativas a través de esta metodología.

Resultados

Se sintetizaron 6 fosfonatos fluorados (Figura 1) siguiendo la metodología del esquema 1 como primera generación de candidatos. Se seleccionó a **3b'** por su factibilidad sintética, características fisicoquímicas y espectroscópicas. El candidato **3b'**, se caracterizó por RMN empleando ácido benzoico del NIST como estándar interno para asignar el valor de pureza en conjunto con la incertidumbre de la misma, expresadas como fracción másica (g/100g) (Esquema 2).



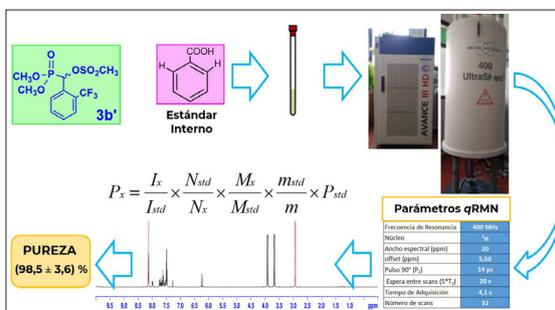
Esquema 1. Ruta sintética utilizada para la obtención de los fosfonatos, donde Ms = -SO₂CH₃.



Figura 1. Primera generación de fosfonatos fluorados obtenidos.

Uso / Aplicación

Los MRC para qRMN se utilizan cada vez más en la industria farmacéutica y la industria química como una herramienta eficiente para cuantificar moléculas orgánicas. En particular, los MR para qRMN-¹⁹F y qRMN-³¹P podrán ser utilizados en los más nuevos y recientes campos de aplicación de qNMR (metabólica, descubrimiento de biomarcadores y vías fisiológicas, análisis ambientales, entre otros) en donde el uso de qRMN-¹H no es posible debido a la complejidad de los analitos, matrices y sistemas involucrados.



Esquema 2. Procedimiento utilizado para la asignación del valor de pureza de **3b'** por metodología qRMN-¹H.

Estamos trabajando en la segunda generación de fosfonatos. Se sintetizaron 2 nuevos fosfonatos, para los cuales se están optimizando las condiciones de reacción y purificación. Estos compuestos serán comparados con los de la primera generación para definir el candidato más conveniente a ser utilizado para el desarrollo del MRC.



Esquema 3. Etapas involucradas en el desarrollo de un MRC. Arriba se muestran los avances obtenidos.

Características

- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:
ISO 17034:2016
ISO GUIDE 35:2017
- Vida útil estimada: determinada por estudios de estabilidad

- Escala Productiva: laboratorio.
- Requerimientos para su uso: según certificado emitido para el MRC.

Balanzas – Evaluación de resultados de calibración y sus Intervalos

María Victoria Sáenz ⁽¹⁾, Rubén Quille ⁽²⁾, Sergio Lupo ⁽¹⁾.

mvsaez@inti.gov.ar

(1) Dpto. Flujo y Volumen–DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

(2) Dpto. Mecánica y Acústica–DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Introducción

Analizar el historial de calibración de un instrumento de medición, como por ejemplo una balanza, aporta una herramienta importante que nos brinda información sobre su comportamiento en el tiempo. Este análisis puede ser utilizado para determinar criterios de aceptación y periodicidad de calibración.

El Laboratorio de Balanzas, perteneciente al Departamento de Flujo y Volumen, realiza la calibración de estos instrumentos de pesar. En las distintas balanzas que se calibran, se estudia el historial de sus calibraciones, analizando fundamentalmente la linealidad. Los criterios de aceptación de cada calibración dependen de los requisitos metrológicos del usuario. El concepto de incertidumbre objetivo se implementó en el análisis. Según el Vocabulario Internacional de Metrología es la incertidumbre límite, incertidumbre de medida especificada como un límite superior y elegida en base al uso previsto de los resultados de medida.

Objetivos

El presente trabajo tiene por objeto aplicar una herramienta de análisis que le permita al usuario desarrollar los criterios de aceptación de los resultados de un certificado de calibración, según los requisitos establecidos para sus mediciones y evaluar los intervalos de calibración de la balanza.

Desarrollo

En este trabajo se analizan tres casos.

En el caso 1 (Figura 1), una balanza analítica de capacidad máxima 210 g y mínima división 0,1 mg. Calibrada anualmente en el 2017, 2018, 2019 y 2021, excepto en 2020.

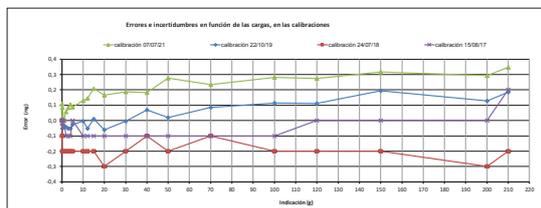


Figura 1: Errores de indicación en función de las cargas aplicadas, de una balanza de cap. máx. 210 g con d= 0,1 mg.

En el caso 2 (Figura 2), se trata de una balanza granataria de capacidad máxima 3100 g y mínima división 0,01 g. Calibrada bianualmente en 2015, 2017, 2019 y 2021.

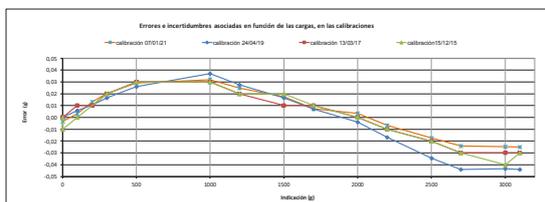
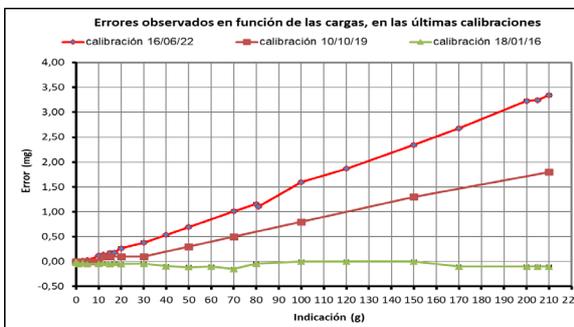


Figura 2: Errores de indicación en función de las cargas aplicadas, de una balanza de cap. máx. 3100 g con d= 0,01 g.

En el caso 3 (Figura 3), se trata de una balanza analítica multiintervalo, capacidad máxima 81 g, 210 g, mínima división 0,01 mg, 0,1 mg. Calibrada en 2016, 2019 y el 2021.



Resultados

Para el primer caso, se analizó con el usuario el valor de la componente de pesada en el balance de incertidumbre para determinar el valor de la incertidumbre objetivo. Modificando el valor de incertidumbre de calibración de la balanza en el balance de incertidumbre del usuario, de 0,2 mg a 2 mg se observó que, aún aumentando 10 veces su valor, el valor de incertidumbre del ensayo no se veía modificado en su valor absoluto y su valor relativo se vio modificado de 0,008 % a 0,076%.

Para el segundo caso, los datos de incertidumbre objetivo se obtuvieron a través de la metodología interna del laboratorio. En este caso el usuario definió los siguientes valores de incertidumbre objetivo indicados en la Tabla 1.

Pesadas entre / g	Incertidumbre objetivo / g
5 a 500	0,1
500 a 2 000	0,2
2 000 a 3 100	0,3

Tabla 1: Balanza granataria, cap. Máx. 3100 g, d= 0,01 g. Valores de incertidumbre objetivo vs. Rango de pesada

Para el tercer caso, no puede asegurarse la calibración ni aún en un intervalo menor. La balanza presenta un incremento en el error de sensibilidad en el tiempo. Si bien cuenta con una pesa interna para realizar el ajuste de sensibilidad interno, este no corrige el error de la balanza. En este caso sería recomendable un mantenimiento correctivo al software del instrumento.

En los primeros dos casos, los historiales de calibración de las balanzas cumplen con sus requisitos de incertidumbre objetivo. En el tercer caso la deriva de la balanza no permite asegurar su calibración.

Para analizar el comportamiento de las balanzas no es suficiente con la calibración, el usuario debe llevar a cabo verificaciones intermedias, en períodos regulares con pesas patrones calibradas en valores de pesadas frecuentes, evaluar la variabilidad de estos resultados para determinar el comportamiento de la balanza, fijar límites y su consiguiente aceptación o no de estos resultados.

Conclusiones

Evaluar los resultados de la calibración de un instrumento permite verificar si los resultados son conformes o no con su uso previsto. Para ello es de suma importancia fijar límites dentro de los cuales se permitirá que las curvas de los errores y sus incertidumbres asociadas se encuentren comprendidas dentro de este límite.

Una metodología sería utilizar el concepto de incertidumbre objetivo por parte del usuario, determinar esos límites máximos, evaluar los resultados de la calibración de la balanza y luego su historial de calibraciones y determinar si son conformes o no. La calibración, las verificaciones intermedias con pesas y su ajuste de sensibilidad, internos o externos, con pesas calibradas y en clase, son parte de las buenas prácticas de pesada y del mantenimiento del instrumento.

Todo este análisis en su conjunto permite evaluar el historial del instrumento y compararlo con los requisitos metrológicos del usuario.



CALIBRACIÓN DE SISTEMA LÁSER INTERFEROMÉTRICO PARA MEDICIÓN DE DISTANCIAS

M. G. Mingolla (1), J. Campbell (1), K. B. Bastida (1)

mmingolla@inti.gob.ar

(1) Dto. Óptica y Dimensional-DT Metrología Física-SOMCeI-GOMyC-INTI

Descripción general

En los últimos años la industria ha comenzado a evolucionar en busca de una producción más eficiente y competitiva a nivel nacional e internacional. Para ello ha comenzado a implementar sistemas de calidad a sus procesos y productos, con el fin de asegurar la calidad y confiabilidad de los mismos. Dentro de las exigencias de los sistemas de calidad se encuentra el aseguramiento de la calidad de las mediciones, y es a través de la metrología que se logra dicha meta.

INTI – Metrología Física comenzó a realizar la calibración de láseres interferométricos a raíz de una demanda particular de la industria. Año tras año se han ido incrementando las consultas relacionadas a esta calibración, convirtiéndolo en un servicio estable que forma parte de la oferta tecnológica del laboratorio.

En este trabajo se describe la calibración del sistema interferométrico que es utilizado para realizar mediciones de alta exactitud en distancias que van desde los nanómetros hasta las decenas de metros. Son sistemas muy comunes en la industria (metalmecánica por ejemplo) y son utilizados para la calibración de máquinas de medir por coordenadas y máquinas herramientas, entre otros.

Medición e incertidumbre

El desplazamiento del carro una distancia ΔL se traduce en una lectura $\Delta L_r = \Delta L_i$, donde ΔL_r y ΔL_i son el desplazamiento medido por el sistema Sr y Si respectivamente. El error de las lecturas de Si para ΔL que van de 0 m a 10 m está dado por **error = $\Delta L_i - \Delta L_r$** . En esta medición existen tres fuentes principales de incertidumbre que corresponden a: el sistema láser de referencia, al índice de refracción del aire y a la estadística de las mediciones (en caso de haberse realizado más de una medición para cada distancia).

Aportes tipo B

Asociado a la longitud de onda de referencia

La longitud de onda promedio del láser de referencia según su certificado de calibración es $(\bar{\lambda} \pm u(\lambda))_{k=2}$. Dado que no se puede modificar la longitud de onda del láser en el sistema, se considera un error relativo de $\bar{\lambda}$ como la diferencia relativa del valor cargado en el sistema según el manual y el $\bar{\lambda}$ como:

$$Er(\lambda) = \frac{\bar{\lambda} - \lambda_{cargado}}{\lambda_{cargado}} = 5,38 \times 10^{-8}$$

La desviación de Allan relativa de la frecuencia del láser (calculado como la raíz cuadrada de la varianza de Allan) es 5×10^{-11} .

La incertidumbre relativa total asociada a la longitud de onda del láser se obtiene entonces como

$$u(\bar{\lambda})_{rel} = \sqrt{Er(\lambda)^2 + \left(\frac{\partial Er(\lambda)}{\partial \bar{\lambda}} \frac{u(\bar{\lambda})_{k=2}}{2}\right)^2 + (d \text{ Allan})^2} \cong 5,38 \times 10^{-8}$$

Asociado al índice de refracción del aire

El índice de refracción "n" del aire está ligado al valor de la presión atmosférica, la humedad relativa y la temperatura del ambiente. Es importante minimizar el gradiente temporal y espacial de las condiciones ambientales ya que el cálculo del "n" luego repercutirá en el cálculo del ΔL . Para estimar el aporte a la incertidumbre debida al "n", se estima la variación del mismo al variar las condiciones ambientales utilizando la fórmula de Edlén^[1]. Para ello se mide el gradiente total para cada una de las variables "w" y se calcula la variación del "n" al cambiar los parámetros de manera individual. Se obtiene un n_{max}^w y un n_{min}^w para cada variable y, suponiendo una distribución rectangular, se calcula un $\Delta n^w = (n_{max}^w - n_{min}^w) / \sqrt{12}$. Se

estima el aporte total como $\Delta n = \sqrt{\sum_{w=1}^3 (\Delta n^w)^2}$. Finalmente para cada punto de medición ΔL , el aporte debido al índice de refracción será $u(n) = \Delta n \Delta L$.

Aportes tipo A

Asociado a la dispersión de las mediciones

En caso de tener n_j mediciones para un punto j se informará el promedio de los errores en ese punto como $\overline{error}_j = [\sum_{i=1}^{n_j} (\Delta L_{ij} - \Delta L_{rj})] / n_j$. La desviación estándar para cada punto de medición estará dado por la ecuación

$$s_j = \sqrt{[\sum_{i=1}^{n_j} (error_{ji} - \overline{error}_j)^2] / (n_j - 1)}$$

Una vez obtenido el S_j se divide por el valor ΔL_{rj} para el punto j obteniendo un desvío estándar relativo a la distancia medida. De esta manera queda una expresión adimensional $s_j^A = s_j / \Delta L_{rj}$. Una estimación ponderada de la desviación estándar basada en k series de observaciones independientes de la misma variable aleatoria es^[2] $(s_p^A)^2 = [\sum_{j=1}^k v_j (s_j^A)^2] / \sum_{j=1}^k v_j$, donde $(s_j^A)^2$ es la varianza experimental de la k -ésima serie de n_j mediciones, siendo $v_j = n_j - 1$ el número de grados de libertad.

Si se realizaron la misma cantidad de mediciones n_j para todos los puntos j , la expresión anterior se reduce a $(s_p^A)^2 = [\sum_{j=1}^k (s_j^A)^2] / k$. La contribución estadística en un punto j de la escala estará dada por $u_{estadística} = s_p^A \Delta L_{rj}$.

Conclusiones

Se estableció un procedimiento para la calibración de la escala lineal de medición de distancias de láseres interferométricos. El procedimiento permite determinar el error de medición del sistema con una incertidumbre que dependerá de la estabilidad y repetibilidad del sistema bajo calibración. La mejor incertidumbre relativa que permite alcanzar el sistema de medición es de 7×10^{-7} con un factor de cobertura $K = 1$.

Equipamiento y diseño experimental

El Laboratorio cuenta con un banco de trabajo de 10 metros de longitud y un sistema interferométrico de referencia (Sr) Hewlett Packard 5526A contra el cual se realiza la calibración por comparación. Sobre el riel hay un carro móvil que tiene montado un espejo retro-reflector con movimiento solidario al mismo (Ver Fig.1).



Figura 1: Banco de trabajo de 10 metros. Extremo superior derecho: detalle del carro móvil. Extremo inferior izquierdo: Sistema láser de referencia (Sr).

Para realizar la calibración, se hacen incidir el láser de referencia (Sr) y el láser bajo calibración (Si) por distintas entradas del divisor de haz del sistema interferométrico (Figura 2) de modo que ambos sistemas detecten de manera simultánea el desplazamiento del carro sobre el banco.

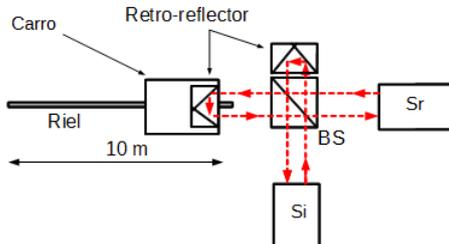


Figura 2: Vista aérea del arreglo experimental utilizado. Sr: Láser de referencia; Si: láser bajo calibración; BS: divisor de haz.

Las centrales meteorológicas y los sensores de temperatura de ambos láseres se deben posicionar apareados y en contacto térmico a lo largo del banco de trabajo. Es muy importante contar con un bajo gradiente de temperatura temporal y espacial durante la medición. Ambos equipos se deben configurar con coeficiente de expansión $\alpha = 0$ ppm/°C.

[1] K. P. Birch and M. J. Downs, "An Updated Edlén Equation for the Refractive Index of Air", *Metrologia*, 30, 1993, 155-169.

[2] Guía para la expresión de la incertidumbre de medición, 23ra edición, Traducción INTI-CEFIS, del documento Guide to Expression of Uncertainty in Measurements (BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993

CAPACIDADES DEL SISTEMA JOSEPHSON PROGRAMABLE

E.Luna⁽¹⁾, G. Schneider⁽¹⁾, R. Iuzzolino⁽¹⁾, A. Tonina⁽¹⁾

estefanaluna@inti.gob.ar

(1)Dto. Metrología Cuántica - DT Metrología Física - SOMCel - GOMyC - INTI

Introducción

El descubrimiento del efecto Josephson en 1962, por Brian Josephson [1], introdujo un amplio campo de aplicación de los superconductores y de las denominadas junturas Josephson. Hoy en día, los sistemas Josephson juegan un papel esencial en la metrología eléctrica fundamental. Su aplicación más importante es la realización de la unidad de tensión eléctrica, el volt, del Sistema Internacional de Unidades, SI.

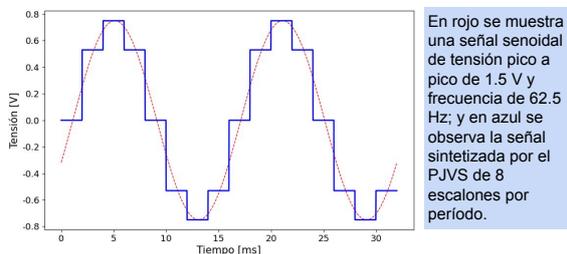
Desde hace más de 30 años, nuestro laboratorio realiza investigación y desarrollo en este tipo de sistemas; y actualmente cuenta con: un sistema de Josephson convencional de rango de tensión de ± 1 V, un sistema Josephson programable (PJVS) en el rango de ± 1 V y un sistema Josephson de generación de formas de onda arbitrarias, el cual está actualmente bajo desarrollo. Además, se está ampliando el hardware del sistema Josephson programable para el uso de un arreglo de 10 V binario. A su vez, está en desarrollo un gemelo digital del sistema Josephson.

Objetivo

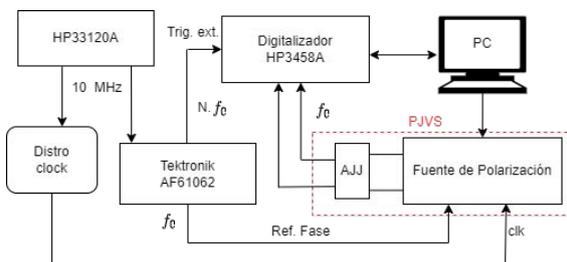
El objetivo de este trabajo es presentar la capacidad del sistema de medición basado en el efecto Josephson del INTI, con una descripción de sus características más destacadas y respaldadas por los resultados de las mediciones realizadas.

Desarrollo

El sistema usado es un PJVS que consiste en un arreglo de junturas Josephson programable de 1 V de tipo SNS [2] que opera a una frecuencia de microondas de 70 GHz y que es conectado a una fuente programable para generar los valores de tensión de salida. Este sistema genera formas de ondas escalonadas con valores de tensión cuantizados.



Configuración de medición con HP3458A.

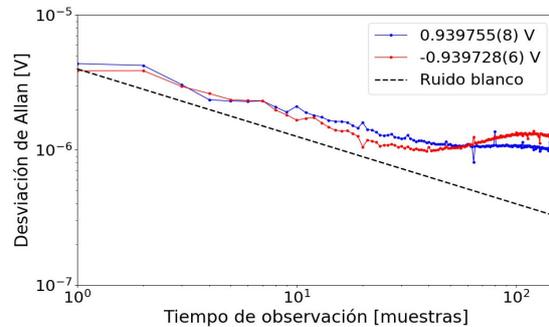


Resultados

Para estudiar las mediciones realizadas, se desarrolló un código en lenguaje Python, donde se tomaron los datos medidos y se separaron los escalones según los niveles de tensión.

Debido a las limitaciones de la varianza estándar [3], se utilizó la varianza de Allan, que permite distinguir distintos tipos de ruido y otorga una estimación de la incertidumbre tipo A de las mediciones.

Resultados de la desviación de Allan



La desviación de Allan se visualiza en una gráfica de escala logarítmica, donde el eje de las ordenadas es la desviación de Allan y el eje de las abscisas es el tiempo de observación expresado en cantidad de muestras. El punto donde la desviación pasa a tener pendiente cero nos da una estimación de la incertidumbre alcanzable por el sistema de medición para un dado tiempo de observación [4].

Se realizaron varios análisis a distintas frecuencias, de los cuales se destaca que, para la configuración de 1 muestra por escalón y el tipo de muestreo DCV del multímetro, el mínimo tiempo de apertura que se puede utilizar en este sistema es de 15.625 μ s. El tiempo de muestreo utilizado para una señal de frecuencia de 62.5 Hz fue de 31.25 μ s (32 kHz), donde 25 μ s corresponde al tiempo de preparación requeridos por el multímetro, que establece así una cota de frecuencia. Un tiempo de apertura de 15.625 μ s corresponde a una resolución del multímetro de 18 bits.

Valores de tensión de la señal senoidal muestreada.

Valor de tensión [V]	Incertidumbre Tipo A [μ V]	Tiempo de obs. [muestras]
0.0000104	9.6	44
0.6867466	7.6	105
0.9397553	7.9	43
-0.6867264	8.0	51
-0.9397283	6.4	39

Conclusiones

En este trabajo se mostraron las virtudes del sistema PJVS de 1 V, que nos permite aproximar señales alternas por escalones de tensión cuantizados, cuyo valor depende únicamente de constantes universales y de una frecuencia referida al patrón de tiempo nacional (reloj atómico de Cesio).

Se analizaron las mediciones obtenidas por medio de desviación de Allan, y se comprobó que para una frecuencia de 62.5 Hz la performance empeora para frecuencias de muestreo mayores a 32 kHz.

Este tipo de estudios explota las ventajas de los sistemas Josephson, capaces de generar tensiones extremadamente estables y cuantizadas, dependientes únicamente de constantes de referencia y de la frecuencia de microondas aplicada.

Referencias bibliográficas

[1] Josephson, B. D., "Possible new effects in superconductive tunnelling", Physics letters, vol. 1, no. 7, 1962, p. 251-253.
 [2] Kohlmann, J.; Behr, R., "Development of Josephson voltage standards", Wiley-VCH, 07 2011.

[3] Allan, D. W., "Should the classical variance be used as a basic measure in standards metrology?", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. IM-36, no. 2, 1987, p. 646-654.

[4] Matejček, M.; Šostronek, M., "Computation and evaluation allan variance results," 2016 New Trends in Signal Processing (NTSP), 2016, p. 1-9.



CARACTERIZACIÓN DE LA LINEALIDAD DE LA ESCALA DE UNA MICROBALANZA EN EL ALCANCE DE 10 A 100 MILIGRAMOS

L. Touceda⁽¹⁾, R. Quille⁽¹⁾

ltouceda@inti.gob.ar

(1) Departamento de Mecánica y Acústica – DT Metrología Física -INTI,

Descripción general

En el laboratorio de Masa del Departamento de Mecánica y Acústica se realiza la Diseminación del patrón nacional de masa denominado “K30” cuyo valor nominal es de 1 kg, para desarrollar la escala nacional de patrones de masa en el alcance de 1 mg a 1000 kg. Por lo tanto, es de suma importancia conocer las características metroológicas de los instrumentos de este laboratorio. En este sentido se realizó la caracterización de la linealidad de escala electrónica de indicación de una microbalanza en el alcance de 10 mg a 100 mg, aplicando el método alternativo de calibración de microbalanzas. Mediante el método alternativo podemos determinar los errores de indicación de la microbalanza, y aplicando un cálculo adicional obtener los errores de linealidad. La ventaja del método alternativo para la determinación de errores de indicación con respecto al método tradicional es que se obtiene una menor incertidumbre de medición, y solamente es necesario contar con una pesa patrón calibrada con incertidumbre de clase de exactitud E_1 o mejor.

Los materiales que se utilizaron en el trabajo fueron una pesa de referencia, de valor nominal de 100 mg con incertidumbre de clase E_1 , y seis pesas auxiliares (dos de 10 mg, dos de 20 mg y dos de 50 mg) con características metroológicas de clase E_2 .

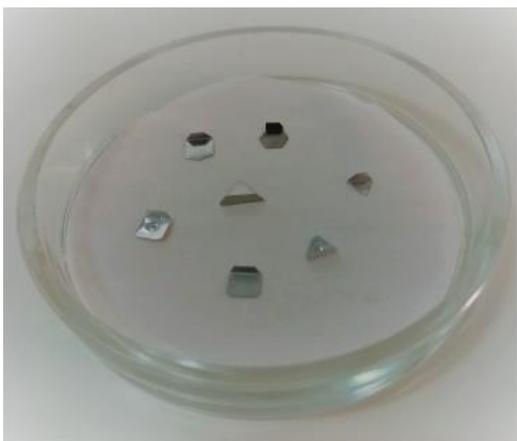


Figura 1: Pesas utilizadas en el estudio de la linealidad de la microbalanza desde 10 mg hasta 100 mg.

Uso / Aplicación

El método alternativo se puede aplicar en la calibración de microbalanzas de hasta una capacidad máxima de 50 g, con resolución de hasta 0,001 mg.

Problemáticas que resuelve

Dar trazabilidad a los instrumentos de pesar de alta precisión con una menor incertidumbre de calibración en todo su alcance de medición. De esta manera el usuario tendría una menor incertidumbre que contribuiría en sus mediciones.

Destinatarios

Industrias Farmacéuticas y Químicas, laboratorios de Ensayos, Clínicos y laboratorios que forman parte del SAC (Servicio Argentino de Calibración y Medición), y otras industrias vinculadas a la metrología de masa

Resultados

Tabla 1: Resultados de los Errores de Indicación y su incertidumbre ($k=2$) para cada carga.

Carga / g	Error de Indicación / μg	Incertidumbre / μg
0,00	0,0	0,9
0,01	4,5	0,9
0,02	9,1	1,0
0,03	13,9	1,1
0,04	19,2	1,6
0,05	23,8	1,3
0,06	28,7	1,6
0,07	33,5	1,7
0,08	38,3	1,8
0,09	43,0	2,0
0,10	47,1	1,6

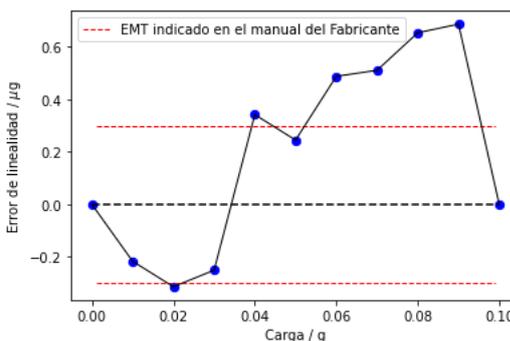


Figura 2: Errores de linealidad en función de la carga aplicada.

En la tabla de resultados se muestran los errores de indicación y los valores de incertidumbre expandida ($k=2$) para cada carga, que corresponden al proceso de medición del instrumento, que muestra un incremento de la incertidumbre desde 0,9 hasta 2 microgramos (μg). Los valores de incertidumbre de calibración son aceptables debido a que para la carga de 100 mg la incertidumbre se aproxima a la incertidumbre de calibración de la pesa patrón de 100 mg clase E_1 (1,5 mg).

En la figura 2 observamos que el error de linealidad hasta 0,05 g tiene un comportamiento de acuerdo a lo que indica el manual del fabricante ($\pm 0,3 \mu\text{g}$). Sin embargo entre 0,06 g y 0,09 g, se observa un comportamiento ascendente que supera el error tolerado por el fabricante, posiblemente este comportamiento sea propio del desgaste del instrumento.

Los errores de linealidad obtenidos nos aportan información importante a considerar en el uso del instrumento, y nos permite analizar su contribución en el balance de incertidumbre de la diseminación de la unidad de masa y calibración de pesas de clase E_1 en el alcance desde 1 mg hasta 5 g.

Al realizar mediciones directas en una balanza es necesario tener en cuenta sus errores de indicación y linealidad.

Transferencias

A laboratorios que componen la red SAC y a otros laboratorios de calibración.

CERTIFICACIÓN DEL PRIMER MATERIAL DE REFERENCIA DE HARINA DE TRIGO DE PRODUCCIÓN NACIONAL A TRAVÉS DE ENSAYOS DE APTITUD

R. Blasco⁽¹⁾, G. Costamagna⁽¹⁾, Patricia Gatti⁽²⁾, G. Mastromónaco⁽³⁾, S. Forastieri⁽³⁾, S. Aued⁽³⁾,
F. Kornblit⁽³⁾, M. Puelles⁽⁴⁾
rblasco@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Departamento de Materiales de Referencia-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI

⁽²⁾ SOMCel-GOMyC-INTI

⁽³⁾ Departamento de Calidad-GOMyC-INTI

⁽⁴⁾ Departamento de MetroCalidad en las Mediciones-DT ogía en Ambiente y Salud-GOMyC-INTI

Descripción general

Los laboratorios necesitan con mayor frecuencia disponer de Materiales de Referencia que representen a las matrices de análisis. Es así que el INTI ha desarrollado el primer Material de Referencia de producción nacional y regional en harina de trigo cuyos parámetros fueron certificados a través del último de una serie de ensayos de aptitud.

Se utilizó para la caracterización uno de los criterios propuestos por la norma ISO/IEC 17034: mensurados definidos operacionalmente usando una red de laboratorios competentes.

El presente trabajo detalla los criterios de evaluación para seleccionar los laboratorios competentes, responsables de la asignación del valor y la metodología aplicada para acordar dicho valor, a partir de los requisitos establecidos por las normas ISO/IEC 17025 e ISO/IEC 17043.



Figura 1: envases secundario (izq.) y primario (der.) del INTI – MRC 017 – 001.

Aplicación

Diseminación de la trazabilidad y contribución al aseguramiento de la calidad en las mediciones.

Validación y verificación de métodos.

Problemáticas que resuelve

Es el primer material de referencia certificado de harina de trigo que se produce en la región. A diferencia de otros materiales del mercado internacional, adicionalmente a parámetros fisicoquímicos incluye parámetros reológicos. Al tener un contenido de 1 kg permite su utilización en los distintos métodos realizando un gran número de réplicas.

Destinatarios

Laboratorios de análisis, empresas de primera y segunda transformación de la cadena de industrialización del trigo, cámaras arbitrales, laboratorios de organismos oficiales y de universidades.

Características

- MRC de harina de trigo en frascos de vidrio transparente con tapa plástica a rosca con guarnición de 1500 cm³ (1 kg de muestra), envase secundario trilaminado, con valores certificados de Humedad, Cenizas a 910°C, Gluten húmedo y Número de caída (falling number) producido según norma ISO/IEC 17034:2016 y Guía ISO 35:2017.
- Norma IRAM 15850-1 2009: Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Parte 1 - Método de referencia práctico.
- Norma IRAM 15851 (Cenizas a 910°C) 2009: Cereales y productos de cereales. Determinación de cenizas por incineración.
- Norma IRAM 15851: (Cenizas a 550°C) 2009: Cereales y productos de cereales. Determinación de cenizas por incineración.
- Método AACC 30-10.01 2010: Crude Fat in Flour, Bread, and Baked Cereal Products Not Containing Fruit.
- ISO 1871:2009 Food and feed products -- General guidelines for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method (o norma similar basada en el método de Kjeldahl).

Resultados

Considerando los criterios establecidos se identificó un número limitado de 10 laboratorios. Se los notificó e invitó a ser parte de este proyecto para contribuir en la asignación del valor del material de referencia certificado.

Las tablas 1, 2 y 3 indican los valores asignados para cada parámetro con sus incertidumbres y el número de laboratorios que contribuyeron al valor.

	Humedad (g/100g) C	Cenizas 910°C (g/100g) (BS) C	Cenizas 550°C (g/100g) (BS) I	Grasa total (g/100g) (BS) R	Nitrógeno (g/100g) (BS) I	Gluten Húmedo (g/100g) (B: 14,0 %) C	Gluten Seco (g/100g) (B: 14,0 %) I
<i>n</i>	10	8	3	7	5	7	4
Promedio	13,36	0,703	0,740	26,4	2,184	26,4	9,7
<i>U</i> (k = 2)	0,45	0,058	0,031	2,5	0,073	2,5	0,6

Tabla 1. Valores asignados con sus incertidumbres expandidas-Fisicoquímicos y reológicos (*U*: incertidumbre expandida; C: parámetro certificado; I: parámetro indicativo; R: parámetro referencial; BS: base seca; B: 14,0 %, base 14,0 % de humedad).

	Gluten Húmedo SS (g/100g) (B: 14,0 %) I	Gluten Seco SS (g/100g) (B: 14,0 %) I	Número de caída (s) C	Absorción (ml/100g) (B:14,0 %) I	Tiempo de desarrollo (min) R	Estabilidad (min) R	Alojam. (U.F.) R
<i>n</i>	5	5	9	10	10	10	9
Promedio	27,1	9,5	464	57,4	9,0	15,1	48
<i>U</i> (k = 2)	2,8	0,2	50	1,2	0,9	0,9	5

Tabla 2. Valores asignados con sus incertidumbres expandidas-Reológicos incluyendo Farinograma (*U*: incertidumbre expandida; Alojam.: Aflajamiento; C: parámetro certificado; I: parámetro indicativo; R: parámetro referencial; BS: base seca; B: 14,0 %, base 14,0 % de humedad; SS: solución salina; U.F.: unidades farinográficas).

	P (mm H ₂ O) R	L (mm) R	W (10 ⁻⁴ joule) R	G (mP ^{0.5}) I	P/L (mm H ₂ O/mm) R	le (mm H ₂ O/100 mm H ₂ O) I
<i>n</i>	6	5	4	4	6	6
Promedio	78	102	264	22,7	0,74	57,0
<i>U</i> (k = 2)	5	13	28	2,6	0,14	3,0

Tabla 3. Valores asignados con sus incertidumbres expandidas-Reológicos de Alveograma (*U*: incertidumbre expandida; I: parámetro indicativo; R: parámetro referencial).

- Norma IRAM 15864-1 2013: Trigo y harina de trigo. Determinación de gluten húmedo, de gluten seco y de índice de gluten. Método de lavado automático. Parte 1 - Lavado con agua para análisis.
- Norma IRAM 15864-2 2013: Trigo y harina de trigo. Determinación de gluten húmedo, de gluten seco y de índice de gluten. Método de lavado automático. Parte 2 - Lavado con solución salina.
- Norma IRAM 15862 2019: Cereales. Determinación de la actividad de la alfa-amilasa (número de caída), según Hagberg-Perten.
- Norma IRAM 15857 2012: Cereales. Harina de trigo (*Triticum aestivum* L.). Características físicas de las masas. Determinación de las propiedades reológicas mediante el uso de un alveógrafo.
- Norma IRAM 15855 (incluye Modificación número 1 de 2007) 2000: Harina de trigo. Características físicas de las masas. Determinación de la absorción de agua y de las propiedades reológicas, utilizando un farinógrafo.
- Incertidumbre estándar combinada compuesta por la incertidumbre de caracterización, de homogeneidad, estabilidad a largo plazo y estabilidad a corto plazo (valores certificados e indicativos).



CONTRIBUCIÓN DEL INTI AL MANTENIMIENTO DE LA CADENA DE TRAZABILIDAD EN LAS MEDICIONES DE CALCIO, MAGNESIO Y MANGANESO EN SUPLEMENTOS DIETARIOS

H. Lozano (1), M. Puelles (1)
hlozano@inti.gob.ar

(1) Dto. Metrología en Ambiente y Salud-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

Se desarrolló y validó un método para la cuantificación de calcio, magnesio y manganeso en muestras de suplementos dietarios minerales, en el marco de la comparación clave S10 organizada por el Comité Consultivo de Cantidad de Materia del *Asian Pacific Metrology Programme* (APMP-QM).

	Calcio	Magnesio	Manganeso
Veracidad (%R)	98,6	100,4	102,1
Precisión (%RSD)	1,86	2,04	4,21
Linealidad (R ²)	>0,995	>0,995	>0,995
Incertidumbre (%U)	5,0	7,0	8,0
Alcance (mg/kg)	100000 a 360000	60000 a 180000	3000 a 12000

Tabla 1: Parámetros de la validación.

Aplicación

Ampliación de la cantidad de capacidades de medición y calibración (CMC's) del INTI, lo que supone una ampliación en la oferta tecnológica del INTI en metrología química.

Resultados

El desempeño del laboratorio fue evaluado utilizando los grados de equivalencia porcentuales (DoE) del interlaboratorio S10, obteniendo resultados positivos para los elementos mencionados (figura 1). Los parámetros de la validación del método desarrollado se muestran en la tabla 1. Los valores obtenidos se consideran satisfactorios.

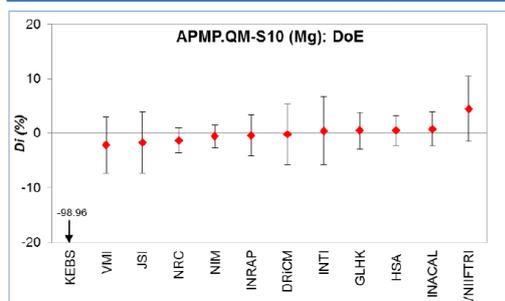
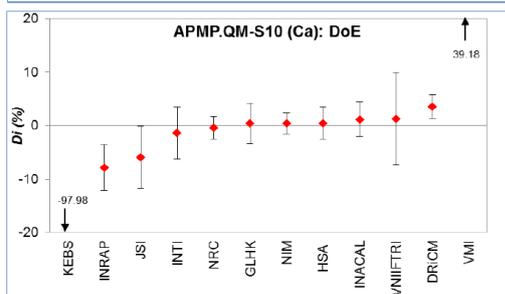
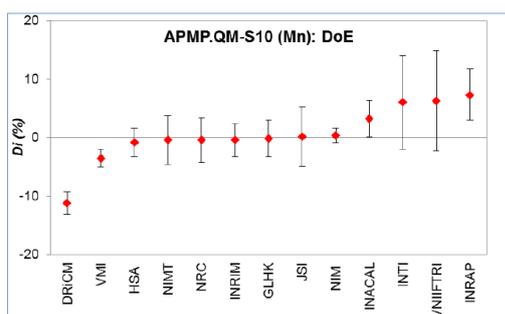


Figura 1: Grados de equivalencia en el ensayo de comparación S10 organizado por APMP-QM.

Destinatarios

Laboratorios de control de calidad, productores de suplementos dietarios, instituciones de salud públicas y privadas que necesiten garantizar la cadena de trazabilidad en sus mediciones.

Problemáticas que resuelve

Cerca del 24% de los consumidores de suplementos dietarios toma suplementos dietarios minerales (figura 2). Mediante la asignación de valor por parte del INTI, la cantidad de minerales que se declaran en los rótulos de los mismos estarían respaldados por métodos de medición confiables y una cadena de trazabilidad ininterrumpida que permita garantizar los valores declarados, a fin de resguardar la salud pública.

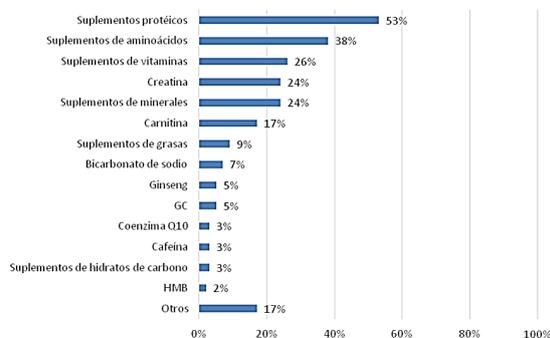


Figura 2: Distribución del tipo de suplementos dietarios tomados por parte de la población consumidora. Fuente: Universidad de Concepción del Uruguay (2019).



DESARROLLO DE CAPACIDADES DE MEDICION PARA TRAZAS METALICAS EN ALIMENTOS

O. Acosta ⁽¹⁾, M. Puelles ⁽¹⁾, M. Stratico ⁽¹⁾, J. Speranza ⁽²⁾, P. Gatti ⁽³⁾

oacosta@inti.gov.ar

(1) Dto de Metrología en Ambiente y Salud – Dirección de Metrología Química – Química-SOMCel – GOMyC.

(2) Dirección de Metrología Química – SOMCel – GOMyC.

(3) Subgerencia Operativa de Metrología Científica e Industrial – GOMyC.

Descripcion general

Demostrar competencia técnica en Comparaciones Clave (Key Comparison) organizadas por el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) para elementos químicos en 4 diferentes matrices alimenticias:



- CCQM K158 “**Harina de Arroz**” Organizado por el Instituto Nacional de Metrología de Japón (NMJ) y el de Corea (KRISS).

- SIM.QM S10 “**Elementos traza en Leche en Polvo**” organizado por el Instituto de Metrología de Canadá (NRC).



- SIM.QM S11 “**Elementos en Yerba Mate**” organizado por el Instituto de Metrología de Uruguay (LATU).

- SIM.QM S7 “**Elementos traza en agua de bebida**” organizado por el Instituto de Metrología de Canadá (NRC).



Problemática que resuelve

En estos tiempos los estudios están advirtiendo los daños que pueden ocasionar a la salud algunos productos provenientes de la industria alimentaria, particularmente, aquellos denominados ultraprocesados por contener una gran cantidad de insumos químicos.

La medición precisa de los elementos nutrimentales, esenciales y contaminantes en los alimentos son importantes para realizar evaluaciones confiables de los riesgos para la salud y la nutrición. También, la autenticidad y la trazabilidad de los alimentos son temas importantes relacionados con la seguridad alimentaria.

Uso y Aplicacion

Aumentar las capacidades de mediciones de INTI siendo nuestro Instituto el referente en el país y utilizar estas capacidades para preparar materiales de referencia para la industria.



Figura 1: Frascos Interlaboratorio junto al equipo ICP-MS utilizado para realizar mediciones en el orden de partes por billon

Resultados

En más del 80% de los elementos hemos tenido resultados satisfactorios con los cuales se pueden pedir capacidades de medición.

Las comparaciones claves de las que hemos participado y obtenido resultados satisfactorios constituyen un indicador positivo de la calidad de las mediciones del laboratorio y de la experiencia adquirida para el pretratamiento y posterior análisis de las matrices alimenticias analizadas

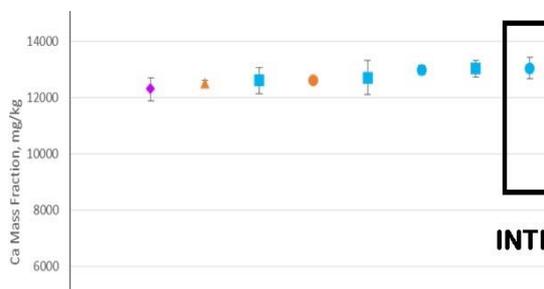


Figura 2: Determinación de Calcio en Leche

Destinatarios

La industria alimentaria Argentina, que desarrolla y distribuye los productos para la alimentación de nuestra población.





MECIÓN ESPECIAL

DESARROLLO DE MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO DE Δ⁹-TETRAHIDROCANNABINOL PARA CANNABIS MEDICINAL

I. Hernández⁽¹⁾, A. Bellomo⁽¹⁾, I. Lobatto⁽²⁾, J. Molinari⁽²⁾, C. Alberti⁽²⁾, L. Santos⁽³⁾, M. Puelles⁽³⁾, P. Sánchez⁽³⁾, L. Gallelo⁽³⁾, F. Raco⁽³⁾, L. Gandolfi⁽¹⁾⁽⁶⁾, J. Comin⁽⁴⁾⁽⁶⁾, P. Gatti⁽³⁾, L. Hermida⁽⁵⁾ y E. Elhalem⁽¹⁾⁽⁶⁾.

elhalem@inti.gov.ar, insantos@inti.gov.ar

(1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLYS-GODTeI-INTI, (2) Dto. Desarrollo Analítico y Control del Proceso-SOLYS-GODTeI-INTI, (3) Dto. Metrología en Ambiente y Salud-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI, (4) Dto. Red de Laboratorios Lácteos-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI, (5) Gerencia Operativa de Desarrollo Tecnológico e Innovación, (6) SOMCel, (7) SOyS, (8) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Descripción general

El INTI como Instituto Metrológico Nacional, tiene la facultad de producir Materiales de Referencia Certificados (MRC). En este trabajo se presentan los resultados que condujeron al desarrollo del primer lote de MRC de Δ⁹-tetrahidrocannabinol en el país (Δ⁹-THC, INTI-MRC 032-LOTE 001, Figura 1A y B) y que estará disponible para toda la región.

Este desarrollo se realizó en dos etapas: 1. Generación del candidato a material de referencia mediante procesos de extracción y purificación y 2. Caracterización metrológica mediante asignación de título por ¹H-RMN, evaluación de homogeneidad y estabilidad, luego de realizarse el fraccionamiento adecuado.

El primer lote piloto consistió de 23 unidades de 1000 μg/ml de Δ⁹-THC en metanol, presentados en viales de 5 ml con Certificado de Análisis y Hoja de Seguridad. El uso de este patrón está orientado a la cuantificación de Δ⁹-THC en los productos que se consumen y comercializan, apuntando a generar valor, innovación y calidad. La producción de patrones de cannabinoides en el país permitirá la sustitución de importaciones y tiene como objetivo contribuir al aumento de la competitividad en la producción industrial a nivel regional.

Uso / Aplicación

Los MRCs son utilizados para garantizar el control de calidad de las mediciones en los laboratorios que realizan determinaciones analíticas. El empleo de estos estándares es indispensable en la validación de métodos analíticos, la calibración y verificación de equipos de medición y contribuye a la trazabilidad metrológica. A su vez, los MRCs de cannabinoides son un insumo necesario para la cuantificación de los componentes terapéuticos en productos medicinales y para el control de calidad de productos y procesos de toda la cadena de valor del cannabis, desde la semilla hasta el consumo humano.

Destinatarios

En mayo de 2022 se realizó en el Parque Tecnológico Miguelete el acto de lanzamiento del primer lote de MRC de Δ⁹-THC. En este acto se hizo entrega de los estándares, con sus correspondientes Certificados de Análisis y Hoja de Seguridad, a diez laboratorios de diferentes regiones del país pertenecientes a la Red Argentina de Cannabis Medicinal (RACME) y distintos centros regionales de INTI.



Figura 2: Lanzamiento lote piloto MRC de Δ⁹-THC en PTM-INTI, San Martín-Bs As

En el contexto actual de crecimiento de la industria del cannabis y considerando los recientes avances legislativos en el tema, el INTI en su rol de Instituto Nacional de Metrología, está contribuyendo en asegurar el acceso a los MRC a los principales organismos de control, grupos de investigación, laboratorios públicos y privados.

Resultados

Se procesó un lote de inflorescencias de *Cannabis Sativa L.* de quimiotipo I y se obtuvo un lote candidato (CAN2-29). El control de proceso para cada etapa se realizó por HPLC-UV y/o CG-MS. Se tomó como criterio para aceptación del lote que tuviera pureza cromatográfica superior a 98%.

La asignación de título del material candidato se realizó por Resonancia Magnética Nuclear cuantitativa (qRMN), un método primario con trazabilidad al Sistema Internacional (SI). Luego, se preparó gravimétricamente una solución del extracto purificado en metanol anhidro, se fraccionó y se realizaron los estudios de homogeneidad y estabilidad a corto y largo plazo, siguiendo los lineamientos de las regulaciones internacionales. El lote resultó homogéneo. Se determinó la incertidumbre global y el valor asignado al MRC 032 fue de 998 μg/ml con U: 35 μg/ml (k=2).

Este trabajo fue realizado con el aporte de varios equipos especializados en distintas áreas del INTI colaborando en conjunto por un objetivo en común.

Como parte del proyecto que busca cubrir la demanda actual de patrones de distintos cannabinoides, se prevé desarrollar MRC de otros cannabinoides relevantes como cannabidiol (CBD), y las formas ácidas de THC y CBD.



Figura 3: Noticia del portal oficial del Estado Argentino



Figura 1: A) Principales Cannabinoides Δ⁹-THC y CBD; B) MRC de Δ⁹-THC 1000 μg/ml; C) Morfología *Cannabis Sativa L.*; D) Equipamiento de laboratorio empleado en el desarrollo.

Problemáticas que resuelve

Actualmente existe una gran demanda de productos derivados de la planta de *Cannabis Sativa L.*, procediendo la mayoría del mercado informal. Más allá de los controles requeridos para cualquier medicamento, la cuantificación de cannabinoides es lo que permite su correcto uso terapéutico, siendo crítico el control de la concentración de Δ⁹-THC, el principal componente psicoactivo de la planta.

Una de las problemáticas principales es la dificultad para adquirir estándares de referencia de los cannabinoides. En la actualidad, estos materiales de referencia deben importarse mediante procedimientos largos y complejos, y tienen costos elevados. Con la aprobación de la nueva ley 27.669 se establece el marco regulatorio para el desarrollo de la industria del cannabis medicinal y el cáñamo industrial. Es por esto que resulta imprescindible desarrollar y validar metodologías de análisis para el control de calidad de los productos generados por esta nueva industria.

Características

- **Presentación:** Solución de 1 mg/ml de Δ⁹-THC en metanol anhidro, en viales de 5 ml color ámbar
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** ISO 17034:2016 - Guía ISO 35:2017
- **Normas que cumple en su uso:** ISO 17025:2015

- **Vida útil estimada:** 8 meses bajo condiciones óptimas de almacenamiento.
- **Escala Productiva:** Laboratorio
- **Requerimientos para su uso:** Poseer certificado para el manejo de sustancias sujetas a control emitido por ANMAT



Desarrollo de un peine de frecuencias ópticas para aplicaciones metrológicas

F.G. Yapur(1), D. Luna(1), G. Mingolla(1)
fyapur@inti.gob.ar

(1)Departamento de Óptica y Dimensional, Metrología Física - INTI

Descripción general

En INTI Física y Metrología se mantienen y se les da trazabilidad a las 7 unidades fundamentales de medición del Sistema Internacional. La unidad que se conoce con mejor exactitud y menor incertidumbre es la unidad de tiempo, el segundo (s), el cual se realiza mediante un reloj atómico de cesio. Este dispositivo emite una frecuencia de 10 MHz con una incertidumbre de 1×10^{-12} Hz. De esta frecuencia se puede derivar directamente el segundo ya que $1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$.

La unidad longitud (m) se realiza actualmente en INTI a partir de la razón entre las frecuencias de emisión de un láser de He-Ne estabilizado, cercana a los 474 THz, con una incertidumbre de 1×10^{-9} Hz, y de la velocidad de la luz, aproximadamente 3×10^8 m/s.

El objetivo de este desarrollo es realizar al metro directamente desde el segundo, bajando la incertidumbre de toda la cadena de trazabilidad de la unidad de longitud.

Los peines de frecuencias ópticas, como se ve en la Figura 1, consisten en un montaje de láseres, elementos ópticos y electrónicos, que mediante fenómenos físicos no lineales permiten realizar tres transiciones: una desde el espectro de las microondas hacia el espectro óptico (microondas MHz-óptico THz), una del espectro óptico al de microondas y una transición óptica-óptica [1]. Combinando la transición microondas-óptica del peine junto con la señal de referencia del reloj atómico de cesio, es posible dar trazabilidad desde la unidad de tiempo a la de longitud. A su vez la transición óptica-óptica del peine permite dar trazabilidad entre frecuencias ópticas [2]. Para poder realizar con éxito este desarrollo es necesario medir y estabilizar dos frecuencias del peine: la frecuencia de repetición (Frep) y la Frecuencia de offset (ver Figura 2), ambas en el orden de las microondas.

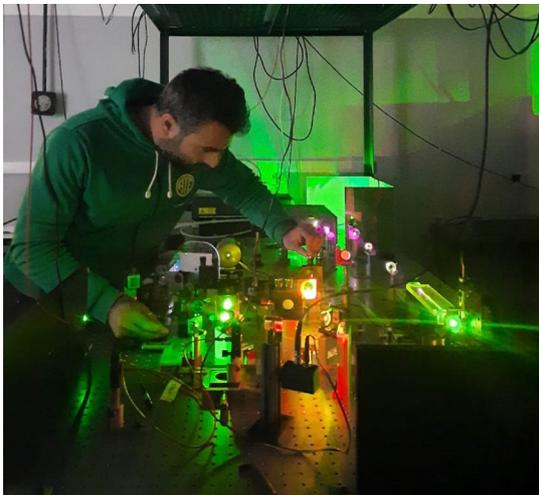


Figura 1. Peine de frecuencias ópticas

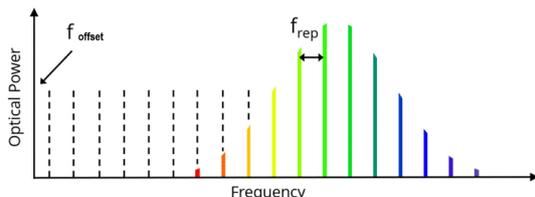


Figura 2. Esquema del peine de frecuencias ópticas

Uso / Aplicación

Los usos y aplicaciones de este desarrollo son varios. Al proveer trazabilidad a la unidad de longitud directamente desde la unidad de tiempo, permite en primer lugar, reemplazar al patrón nacional de longitud actual (láser de HeNe INTI-1) por otro más preciso y disminuir la incertidumbre de toda la pirámide de trazabilidad del metro, (ver Figura 3). Esto tiene un impacto directo en la mejora de todos los sistemas de calidad de la industria donde es necesario medir longitudes como por ejemplo, en la metal-mecánica.



Figura 3. Futura pirámide de trazabilidad de la unidad de longitud

Resultados

Pudo medirse y estabilizarse la frecuencia de repetición con trazabilidad al patrón nacional de frecuencia como puede verse en la Figura 4. El sesgo es de 0,13 Hz en 1 GHz. En la Figura 5, puede verse el desvío Allan de la frecuencia de repetición en línea negra punteada. Debajo, el desvío de Allan del reloj de cesio de INTI. La curva azul corresponde a las incertidumbres de las capacidades de medición de INTI. El resultado indica que el nivel de ruido generado por el lazo PID es levemente superior al ruido propio del reloj de cesio.

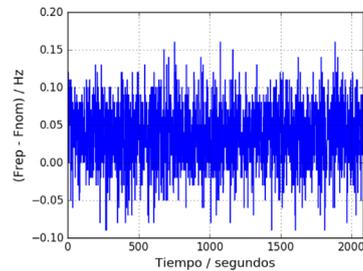


Figura 4. Mediciones de la frecuencia de repetición amarrada al reloj de cesio

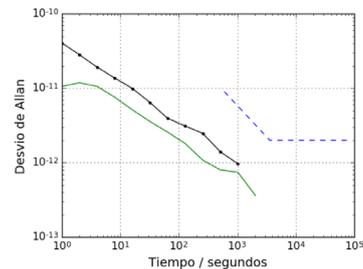


Figura 5. Desvío de Allan de reloj de cesio (verde), y Frep (puntos negros). En azul, incertidumbres de las capacidades de medición de INTI

Próximos pasos

Para completar el desarrollo del peine resta medir y estabilizar la frecuencia de offset referenciándola al reloj de cesio y luego calibrar la frecuencia del INTI-1. Estos pasos ya están siendo realizados y prontamente tendremos nuevos resultados para publicar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Marsh, J. H., & Hou, L. (2017). Mode-locked laser diodes and their monolithic integration. IEEE J. of Selected Topics in Quantum Electronics, 23(6), 1-11

[2] M. G. Mingolla, J. A. Alvarez, K.B. Bastida. Calibración de frecuencias ópticas por batido de frecuencias. ANALES AFA, [S.I.], v. 20, n. 1, jun. 2008. ISSN 1850-1168.



DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA ANALÍTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE LACTOSA EN QUESOS DESLACTOSADOS

L. N. Gallelo⁽¹⁾, P. F. Sanchez⁽¹⁾, F. F. Raco⁽¹⁾, M. A. Rodríguez⁽¹⁾

lgallelo@inti.gov.ar

⁽¹⁾Dto. Red de Laboratorios Lácteos-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

La lactosa es un disacárido presente en la leche de los mamíferos y en alimentos lácteos, que puede generar intolerancias digestivas en algunos individuos. Como respuesta, la industria ha impulsado el posicionamiento en el mercado de productos bajos, reducidos y/o libres de lactosa. En el año 2021, la Secretaría de Calidad en Salud y Secretaría de Alimentos, Bioquímica y Desarrollo Regional establecieron una resolución conjunta para clasificar a los lácteos disminuidos en lactosa como: Bajos ≤ 5 %, Reducidos ≤ 30 % y Libres ≤ 100 mg, generando la necesidad del desarrollo de métodos analíticos capaces de cuantificar lactosa en estos niveles. En el presente trabajo se describe un método de análisis por HPLC-RID con un límite de cuantificación (LQ) alcanzado de 0,05 g lactosa/100 g de producto.



Figura 1: Cromatógrafo líquido con detector de índice de refracción (HPLC-RID) Shimadzu RID-20A.

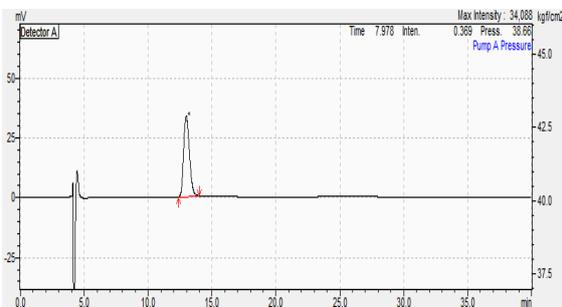


Figura 2: Cromatograma de una solución de calibración de lactosa de concentración 1 mg/ml.

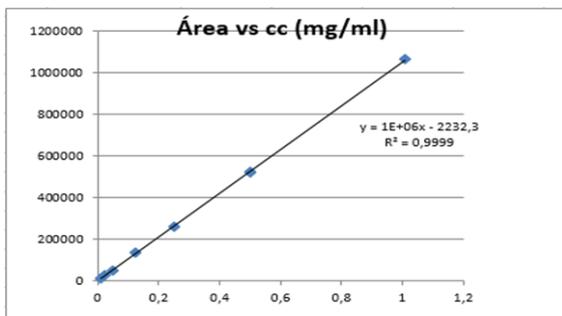


Figura 3: Gráfico de prueba de linealidad con los 7 niveles evaluados, regresión lineal y factor R².

Uso/Aplicación

La metodología analítica desarrollada por HPLC-RID surge como alternativa de los métodos fisicoquímicos comúnmente utilizados para estimar la concentración de lactosa y, de este modo, brindar respuesta a las necesidades de la industria y asegurar la salud de la población.

Problemáticas que resuelve

La metodología resultó adecuada para confirmar la presencia de lactosa según las recientes exigencias reglamentarias. Esta nueva gama de productos deslactosados y/o reducidos en lactosa exigen el desarrollo de nuevas metodologías analíticas con la exactitud adecuada para controlarlos y velar por la salud de los consumidores. Por otro lado, disponer de métodos adecuados, es un paso previo necesario para avanzar en la producción de materiales de referencia de lactosa en productos deslactosados que ayuden a los laboratorios de análisis de alimentos a ofrecer resultados cada vez mas exactos y así mejorar sus técnicas analíticas, lo que les permitirá ajustarse a las nuevas exigencias del mercado y la regulación vigente.

Linealidad			
cc (mg/ml)	RSD% (CV%)	Regresión lineal	R ²
0,013	1,47	y=1E+06x-2232,3	0,9999
0,026	0,52		
0,050	0,62		
0,126	1,59		
0,250	0,05		
0,503	1,04		
1,007	0,10		

Tabla 1: Resultados de validación (Regresión Lineal, factor R²).

Precisión intermedia				
cc (g lactosa/100 g producto)	n=3	n=3	n=3	n=3
0,05	0,05	0,1	0,5	1
RSD%	12,81	1,83	1,50	2,24

Tabla 2: Resultados de Precisión intermedia (desvío estándar relativo porcentual evaluando triplicados de análisis).

Recuperación (Sesgo)			
cc (g lactosa/100 g producto)	n=2	n=2	n=2
0,05	79,4	74,2	75,5
% Recuperado promedio	79,4	74,2	75,5

Tabla 3: Resultados de Recuperación (promedio de cada nivel por duplicado).

Destinatarios

El presente trabajo está destinado a las empresas productoras de alimentos del sector lácteo y a los laboratorios públicos y privados encargados de realizar el análisis correspondiente.

Resultados

Se siguieron los lineamientos de la guía Eurachem para la validación de la metodología propuesta. Se evaluó linealidad, límite de detección (LD), límite de cuantificación, precisión intermedia, repetibilidad, sesgo (recuperación), selectividad e incertidumbre del método. Para la precisión intermedia y la repetibilidad se fortificaron muestras blanco en 4 niveles: 0,05; 0,1; 0,5 y 1 g lactosa/100 g producto, el ensayo fue llevado a cabo por triplicado (n=3). Los desvíos estándar relativos porcentuales (RSD%) obtenidos para los niveles fueron < 13 %. El LD obtenido fue de 0,01 g/100 g producto. Para la estimación de la incertidumbre se consideraron las contribuciones de la precisión intermedia y la incertidumbre en la estimación del sesgo siguiendo los lineamientos de las guías NordTest y GUM.





Desarrollo de un sistema de verificación de desempeño de medidores de CO₂

A. Chamorro⁽¹⁾, A. Czechowicz⁽²⁾, D. Salustro⁽¹⁾, M. Puelles⁽¹⁾

achamorro@inti.gob.ar; puelles@inti.gob.ar

(1) Dto. de metrología en Ambiente y Salud- Dto. Metrología Química-SOMCel-GOMyC- INTI,

(2) Dto. Evaluación y Control de la Contaminación –DT Químico Ambiental Sustentable-SOQyA-GOSI- INTI

Descripción general

Para llevar adelante la evaluación de desempeño de los modelos de medidores de bajo costo estudiados, se sometieron los equipos a distintas concentraciones de CO₂ en aire (400, 800, 1200 y 1600 μmol/mol) en una cámara de pruebas de gases. Los resultados de las mediciones obtenidas, se compararon con datos de bibliografía, pertenecientes a medidores disponibles en el mercado internacional.

Se identificaron las mejoras a incorporar en la metodología de ensayo utilizada, para un futuro montaje del sistema de calibración.

Uso / Aplicación

Metodología aplicada a medidores de CO₂ con tecnología NDIR de producción nacional, utilizados en el monitoreo de ambientes interiores.

Problemáticas que resuelve

Una de las vías de transmisión del SARS-CoV-2 es mediante aerosoles y la acumulación de los mismos, en un recinto, aumenta la probabilidad de inhalación de aire contaminado. Como medida indirecta sobre la ventilación del ambiente, se sugiere el monitoreo de CO₂. En consecuencia, aumenta la demanda respecto de la necesidad de evaluar el funcionamiento de los medidores.

A tal fin, se desarrolló una metodología de evaluación de los equipos, que permitirá asegurar el correcto funcionamiento y medición de dispositivos producidos y comercializados en nuestro país.

Información extraída de bibliografía:

Tabla 1a: Porcentaje de desviación- Equipos comercializados internacionalmente

	%Desviación 400-900 μmol/mol	%Desviación 900-1300 μmol/mol
Kkmoon	[-20; 0]	-
Aranet4	[-15; 20]	[-10; 10]
AZ7755	[-7; 7]	[-7; 3]
Chauvin	[-20; 15]	[-15; 10]
Temtop M2000C	[-40; 0]	[-20; 0]

Tabla 1b: Linealidad- Equipos comercializados internacionalmente

	Pendiente	Ord. Al origen	R ²	R
Kkmoon	0,8824	8,9727	0,9618	0,9807
Aranet4	1,0019	7,2801	0,9776	0,9887
AZ7755	0,9714	11,297	0,9841	0,9920
Chauvin	1,0501	1,2023	0,9909	0,9954
TemtopM2000	0,8783	-39,151	0,9621	0,9808

(*) La referencia fue establecida mediante el equipo Delta Ohm.

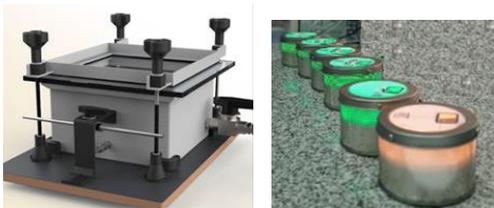


Figura 1. Cámara de gases para prueba de medidores y medidores evaluados en condiciones ambientales

Parámetros de interés evaluados

Outliers: Se aplicó el test de Grubbs con el fin de identificar y eliminar los posibles datos anómalos.

$$\%Desviación: \%Desv. = 100 \times \frac{\bar{x}_i - [Conc. gas de refer]}{[Conc. gas de refer]}$$

$$\text{Coeficiente de variación porcentual: } CV\% = \frac{SD_i}{\bar{x}_i} \times 100$$

Linealidad: A partir de la regresión lineal obtenida por el método de cuadrados mínimos.

En todas las evaluaciones realizadas, las referencias fueron establecidas a partir de las concentraciones nominales de mezclas gaseosas sintéticas, utilizadas como patrones de trabajo.

Mejoras a futuro

- Adquisición de cinco Materiales de Referencia Primarios gaseosos, para la evaluación del sesgo.
- Incorporación de instrumental de mayor precisión analítica para medición de concentración de CO₂ en aire.
- Construcción de una nueva cámara de prueba de gases con condiciones ambientales controladas.

Destinatarios

Empresas locales, universidades y particulares que quieran utilizar o producir medidores de CO₂ de bajo costo.

Resultados

A partir de los resultados de medición de la evaluación simultánea de distintas marcas, se confeccionaron los gráficos de dispersión correspondientes a cada nivel de concentración.

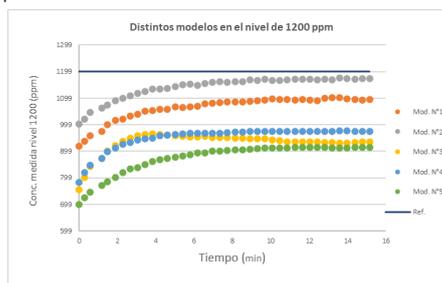


Gráfico 1: Respuesta de medidores para nivel de 1200 ppm, en base molar

Variable	Nivel (μmol/mol)	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4
n por modelo		10	10	10	2
Outliers	400	5	5	3	0
	800	6	1	0	0
	1200	6	2	0	0
	1600	4	3	1	0
	Rango	400	[0; 4]	[0,4; 4,3]	[1,3; 2,5]
Rango de Desviación (%)	800	[-16,1; -48,6]	[-12,3; -21,3]	[-11,2; -32,4]	[-11,6; -2,1]
	1200	[-12,7; -46,3]	[-12,4; -19,5]	[-9,6; -26,8]	[-9,2; -2,9]
	1600	[-9,9; -42,8]	[-8,4; -14,6]	[-6,3; -20,2]	[-6,1; -1,5]
	400	[0; 2,7]	[0; 1,0]	[0; 0,1]	[0,38; 0,62]
Rango CV (%)	800	[0; 3,3]	[0,1; 0,3]	[0,1; 0,5]	[0,63; 0,92]
	1200	[0,7; 8,3]	[0,1; 0,4]	[0,1; 0,4]	[0,15; 0,34]
	1600	[0,4; 2,7]	[0; 0,1]	[0,2; 0,5]	[0,09; 0,36]
	Linealidad [R ² min ; R ² max]		[0,928; 0,992]	[0,987; 0,993]	[0,960; 0,995]

Tabla 1: Resultados extraídos de distintos ensayos durante la evaluación de los medidores del mismo modelo y marca.

Conclusiones:

Los equipos presentan mediciones por defecto en relación con las referencias establecidas para los niveles en estudio. Estas diferencias no pueden ser consideradas como sesgo de medición debido a que para ello resulta necesario trabajar con materiales de referencia certificados con valor e incertidumbre conocida y trazabilidad al SI.

De los resultados obtenidos, se infiere que los medidores de bajo costo producidos localmente son comparables con los dispositivos disponibles en el mercado internacional.



DETERMINACIÓN DE LA DUREZA DE AGUAS POR CROMATOGRAFÍA IÓNICA: COMPARACIÓN METODOLÓGICA POR PARES

D. Cazzaniga⁽¹⁾, M. Alarcón⁽¹⁾

dcazzaniga@inti.gob.ar

(1) Dpto. Valorización de Subproductos-SOTA-GODTeI-INTI

Descripción general

Muchos trabajos ambientales relacionados con el recurso hídrico usualmente están vinculados a la determinación de iones individuales mediante técnicas convencionales (volumétricas, turbidimétricas, espectrofotométricas) y la determinación de la dureza no es una excepción ya que la normativa vigente describe como método de referencia, la tradicional volumetría de complejos. Sin embargo la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) para análisis iónico, más específicamente, la catiónica, es una opción alternativa y rápida no sólo para separar, identificar y cuantificar, en una muestra de agua, calcio y magnesio, sino también sodio, amonio, potasio y otros iones en muy bajas concentraciones (0,05 mg /L o menos). El objetivo de este trabajo fue cuantificar, con métodos normalizados, la dureza total, cálcica y magnésica de una muestra de agua subterránea por volumetría de complejos (APHA-SMWW 2340-C y 3500-Ca B) (figura 1) y por cromatografía catiónica (IRAM 29040) (figura 2), para determinar estadísticamente, a partir del procesamiento de los resultados obtenidos, si una técnica es significativamente distinta de la otra, aún teniendo fundamentos químicos diferentes. Harris (1992) propuso calcular la *t-Student* con las diferencias individuales entre los pares de resultados obtenidos con cada método, empleando las ecuaciones (1) y (2), y compararla con valores de *t* tabulados, para *n*-1 grados de libertad. Verificando entre qué niveles de confianza recae el valor *t*-calculado (*t_c*), es posible inferir la significancia de las diferencias entre métodos, según los criterios que se detallan en la tabla 1.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(d_i - \bar{d})^2}{(n-1)}}$$

Ecuación 1

$$t_c = \frac{\bar{d}}{Sd} \sqrt{n}$$

Ecuación 2

donde:
S_d: desviación estándar de las diferencias individuales
d_i: diferencia individual entre los resultados obtenidos con cada método
 \bar{d} : promedio de las diferencias individuales entre los resultados obtenidos con cada método
n: número de pares de datos
t_c: *t* de Student calculada

Tabla 1. Diferencias entre métodos (Significancias)

Intervalo de confianza (%)	Diferencias entre métodos
50 - 80	No Significativas
90 - 95	Significativas
99	Altamente Significativas



Fig 1. Cambio colorimétrico del indicador NET. Volumetría de complejos para dureza total.



Fig 2. Cromatógrafo de iones Prominence® de Shimadzu

Uso / Aplicación

Si bien la técnica cromatográfica es, en general, más costosa que la volumétrica, es posible utilizarla para la determinación de calcio y magnesio en aguas y expresarla como dureza, siempre y cuando pueda asociarse a la cuantificación simultánea de otros cationes normalmente presentes en la matriz acuosa, como ser sodio y potasio (figura 3).

Problemáticas que resuelve

Mediante este trabajo se logra reducir tiempos analíticos al poder cuantificar la dureza de aguas, aprovechando corridas cromatográfica multicatiónicas.

Destinatarios

El principio de la comparación metodológica por pares llevada a cabo en este trabajo, puede ser aplicado como una alternativa detallada a los programas estadísticos con los que habitualmente se hacen.

Resultados

Con los resultados analíticos obtenidos de la determinación de la dureza total, cálcica y magnésica, por ambos métodos, para la muestra de agua subterránea, se construyó la tabla 3 donde se incluyeron además los valores de *S_d* y *t_c*, calculados con las diferencias individuales, tomadas por pares de datos. Se añadieron también los promedios de resultados por cada método (\bar{X}) y el cálculo de la repetitividad, como coeficiente de variación porcentual (CV%).

Tabla 2. Resultados de la determinación de dureza total, cálcica y magnésica en muestra de agua subterránea genuina por el método complejométrico (Met 1) y por el método cromatográfico (Met 2). Evaluación de *t_c* de Student calculada

n	Répica	Dureza total (mg CaCO ₃ /L)			Dureza cálcica (mg CaCO ₃ /L)			Dureza magnésica (mg CaCO ₃ /L)		
		Met 1	Met 2	Diferencia (d _i)	Met 1	Met 2	Diferencia (d _i)	Met 1	Met 2	Diferencia (d _i)
1	MI-1	207,19	216,60	-9,41	110,45	105,93	4,52	96,74	110,67	-13,93
2	MI-2	206,99	209,70	-2,71	108,90	105,48	3,42	98,09	104,22	-6,13
3	MI-3	206,99	201,60	2,39	109,67	112,34	-2,67	97,32	92,26	5,06
4	MI-4	207,19	216,60	-9,41	109,67	110,10	-0,43	97,52	106,50	-8,98
5	MI-5	206,60	196,10	10,50	109,67	110,92	-1,25	96,93	85,18	11,75
6	MI-6	206,60	204,83	1,77	109,27	112,47	-3,20	97,33	92,36	4,97
7	MI-7	206,99	196,55	10,44	110,07	117,08	-7,01	96,92	79,47	17,45
8	MI-8	206,60	204,60	2,00	110,45	110,56	-0,11	96,15	94,04	2,11
9	MI-9	206,90	191,70	15,2	109,67	113,86	-4,19	97,23	77,84	19,39
10	MI-10	206,60	208,45	-1,85	110,05	110,22	-0,17	96,55	98,23	-1,68
				<i>d_i</i> : 1,89			<i>d_i</i> : -1,11			<i>d_i</i> : 3,00
				<i>S_d</i> : 8,27			<i>S_d</i> : 3,43			<i>S_d</i> : 11,05
				<i>t_c</i> : 0,720			<i>t_c</i> : 1,020			<i>t_c</i> : 0,860
				\bar{X} (mg/L): 206,9			109,8			97,1
							110,9			94,1
				Repetitividad (CV%): 0,12			0,44			0,56
							3,11			11,8

Comparando con bibliografía (tabla de *t-Student*), los valores de *t_c* quedaron comprendido entre los niveles de confianza de 50 y 80%. Las diferencias entre los resultados que se obtienen por ambos métodos no son significativas, para los distintos tipos de dureza analizados.

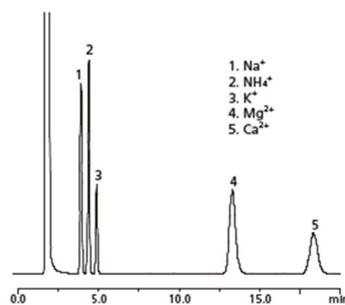


Fig 3. Cromatograma que surge de la separación de Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺ y Ca²⁺ de una muestra acuosa.

DISEÑO DE TERMOCONVERSOR DE PELÍCULA DELGADA CON SENSOR RESISTIVO DE VO₂

M. Campo⁽¹⁾, H. Laiz⁽²⁾, C. Huck-Iriart⁽³⁾

mcampo@inti.gob.ar

- (1) Dto. Micro y Nano Fabricación-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTel-INTI,
- (2) Gerencia de Metrología y Calidad - INTI,
- (3) Laboratorio de Cristalografía Aplicada - UNSAM

Descripción general

El convertidor térmico es conocido por ser el método más exacto para la medición de tensión alterna entre 10 Hz y 1 MHz, donde se compara la aplicación de una tensión alterna desconocida con una de tensión continua conocida. Cuando se aplica una tensión sobre un material conductor, en este caso el calentador, se disipa calor Joule que fluye a través del medio con la conductancia y la capacitancia térmica. Si en ambos casos se produce el mismo aumento de temperatura, el valor de la tensión continua es igual al valor eficaz de la tensión alterna.

En este proyecto, el objetivo es diseñar un nuevo dispositivo para la medición de tensiones alternas que resulte de más fácil fabricación que los actualmente utilizados. Para esto, el nuevo termoconversor utiliza dióxido de vanadio (IV), VO₂, como sensor resistivo para medir el aumento de temperatura, que permite obtener alta sensibilidad por su alto coeficiente de temperatura de resistividad (TCR) de 2 %/K.

El dispositivo tiene una longitud de 7 mm y un ancho de 4,8 mm (Figura 1). Su diseño se realiza sobre una oblea de silicio cubierta con una película delgada de nitruro de silicio (Si₃N₄). Está compuesto por un calentador bifilar de nicromo (NiCr) y cuatro resistencias de VO₂, ambos con espesores de 200 nm aproximadamente. Dos de las resistencias están sobre la ventana de Si₃N₄ cercanas al calentador y otras dos sobre la oblea de silicio. Finalmente, se utilizan contactos de aluminio para conectar las resistencias en un puente de Wheatstone (Figura 2). Con un detector, se mide el cambio de las resistencias cercanas al calentador que provocan el desequilibrio del puente (V_{A,B}).

En este trabajo se presenta el resultado obtenido de realizar simulaciones numéricas para evaluar la respuesta que genera el dióxido de vanadio cuando producimos un aumento de temperatura en el dispositivo. Si el cambio de su resistencia es muy grande, se obtiene alta sensibilidad para las mediciones de tensión alterna.

La distribución de temperatura se calculó por un método de elementos finitos, con el software ANSYS, aplicando 1 V al calentador. Debido a las dimensiones elegidas, la resistencia del calentador es de 180 Ω y de las resistencias de VO₂ es de 10 kΩ.

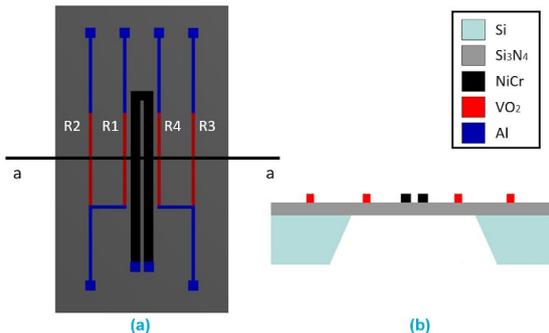


Figura 1. (a) Diseño del termoconversor. (b) Vista del corte a-a.

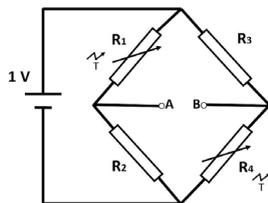


Figura 2. Puente de Wheatstone.

Uso / Aplicación

El termoconversor diseñado será utilizado para la medición de tensión alterna de frecuencias aproximadas a 1 MHz.

Problemáticas que resuelve

Actualmente, los patrones nacionales de transferencia de AC-DC son los termoconvertidores de película delgada con termocuplas como sensores de temperatura. Como su fabricación es muy compleja, en este trabajo se presenta un nuevo diseño que resulta de más fácil fabricación mejorando su disponibilidad.

Destinatarios

Los destinatarios son los Institutos Nacionales de Metrología y los laboratorios de calibraciones eléctricas de alta exactitud. El INTI podría vender los dispositivos con su correspondiente certificado de calibración.

Resultados

En la figura 3a se observa la distribución de la temperatura a lo largo del dispositivo obtenidas por simulación, donde el calentador llega a temperaturas cercanas a los 310 K. Para observar con mayor exactitud el cambio de temperatura en las resistencias, la figura 3b lo muestra a lo largo del eje "d" dibujado en la figura 3a. El aumento de temperatura de las resistencias R₁ y R₄ ubicadas a 0,12 mm del calentador es de 14,5 K y el de las ubicadas a 1,12 mm es de 0,004 K. Debido al cambio del valor de las resistencias por la temperatura, el valor de V_{A,B} es de alrededor de 126 mV. Como resultado, se obtiene una sensibilidad de aproximadamente 12 V/W, cercana a los valores de sensibilidad de los termoconvertidores utilizados actualmente.

Se estudió también el caso en alto vacío, eliminando el aire que rodea al dispositivo. Para este caso, el valor de V_{A,B} es de 365 mV, casi tres veces más que en aire, y la sensibilidad llega a un valor de 36,5 V/W.

Encontramos que el nuevo diseño presenta una distribución de temperatura adecuada, no afectando a las resistencias externas. De esta manera, hallamos que es viable el dispositivo diseñado, usando al dióxido de vanadio como sensor resistivo. Además, este material muestra su utilidad para medir el aumento de temperatura del calentador de un convertidor térmico AC-DC obteniendo valores de tensión alterna con alta sensibilidad.

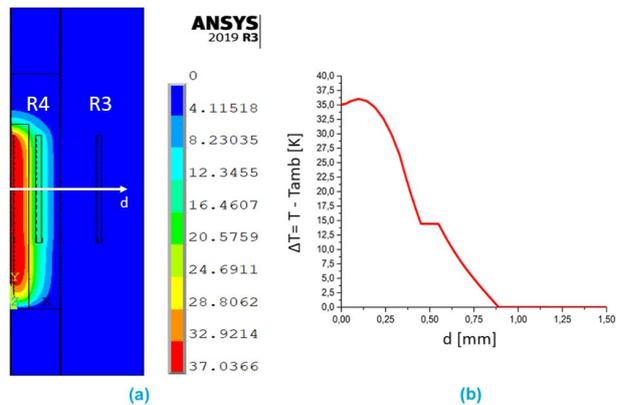


Figura 3. (a) Distribución del aumento de temperatura de un hemisferio del dispositivo.

(b) ΔT vs. Distancia desde el centro del dispositivo.



DISEÑO DE UN ENSAYO DE APTITUD

G. Mastromónaco⁽¹⁾, L. Gattucci, ⁽¹⁾ S. Forastieri⁽¹⁾, M. Delbón⁽¹⁾, F. Kornblit⁽¹⁾, Ariel Galli⁽²⁾, N. Rossi⁽³⁾, F. Berho⁽⁴⁾, H. Labollita⁽⁵⁾, A. Othaz Brida⁽⁵⁾, G. Romero⁽⁵⁾

gmastromonaco@inti.gob.ar

- (1) Dto. de Calidad en las Mediciones- DT Calidad GOMyC-INTI,
 (2) Dto. Metrología en Ambiente y Salud-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC- INTI,
 (3) Dto. Análisis Instrumental-DT Servicios Analíticos-SOA-GOSI-INTI,
 (4) Dto. Compuestos y Productos Inorgánicos-DT Servicios Tecnológicos y Analíticos-SOQyA. GOSI-INTI,
 (5) Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC)

Descripción general

En el año 2021 el SAI (Servicio Argentino de Interlaboratorios) recibió una solicitud de la AIC (Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro) para evaluar una red de laboratorios que le prestan servicio directa o indirectamente. Estos laboratorios analizan muestras de cuerpos de aguas con valores muy bajos de concentración de nutrientes totales (nitrógeno total - 50 ppm) y fósforo total - 10 ppm), aplicando métodos de medición específicos requeridos por la AIC.

Objetivos:

- Identificar laboratorios INTI que puedan realizar las mediciones solicitadas.
- Asegurar valores de referencia y trazabilidad metrológica para los niveles de concentración solicitados, cuando se dispone de un número reducido de participantes.
- Armonizar criterios de medición según los requisitos normativos establecidos por la AIC.

Los valores de referencia del interlaboratorio (VR) fueron asignados por formulación por el Depto. Metrología en Ambiente y Salud. La trazabilidad metrológica y la exactitud fueron aseguradas a través del uso de materiales de referencia certificados para la solución estándar de fósforo SRM 200b del NIST (vencimiento 30/09/2029) y para la solución estándar de nitrógeno SRM 3185 del NIST (lote 170309).

Parámetro	VR (µg/l)	U (k=2) (µg/l)
Fósforo total Muestra A	10,07	0,01
Fósforo total Muestra B	20,18	0,02
Fósforo total Muestra C	50,33	0,05
Nitrógeno total Muestra A	50,15	0,09
Nitrógeno total Muestra B	200,5	0,4
Nitrógeno total Muestra C	100,3	0,2

Tabla 1. valores asignados trazable a MRC con sus incertidumbres expandidas (U exp).

Uso / Aplicación

Este desarrollo permitirá a los laboratorios armonizar criterios de medición, identificar fuente de errores y conocer la reproducibilidad entre ellos al implementar las normas de medición en cada caso.

Problemáticas que resuelve

Disponer de protocolos de ensayos armonizados es primordial para evaluar la calidad ambiental del agua presentes en los embalses y cursos de agua en la cuenca. Conocer con precisión las concentraciones de nutrientes (nitrógeno y fósforo) es fundamental para lograr una óptima planificación de usos y gestión de los cuerpos de agua, a fin de preservar los ecosistemas de nuestras cuencas en la Patagonia.

Destinatarios

En esta oportunidad este ejercicio fue diseñado particularmente para el alcance solicitado por la AIC.

Resultados

Cada laboratorio informó los resultados, los que se analizaron contra los valores de referencia informados en la tabla 1.

Las Tablas 2 y 3 muestran los resultados informados por los participantes (RI), y sus diferencias porcentuales (%dif) respecto del valor de referencia, para ambos analitos.

Part. N°	Nitrógeno total (solución A)		Nitrógeno total (solución B)		Nitrógeno total (solución C)	
	RI µg/l	% dif	RI µg/l	% dif	RI µg/l	% dif
1	66,00	31,6	148,0	-26,2	114,7	14,3
2	74,33	48,2	209,0	4,2	142,0	41,6
3	37,43	-25,4	158,0	-21,2	81,7	-18,5
4	22,10	-55,9	133,44	-33,4	74,6	-25,6

Tabla 2: diferencias porcentuales respecto del valor de referencia del interlaboratorio - Nitrógeno total

Part. N°	Fósforo total (solución A)		Fósforo total (solución B)		Fósforo total (solución C)	
	RI µg/l	% dif	RI µg/l	% dif	RI µg/l	% dif
1	11,00	9,2	19,00	-5,8	37,00	-26,5
2	8,55	-15,1	17,80	-11,8	46,23	-8,1
3	13,20	31,1	24,20	19,9	54,00	7,3
4	5,45	-45,9	9,80	-51,4	36,17	-28,1

Tabla 3: diferencias porcentuales respecto del valor de referencia del interlaboratorio - Fósforo total

Si bien no pudo evaluarse el desempeño de los laboratorios como define la norma, puede evidenciarse una dispersión importante entre los resultados de los laboratorios participantes.

Sugerimos que los participantes puedan implementar las técnicas de medición establecidas por la AIC bajo los requisitos de un sistema de gestión de calidad, y tener una mirada integral sobre su propio desempeño.

Motivo por el cual, se procede a colaborar brindando capacitaciones, asistencia técnica a los laboratorios participantes y continuar con la oferta del ejercicio para evaluar la correcta implementación de las normas de medición y analizar la armonización de los criterios definidos por la AIC.

Características

- **Preparación del ítem de ensayo:** Se preparó a granel tres soluciones acuosas sintéticas (agua desmineralizada por ósmosis inversa con tratamiento final de pulido de conductividad menor a 1,0 µS/cm) con mezclas de diferentes concentraciones de fósforo y nitrógeno, diferenciadas como solución A, solución B y solución C. Los rangos de concentraciones fueron: fósforo de 5 a 75 µg/l y nitrógeno de 20 a 250 µg/l las que se envasaron en botellas de HDPE (polietileno) de 500cm³ sin uso, lavados convenientemente y mantenidos en agua desmineralizada por una semana.

- **Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo:** para ello se aplicó la instrucción del SAI: "Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo" - IT02 PS02. Para la cuantificación de fósforo en los niveles preparados se subcontrató a un laboratorio externo, colaborador, que fue previamente evaluado a través de una auditoría virtual según los requisitos de la norma, quien además recibió instrucciones para llevar a cabo las pruebas. Se verificó que las soluciones han sido suficientemente homogéneas y estables para el análisis estudiado.
- **Métodos y ensayos:** Los participantes debían seguir los métodos de ensayos sugeridos por la AIC e informar cualquier apartamiento detectado.



Diseño, desarrollo y ejecución de una intercomparación bilateral para NMP de *E. coli*

•Gladys Mastromónaco⁽¹⁾, Laura Gattucci⁽¹⁾, Silvina Forastieri⁽¹⁾, Karen Gubelin⁽²⁾, Valeria Sánchez Valdivia ⁽²⁾ Patricia Ohaco ⁽²⁾ Olga Apablaza ⁽²⁾
M. Laura Vaca Ruiz ⁽²⁾

ruizm@inti.gob.ar

(1) Dto. Calidad en las Mediciones-GOMyC-INTI.

(2) Dto. Servicios Analíticos Industriales Patagonia-DT Regional Patagonia Norte- SORPatagonia-GOAR-INTI.

Descripción general

El presente trabajo detalla la experiencia de una intercomparación bilateral ante una demanda local, con una técnica y matriz específica debido a la no disponibilidad de oferta interlaboratorio en el país.

Objetivos:

- Elaborar el ítem de ensayo contaminado artificialmente para la enumeración de *Escherichia coli* por técnica de Número más Probable (NMP) en hortalizas de hojas.
- Evaluar la homogeneidad del ítem.
- Evaluar la concordancia de los resultados enviados por los laboratorios mediante el parámetro "z".

Uso / Aplicación

Los resultados de ambos laboratorios son comparables entre sí, teniendo en cuenta la matriz utilizada que por naturaleza no es homogénea.

No fue factible indicar el desempeño individual de los participantes porque no se dispone de un valor de referencia. Sin embargo, la experiencia adquirida con este ejercicio, contribuyó a desarrollar un nuevo interlaboratorio utilizando la misma técnica pero liofilizando la matriz, con el objetivo de favorecer su estabilidad e incrementar la oferta a nivel país.

Problemáticas que resuelve

Este ensayo bilateral fue muy útil para contrastar los resultados de los dos laboratorios, considerando la técnica aplicada como las características de la matriz, sobre la que no se cuenta oferta de ejercicios interlaboratorios similares en el país.

Destinatarios

El presente trabajo detalla la experiencia de una intercomparación bilateral ante una demanda de un laboratorio de ensayos local.

Lab	NºAnalista	Nº Muestra	NMP/g	Log NMP
A	1	13	24	1,38
A	1	7	46	1,66
A	2	2	240	2,38
A	2	21	24	1,38
A	3	11	46	1,66
A	3	5	15	1,18
B	4	16	75	1,88
B	4	18	240	2,38
B	5	10	150	2,18
B	5	6	240	2,38

Tabla 1. Resultados de las muestras estudiadas por los analistas de los dos laboratorios participantes.

Resultados

La tabla 1 muestra los laboratorios participantes, donde A corresponde al laboratorio de INTI sede Cipolletti y B al laboratorio solicitante del ejercicio; los analistas (asignados numéricamente), el número de ítem de ensayo que procesó, el resultado de NMP/g (extraído de la tabla de NMP que presenta la ISO 16649-3 con los resultados de todas las combinaciones aceptables) y el resultado expresado en logaritmo decimal, para una mejor interpretación y evaluación.

En la figura 1 se observan los resultados graficados por analista.

En la figura 2 se representan los promedios por laboratorio con sus desviaciones correspondientes.

El valor del parámetro "z" obtenido para este ensayo bilateral fue de -1,29

Donde:

$$Z = \frac{x_1 - x_2}{S_L}$$

x_1 =resultado promedio INTI.

x_2 =resultado promedio del laboratorio solicitante.

s_L =desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios), obtenido a partir de la evaluación de homogeneidad = 0,46 NMP

El resultado se puede considerar satisfactorio, teniendo en cuenta la siguiente clasificación de la norma ISO 13528:2015

- $|z| \leq 2$ satisfactorio
- $2 < |z| < 3$ cuestionable
- $|z| \geq 3$ no satisfactorio

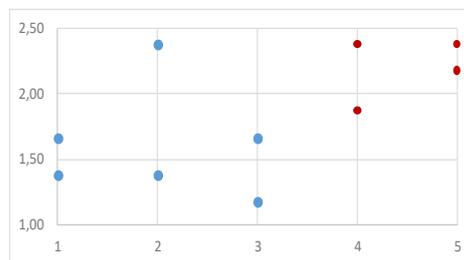


Figura 1: datos enviados por los participantes (agrupados por analistas). Azul: INTI; Rojo: laboratorio solicitante

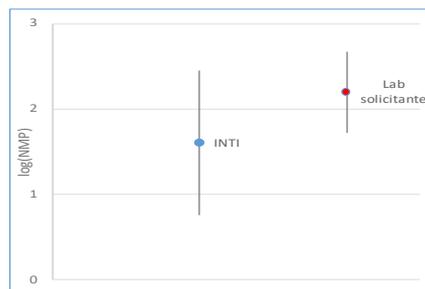


Figura 2: promedios de los resultados y desviaciones. Azul: INTI; Rojo: laboratorio solicitante.

Características

- **Matriz:** mezcla de hortaliza de hoja frescas cortadas en fragmentos más pequeños (lechuga, espinaca y acelga) previamente lavadas, desinfectadas y escurridas.
- **Mensurando:** inóculo fresco de *Escherichia coli* ATCC 25922 en una concentración de 115 UFC \pm 16 UFC por muestra.
- **Preparación de los ítems de ensayo.** Se prepararon la cantidad de ítems de ensayo necesarios (muestras para los analistas y muestras para la prueba de homogeneidad) con 10 g \pm 1 g de la matriz preparada e inoculada. Se requirió como mínimo la participación de dos analistas por laboratorio, cada uno recibió dos muestras las que fueron analizadas como independientes.

- **Homogeneidad y estabilidad.** Se aplicó la instrucción del SAI: "Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo – IT02 PS 02". La verificación de la estabilidad no fue evaluada debido que tanto las muestras analizadas del ensayo de homogeneidad como las muestras entregadas a los participantes se analizaron en el transcurso del mismo día de su recepción, por tratarse de matrices frescas.
- **Método de ensayo.** MEMI 119 basado en la ISO 16649-3:2015. Microbiology of the food chain -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 3: Detection and most probable number technique using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-glucuronide.
- **Tratamiento estadístico de los resultados.** Se calculó la media y la desviación estándar de cada uno de los analistas. Luego, se calculó el promedio general de cada uno de los dos laboratorios para el cálculo de z.



Elaboración de un material de referencia certificado de aceite de oliva virgen extra

L. Soria⁽¹⁾, S. Etelechea⁽¹⁾, M. Simón⁽¹⁾, M. Cirio⁽¹⁾, G. Mastromónaco⁽²⁾
 I. Palacios⁽²⁾, A. Castro⁽²⁾, S. Forastieri⁽²⁾, A. Santi⁽³⁾, M. Spath⁽⁴⁾, F. Raco⁽⁵⁾, R. Blasco⁽⁵⁾
 F. Kombilit⁽²⁾, S. Aued⁽⁷⁾, E. Kneeteman⁽⁶⁾, P. Gatti⁽⁷⁾
 oleaginosas@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Dto. Análisis Instrumental - DT de Servicios Analíticos - SOA-GOSI-INTI
⁽²⁾ Dto. Calidad en las Mediciones - DT Calidad SOMCel-GOMyC-INTI
⁽³⁾ Dto. Servicios Analíticos Cuyo - DT Alimentos Cuyo-SORCuyo-GOAR-INTI
⁽⁴⁾ Dto. Servicios Analíticos Pampeana - DT Regional Buenos Aires - SOR Pampeana-GOAR-INTI
⁽⁵⁾ Dto. Materiales de Referencia-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI
⁽⁶⁾ DT de Servicios Analíticos - SOA-GOSI-INTI
⁽⁷⁾ SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

Con el objetivo de aportar al fortalecimiento del sector olivícola, se desarrolló un Material de Referencia Certificado (MRC) para las propiedades de acidez volumétrica y perfil de ácidos grasos en aceite de oliva virgen extra.

Un MRC es un material caracterizado mediante un procedimiento metroológico válido para una o más propiedades específicas, acompañado por un certificado que proporciona el valor de la propiedad especificada, su incertidumbre asociada y una declaración de la trazabilidad metroológica, según GUIA ISO 30:2015.



Imagen 1. Material de Referencia Certificado de aceite de oliva virgen extra

Aplicación

Los MRC son utilizados para calibrar, asegurar métodos de medición o para asignar valor a otros materiales.

Es importante contar con un MRC de aceite de oliva en la región para asegurar la calidad de las mediciones en el sector olivícola y contribuir a la calidad de la producción a nivel nacional.

Problemáticas que resuelve

Las propiedades de acidez y perfil de ácidos grasos son sumamente importantes para la evaluación de la calidad y genuinidad de los aceites de oliva. Este desarrollo aporta al fortalecimiento de la calidad de las mediciones en aceite de oliva.

Destinatarios

Laboratorios de análisis, empresas del sector olivícola y organismos de control.

Características

- MRC de aceite de oliva en botellas plásticas color caramelo de 125 ml con tapa a rosca inviolable, con valores certificados para las propiedades de acidez volumétrica y perfil de ácidos grasos, siguiendo la norma ISO/IEC 17034:2017.
- Análisis de acidez volumétrica según norma ISO 660:2020 Método 9.1 "Método con solvente frío usando indicador".
- Análisis de composición en ácidos grasos según normas ISO 12966-2:2017 e ISO 12966-4:2015.
- Se verificó la homogeneidad sobre las propiedades acidez y perfil de ácidos grasos siguiendo la guía ISO 35:2017.
- Se evaluó la estabilidad de las propiedades certificadas a corto plazo mediante un estudio isócrono en estufa a 30°C durante dos semanas y la estabilidad a largo plazo se realizó por 5 meses y se extrapoló a la vida útil del MRC.

Resultados

EL MRC resultó ser homogéneo y estable. El lote producido se monitorea periódicamente durante 24 meses.

El MRC elaborado por INTI se considera apto para el uso previsto.

En las tablas 1 y 2 se muestran los valores de referencia asignados por INTI con sus respectivas incertidumbres expandidas, calculadas multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, que corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95% bajo distribución normal.

Valores certificados	
Mensurando expresado como gramos de éster metílico del ácido graso listado cada 100 gramos de ésteres metílicos totales (g/100g)	Valor e incertidumbre
Ácido hexadecanoico (ácido palmítico, C16:0)	14,55 ± 0,30
Ácido cis-9-hexadecenoico (ácido palmítico, C16:1, n-7) + isómeros posicionales y geométricos: ácido cis-7-hexadecenoico.	1,45 ± 0,03
Ácido heptadecanoico (ácido margárico, C17:0)	0,09 ± 0,01
Ácido cis-10- heptadecenoico (ácido margaroleico, C17:1, n-7)	0,21 ± 0,01
Ácido octadecanoico (ácido esteárico, C18:0)	1,95 ± 0,02
Ácido cis-9- octadecenoico (ácido oleico, C18:1, n-9) + isómeros posicionales y geométricos: Ácido trans-9- octadecenoico (elaídico), Ácido cis-11- octadecenoico (cis-vaccénico)	68,55 ± 0,44
Ácido cis, cis-9,12- octadecadienoico (ácido linoleico, C18:2, n-6) + isómeros posicionales y geométricos: Ácido trans, cis-9,12- octadecadienoico, Ácido cis, trans-9,12- octadecadienoico, Ácido trans, trans-9,12- octadecadienoico	11,68 ± 0,10
Ácido cis, cis, cis-9,12,15- octadecatrienoico (ácido linolénico, C18:3, n-3) + isómeros posicionales y geométricos: Ácido trans, cis, cis-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido cis, trans, cis-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido cis, cis, trans-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido cis, trans, trans-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido trans, cis, trans-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido trans, trans, cis-9,12,15- octadecatrienoico, Ácido trans, trans, trans-9,12,15- octadecatrienoico	0,64 ± 0,02
Ácido eicosanoico (ácido araquídico, C20:0)	0,35 ± 0,02
Ácido cis-11- eicosanoico (ácido gondoico, C20:1, n-9)	0,31 ± 0,02
Ácido docosanoico (ácido behénico, C22:0)	0,10 ± 0,01
Ácido tetracosanoico (ácido lignocérico, C24:0)	0,05 ± 0,01

Tabla 1. Valores de ácidos grasos asignados por INTI con sus incertidumbres expandidas (U exp).

Valor certificado	
Propiedad	Valor e incertidumbre
Acidez libre (expresado como g de ácido oleico/100g)	0,34 ± 0,02

Tabla 2. Valores de acidez asignados por INTI con sus incertidumbres expandidas (U exp).

- Se continúa con el monitoreo del lote ensayando las propiedades certificadas trimestralmente durante 24 meses para evaluar la posibilidad de extender su vida útil.
- La asignación de valor de las distintas propiedades, así como sus incertidumbres fueron determinados por consenso entre laboratorios expertos de INTI correspondientes a los siguientes Departamentos: Análisis Instrumental (SOA); Red de Laboratorios Lácteos (REDELAC); Servicios Analíticos Región Pampeana (Mar del Plata) y Servicios Analíticos Cuyo (Mendoza).
- La incertidumbre estándar de cada propiedad se calculó utilizando los componentes de incertidumbre de caracterización, homogeneidad, estabilidad a largo plazo y estabilidad de transporte o a corto plazo.



ENSAYO DE APTITUD EN ACEITE DE OLIVA CON VALOR DE REFERENCIA ASIGNADO POR INTI

G. Mastromónaco⁽¹⁾, I. Palacios⁽¹⁾, A. Castro⁽¹⁾, S. Forastieri⁽¹⁾, F. Kornblit⁽¹⁾, L. Sonia⁽²⁾, M. Cirio⁽²⁾, S. Etelechea⁽²⁾, M. Bertolo⁽³⁾, A. Santi⁽³⁾, M. Spath⁽⁴⁾, H. Roldán⁽⁴⁾, F. Raco⁽⁵⁾, M. Castellí⁽⁵⁾, N. Gallelo⁽⁵⁾

gmastromonaco@inti.gob.ar

- (1) Dto. Calidad en las Mediciones-DT Calidad GOMyC-INTI,
 (2) Dto. Análisis Instrumental-DT Servicios Analíticos SOA -GOSI-INTI,
 (3) Dto. Servicios Analíticos Cuyo-DT Alimentos Cuyo-SORCuyo-GOAR-INTI,
 (4) Dto. Servicios Analíticos Pampeana-DT Regional Buenos Aires-SOR Pampeana-GOAR-INTI,
 (5) Dto. Red de Laboratorios Lácteos-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI,

Descripción general

Desde el año 2003 el SAI (Servicio Argentino de Interlaboratorios) viene ofreciendo ensayos de aptitud en aceite vegetal comestible, para dos tipos de matrices en simultáneo: aceite de girasol y de oliva.

El presente trabajo describe el criterio de evaluación para seleccionar los laboratorios competentes, y la metodología aplicada para establecer dichos valores, con el objetivo de desarrollar un ensayo de aptitud con valor asignado.

1. Selección de laboratorios competentes

Se preseleccionaron 4 laboratorios (de un total de 41), utilizando como criterio la evaluación de desempeño (parámetro z) de los interlaboratorios realizados en los años 2014, 2016, 2017 y 2019. Los laboratorios preseleccionados fueron los siguientes:

- Análisis instrumental (SOA).
- Red de Laboratorios Lácteos.
- Servicios Analíticos Región Pampeana.
- Servicios Analíticos Cuyo

Posteriormente, fueron sometidos, a una evaluación técnica para asegurar su competencia de acuerdo con los criterios de ISO/IEC 17025:2017.

2. Asignación de valores de referencia INTI

Estos laboratorios, junto con el SAI, acordaron las técnicas de medición a ser utilizadas para los parámetros acidez y perfil de ácidos grasos en aceite de oliva.

Cada laboratorio recibió tres muestras, las que fueron analizadas independientemente por distintos analistas y con metodologías diferentes. Los sistemas de medición se verificaron con una muestra de control previamente caracterizada, permitiendo así asegurar la validez de los resultados informados.

Los valores de referencia, así como sus incertidumbres, fueron determinados a través del consenso de los cuatro laboratorios INTI, de acuerdo con el criterio 7.6 de la norma ISO 13528:2015.

La Tabla 1 muestra los valores de referencia asignados por INTI con sus incertidumbres.

PARÁMETRO	VA (g/100g)	U (k=2)
Acidez por titulación volumétrica	0,34	0,04
Ácido palmítico (C16:0)	14,55	0,14
Ácido palmítico (C16:1)	1,45	0,14
Ácido margárico (C17:0)	0,09	0,03
Ácido heptadecenoico (C17:1)	0,21	0,06
Ácido esteárico (C18:0)	1,95	0,19
Ácido oleico (C18:1)	68,55	1,31
Ácido linoleico (18:2)	11,68	0,47
Ácido linoléico (C18:3)	0,64	0,12
Ácido araquídico (C20:0)	0,35	0,11
Ácido gadoleico (C20:1)	0,31	0,09
Ácido behénico (C22:0)	0,10	0,03
Ácido lignocérico (C24:0)	0,05	0,06

Tabla 1. VA: valores asignados por INTI con sus incertidumbres expandidas U (k=2).

3. Desarrollo del ensayo de aptitud

Una vez definidos los valores de referencia se procedió a organizar el ensayo de aptitud con valor asignado INTI, invitando a los participantes a medir acidez y perfil de ácidos grasos, entre otros mensurandos.

Uso / Aplicación

Este tipo de ejercicio permitió que el INTI contribuya al fortalecimiento de la trazabilidad metrológica definiendo valores de referencia en una nueva matriz, aceite de oliva; así como también contribuir en la diseminación de la trazabilidad a los laboratorios participantes. Logro que se debió a la experiencia y la calificación de los expertos de las unidades operativas convocadas.

Problemáticas que resuelve

Los ensayos de aptitud con valor de referencia asignado permiten a los participantes evaluar la exactitud de sus métodos de medición.

Destinatarios

Este ensayo de aptitud está destinado a laboratorios que quieran evaluar la calidad y genuinidad en aceite de oliva.

Resultados

En este ensayo de aptitud participaron 21 laboratorios, cuyo desempeño se observa en la Tabla 2. La herramienta estadística aplicada para la evaluación de los mismo fue el parámetro z' :

PARÁMETRO	Satisfactorio (z')	Cuestionable (z')	No satisfactorio (z')
Acidez por titulación volumétrica	20	0	1
Ácido palmítico (C16:0)	11	2	0
Ácido palmítico (C16:1)	12	0	1
Ácido margárico (C17:0)	12	0	0
Ácido heptadecenoico (C17:1)	11	1	0
Ácido esteárico (C18:0)	12	0	1
Ácido oleico (C18:1)	12	1	0
Ácido linoleico (18:2)	13	0	0
Ácido linoléico (C18:3)	12	0	1
Ácido araquídico (C20:0)	13	0	0
Ácido gadoleico (C20:1)	12	0	1
Ácido behénico (C22:0)	12	0	0
Ácido lignocérico (C24:0)	10	0	0

Tabla 2. Cantidad de participantes & clasificación por según su desempeño (z')

Características

- **Preparación de ítems de ensayo:** Se recolectó el aceite de oliva virgen a partir de botellas comerciales, proveniente de un mismo lote de producción, se homogenizó y fraccionó 125 ml en frascos de color caramelo. Se realizó un muestreo aleatorio sobre el lote fraccionado. Algunas unidades fueron destinadas al desarrollo del material de referencia, y otras como ítems de ensayo para el ensayo de aptitud.
- **Métodos de ensayo:** se utilizaron para medir perfil de ácidos grasos: COI/T.20/Doc. 33/Rev.1:2017 Determination of fatty acid methyl esters by gas chromatography; ISO 12966-2:2017 Animal and vegetable fats and oils Gas chromatography of fatty acid methyl esters Part 2: Preparation of methyl esters of fatty acids e ISO 12966-4:2015 Animal and vegetable fats and oils Gas chromatography of fatty acid methyl esters Part 4: Determination by capillary gas chromatography.

• **Métodos de ensayo:** se utilizaron para medir acidez: ISO 660:2009 Animal and vegetable fats and oils/ AOCS Official Method Cd 34-63:2017/COI/T.20/Doc. No 34/Rev. 1:2017 — Determination of acid value and acidity. Para medir absorbancias al ultravioleta: COI/T.20/Doc. No 19/Rev.5:2019 Spectrophotometric investigation in the ultraviolet.

• **Evaluación de la homogeneidad y estabilidad:** El Laboratorio de Análisis Instrumental (SOA) realizó los ensayos de homogeneidad y estabilidad sobre diez y dos unidades, respectivamente. Para ello se aplicó la instrucción del SAI "Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo" IT02-PS02. Se verificó la homogeneidad en acidez, según el desvío estándar entre muestras cumpliendo con el límite de reproducibilidad establecido por el método de medición. Para el perfil de ácidos grasos se realizó el análisis de varianza. Ambos parámetros resultaron ser suficientemente homogéneos. Para la estabilidad se evaluaron las absorbancias específicas en el ultravioleta (UV) mediante el criterio de comparación con el desvío estándar interlaboratorio por el periodo que dura el ejercicio.



Ensayo de verificación de flujo cero en medidores ultrasónicos

Diego N. Coppa(1), Hernan M. Brenta(1), Sergio G. Lupo(1)
dcoppa@inti.gov.ar

(1) Departamento de Flujo y Volumen – Metrología Física - INTI,

Descripción general

Así como las empresas miden el gas natural entregado a los domicilios, en toda la cadena de comercialización el gas debe ser medido. Normativas nacionales e internacionales estandarizan la metodología de medición en toda la cadena de comercialización. La medición del gas naturales se realiza a través de un sistema compuesto de cuatro magnitudes que deben medirse. Dentro de este sistema, el más importante es el elemento primario, o sea la medición del volumen de gas circulante. Y este puede realizarse bajo distintas tecnologías. Una de las tecnologías más novedosas, y que poseen el mayor amplio rango de medición, es el uso de los Medidores Ultrasónicos. Un ensayo muy utilizado para verificar y analizar el correcto funcionamiento y respuesta de los Medidores Ultrasónicos es el ensayo a caudal cero.

Objetivo

El objetivo del ensayo es conocer el correcto funcionamiento del medidor ante un estado determinado de las magnitudes de influencia. Estas magnitudes son la temperatura absoluta, la presión estática y la composición del gas dentro del medidor. En condiciones normales, el medidor ultrasónico informa periódicamente la velocidad del fluido, que junto con las magnitudes de influencia, un computador externo calcula el caudal de gas circulante normalizado. Finalmente, el objetivo es asegurar la no circulación del gas dada determinados valores de las magnitudes de influencia.



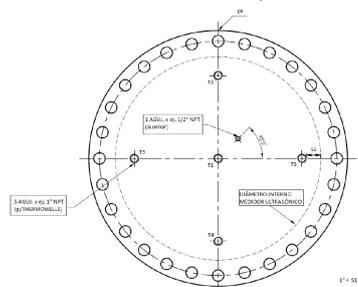
Imagen 1

Ensayo

El ensayo consiste en encerrar una cantidad de fluido de composición conocida, sensar la temperatura y presión estática del fluido. Y el objetivo es verificar la estabilidad del flujo a caudal cero

Al medidor ultrasónico se lo encierra con bridas ciegas adaptadas para el ensayo. En ambas bridas se les perforan dos orificios: uno de entrada y otro de salida del gas y se utilizan válvulas externas para manipular el gas.

Adicionalmente se le perforan cinco orificios en forma de cruz (ver imagen 2) en cada brida. A los orificios se les insertan termopozos de acero inoxidable. Estas vainas no deben cortar las cuerdas del ultrasónico y las utilizamos como un conductor de la temperatura absoluta interna del medidor ultrasónico para ser sensada.



En estas vainas se les insertan sensores de temperatura tipo PT100 y se escanean las temperaturas secuencialmente. Respecto al fluido a utilizar, por lo general en los sitios en el que se realiza el ensayo hay disponibilidad de Nitrógeno de alta pureza. Este nitrógeno es ideal por su practicidad, por ser no combustible y porque las presiones del nitrógeno que usualmente se encuentra envasados es a 20 MPa estáticos aproximadamente

Problemáticas que resuelve

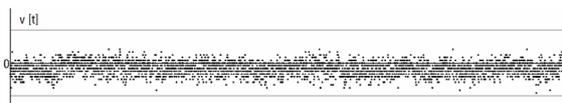
Existen pocos laboratorios de calibración de medidores ultrasónicos en el mundo y localizados todos en el hemisferio norte. Entre calibraciones a condiciones de operación (*wet calibrations*) es recomendable que el sistema tenga verificaciones intermedias. Y entre las prácticas para diagnosticar el correcto funcionamiento de las cuerdas, los transductores y la respuesta del sistema tiene lugar el ensayo a caudal cero.

Destinatarios

Personal de empresas relacionadas con la industria del Petróleo y del Gas.

Resultados

El resultado del ensayo son valores de la velocidad del fluido escritos en una tabla que pueden ser graficados como se muestra a continuación:



En este caso muestra que todos los valores de la velocidad sensada por una de las cuerdas por el tiempo de una hora, se encuentran dentro de una cota de ± 6 mm/s.[1]

Características

- **Dimensiones:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Peso:** eum i
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Normas que cumple en su uso:** eum iriure modipis nullamconsed
- **Vida útil estimada:** eum iriure
- **Escala Productiva** (ejemplo: laboratorio, planta piloto, industrial)
- **Requerimientos para su uso:** Luaptat, vullaoreet, quisi il utat, core consed min utem vullum iuscin euisi.
Ro od tie dolor suscilla feu faci tie do dolore dip estrud dolorem zzriusciduis autat. Lut ilis nis augait iusci et dolorper sim elismod modipsusto erat.



GENERACIÓN DE SEÑALES DE ESPECTRO PURO CON EL SISTEMA JOSEPHSON PULSADO

Ricardo Iuzzolino(1), Daniel Pinto(1,2), Mariano Real(1), Alejandra Tonina(1)

riuzzolino@inti.gov.ar

(1)Departamento de Metrología Cuántica - INTI,

(2)Departamento de Física - FCEN - UBA

Descripción general

Los sistemas Josephson son utilizados regularmente en los institutos de metrología para generar tensiones eléctricas cuyo valor depende únicamente de constantes universales y de una frecuencia de referencia determinada a través de relojes atómicos. Se basan en arreglos de varias junturas superconductoras. El instituto cuenta con las versiones convencional (JVS) y programable (PJVS), y recientemente se comenzó a desarrollar la versión pulsada, que permite generar señales arbitrarias basadas en el efecto Josephson (JAWS) [1]. Para esto, el arreglo de junturas superconductoras debe ser irradiado con pulsos de corriente del orden de GHz.

Para lograr estos pulsos, se desarrolló un generador de pulsos basado en una FPGA (Field Programmable Gate Array). Este sistema permite generar patrones de pulsos de hasta 5 GHz, que son codificados por modulación $\Sigma\Delta$ de 2do orden [5].

Desarrollo

Para ello, fue necesario desarrollar un prototipo de sonda criogénica que pueda trabajar a la temperatura del helio líquido (4,2 K) y se adapte a los criostatos existentes, siendo soporte del dispositivo Josephson y que contenga todo el cableado necesario para su funcionamiento. Para ello, debe tener una guía de onda (cable coaxial de alta frecuencia) para llevar las señales pulsadas de 5 GHz al chip, que cuenta con dos arrays Josephson, ver inserto de la Fig.1.

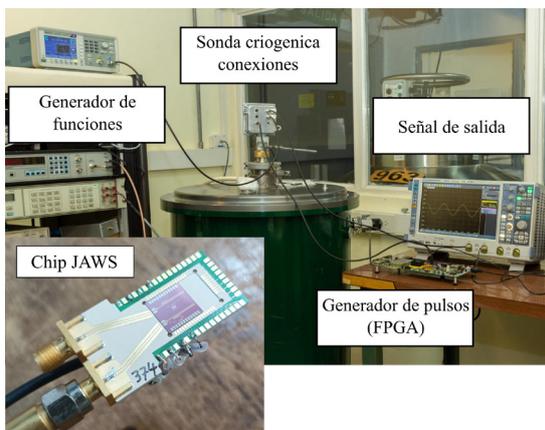


Figura 1. Imagen del arreglo experimental utilizado, el prototipo de sonda criogénica montada en el criostato de helio líquido.

Uso / Aplicación

Estos sistemas abren un amplio espectro de posibles aplicaciones metrológicas y de nuevas tecnologías. La aplicación más directa es la generación de señales de espectro puro con tensiones cuantizadas para la medición y calibración de generadores y convertidores térmicos de transferencia ac/dc, pero también puede utilizarse en puentes de medición de impedancia y en particular a un futuro desarrollo de patrones cuánticos de impedancia basados también en el efecto Hall cuántico, y también para la calibración de analizadores de espectro [2-4].

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Oliver Kieler del PTB quien suministró el array y por su ayuda. A los Ing. Alejandro Henze y Guillermo Monasterios por prestar elementos de RF. A Eduardo Scatena por maquinados de partes de la sonda criogénica. Al Dr. Marcos Bierzychudek y al Ing. Rodrigo Melo.

Referencias

- [1] Benz, Samuel P., and Clark A. Hamilton. 1996. "Benz, Samuel P., and Clark A. Hamilton. "A pulse-driven programmable Josephson voltage standard." *Applied physics letters* 68 (22): 3171-3173.
- [2] Kohlmann, J., & Behr, R. (2011). Development of Josephson voltage standards. In *Superconductivity-Theory and Applications*. IntechOpen
- [3] Bauer, S., Behr, R., Hagen, T., Kieler, O., Lee, J., Palafox, L., & Schurr, J. (2017). A novel two-terminal-pair pulse-driven Josephson impedance bridge linking a 10 nF capacitance standard to the quantized Hall resistance. *Metrologia*, 54(2), 152.
- [4] Palafox, L., Herick, J., Bauer, S., Kraus, M., Kieler, O., & Behr, R. (2020, August). Applications of the Josephson based spectrum analyzer. In *2020 Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM)* (pp. 1-2). IEEE.
- [5] Kieler, O., Iuzzolino, R., & Kohlmann, J. (2009). Sub- μ m SNS Josephson Junction Arrays for the Josephson Arbitrary Waveform Synthesizer. *IEEE transactions on applied superconductivity*, 19(3), 230-233.

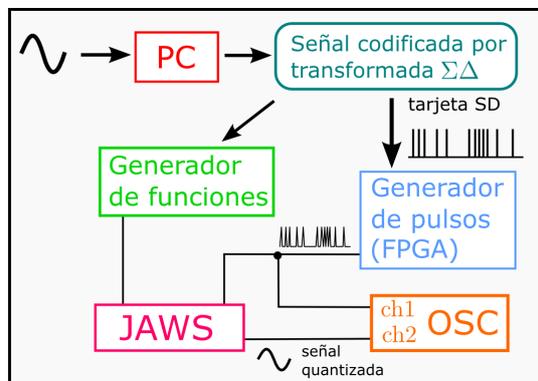


Figura 2. Esquema simplificado por bloques del arreglo experimental del sistema JAWS.

Resultados

Utilizando el esquema experimental de la Fig. 2 se puso en funcionamiento el sistema y se comprobó su funcionamiento. La Fig. 3 es una imagen de una señal senoidal de frecuencia única igual a 3,125 kHz generada por el sistema.

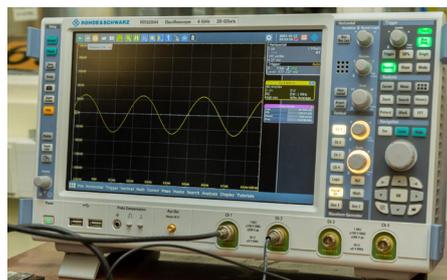


Figura 3. Oscilograma de la señal senoidal de tono puro de 3,125 kHz generada por el sistema JAWS

Conclusiones y discusión

Este trabajo demostró el funcionamiento de diferentes partes del sistema y de su conjunto. Además, nos permitió entender problemas intrínsecos a solucionar dado que la generación de pulsos permite únicamente codificar en esquemas positivos (0-1), lo que resulta en una componente DC en la señal de salida que limita su funcionamiento. Dependiendo de la amplitud de señales deseadas el sistema se satura y sale del estado cuantizado. También vimos que es necesario modificar los programas de la FPGA con el fin de controlar la amplitud de los pulsos generados. Cabe destacar que este es uno de los pocos sistemas de su clase a nivel mundial.



Generador de señales arbitrarias de bajo costo para la calibración de medidores de nivel sonoro.

F.A. Serrano(1), D.A. Calero Costa(1)

fserrano@inti.gov.ar, dcalero@inti.gov.ar

(1) Dto. Mecánica y Acústica-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTIcla

Descripción general

Debido a la aparición de la norma IEC61672-3 [1], surgió la necesidad de verificar los medidores de nivel sonoro que están diseñados para cumplir con la misma en el país.

Esta norma propone dos tipos de mediciones. Acústica y eléctrica. Por lo que era necesario disponer de un dispositivo que permita la generación de señales eléctricas arbitrarias (señales periódicas y aperiódicas) para poder realizar los ensayos.

Este tipo de equipamiento, existe comercialmente, pero desde nuestro laboratorio se logró diseñar, con dispositivos electrónicos económicos, un prototipo que logre muy buenos resultados metrologicos.



Figura 1: Generador de señales desarrollado.

Uso / Aplicación

El equipo se utilizará específicamente para la verificación periódica de los medidores de nivel sonoro que, a priori, cumplan con las características técnicas detalladas en la primera parte de la norma.

Esta verificación es necesaria para poder cumplir con otras normas de medición en campo, utilizadas por lo general en acústica, de parte de los usuarios. Particularmente mediciones *IN-SITU* o fuera de laboratorio.

Problemáticas que resuelve

El equipo desarrollado permitirá calibrar en nuestro laboratorio modelos más modernos de medidores de nivel sonoro, que hoy no podemos verificar, y que ya son utilizados en la Argentina. Actualmente se verifica con una Norma ya reemplazada internacionalmente (IEC60651 e IEC60804).

Destinatarios

Este dispositivo permite la verificación con trazabilidad de los medidores de nivel sonoro que son utilizados principalmente en:

- Seguridad e higiene laboral (máximos permisibles y exposición sonora en puestos de trabajo).
- Mediciones de ruido molesto al vecindario.
- Medición de ruido industrial.
- Medición de ruido de productos manufacturados.
- Ruido de juguetes.
- Vehículos y avisadores acústicos.
- Emisiones sonoras de electrodomésticos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IEC-61672-3:2013 Electroacoustics – Sound level meters.
- [2] IEC-61672-3:2013 Electroacoustics – Sound level meters, part 3: Periodic tests.
- [3] IEC-61260-3:2016 Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters, Part 3: Periodic tests.

Resultados

Como resultado de este trabajo se diseñó y construyó íntegramente un generador de señales arbitrarias que puede ser utilizado para los ensayos requeridos por la norma.

Las señales de salida del equipo son las descritas en la tabla 1, las cuales corresponden a distintos test requeridos por la norma. Permitirá evaluar los puntos 18 y 19 de la norma IEC61672-3[1], que corresponden a *Toneburst Response* y *C-weighted peak sound level*.

En la figura 2 puede observarse, como ejemplo, la salida de excursión para un hemisiciclo positivo de 500 Hz.

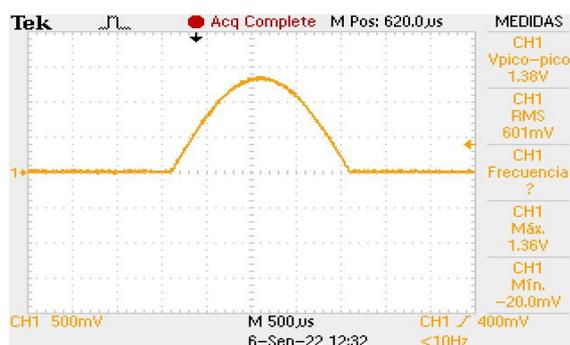


Figura 2: Hemisiciclo positivo de 500Hz

Frecuencia (Hz)	Señal a generar
500	Senoidal
500	Hemisiciclo positivo
500	Hemisiciclo negativo
4000	Senoidal
4000	1 ciclo activo
4000	8 ciclos activos
4000	800 ciclos activos
8000	Senoidal
8000	1 ciclo activo

Tabla 1: Valores de diseño requeridos en IEC61672-1

Se observa en la tabla 2 la diferencia entre los valores mencionados en la norma y los conseguidos por el generador desarrollado en nuestro laboratorio. **Dichas diferencias se encuentran dentro de los valores de tolerancia exigidas en la misma.**

Frecuencia exacta (Hz)	Frecuencia medida (Hz)	Diferencia (Hz)	Error máximo Norma 61672 (Hz)	Error generador propuesto (%)
501.187	501.186	0.001	1.253	0.00025
3981.072	3978.735	2.337	9.953	0.05870
7943.282	7936.410	6.872	19.858	0.08652

Tabla 2: Valores obtenidos

En el futuro cercano, se deberá realizar un análisis exhaustivo de las señales generadas y de su estabilidad temporal en condiciones ambientales estables. Con esta caracterización se podrá validar su uso mediante calibraciones anuales, sin necesidad de control de las señales de salida al momento de medir instrumentos de usuarios.



MENCIÓN ESPECIAL

MEDICIÓN DE CIRCULARIDAD

M. Arsiniega(2), D. Bellelli(1), B. Gastaldi(1), J. M. Lerda(1), R. Milne(1), Y. Sabadin(2), M. A. Tabbia(1)
bellelli@inti.gov.ar

(1)Depto. de Mediciones y Calibraciones Industriales Centro – Laboratorio de Metrología Dimensional y Presión - INTI

(2)Facultad de Ciencia Exactas, Físicas y Naturales - UNC

Descripción general

Esta medición releva completamente el contorno de la pieza y la determinación del error de circularidad se realiza a partir de la evaluación de irregularidades características (ondulaciones y distancias pico – valle) que surgen en la pieza como consecuencia de las operaciones de mecanizado (Figura 1).

Se utilizan los datos de medición para generar círculos de referencia, cuyas dimensiones definen el valor de circularidad. Los datos crudos son procesados por el método de mínimos cuadrados, el cual establece que el círculo es ajustado al perfil medido, de modo que la suma de los cuadrados de los alejamientos de los datos del perfil desde este círculo es un mínimo (Figura 2). El valor de circularidad se define como la diferencia entre los máximos alejamientos del perfil desde este círculo (pico más alto a valle más bajo).

La información de la señal obtenida en la medición de circularidad es afectada enormemente por la variación del valor del filtro de corte utilizado (w_c). Es necesario fijar el filtro apropiadamente según la evaluación requerida. La señal obtenida se puede descomponer en señales más simples de diferentes frecuencias. Cada una de estas señales describe diferentes características de la pieza sometida a medición. Por lo tanto, aplicando el filtro adecuado es posible analizar una o más características individuales de la pieza en cuestión (Figura 3).

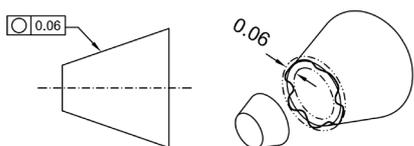


Figura 1: Medición sobre pieza cónica con tolerancia de 0,06 mm

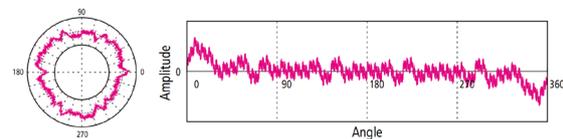


Figura 2: Señal sin filtrar de una medición de circularidad

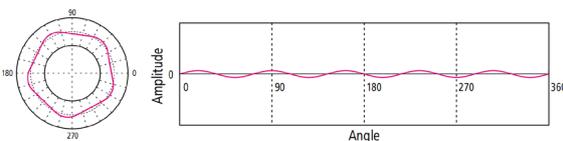


Figura 3. Filtrando con w_c de 5 a 15 UPR, se puede evaluar desbalances en el método mecanizado o proceso usado para fabricar la pieza

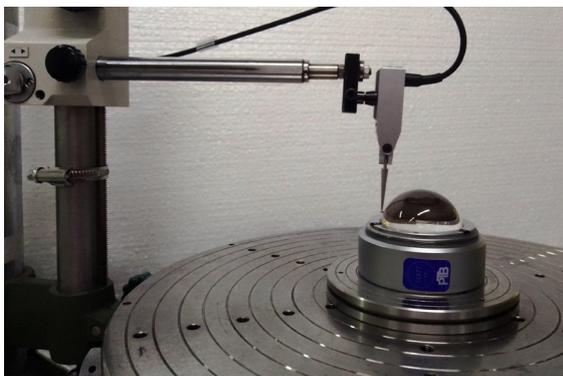


Figura 4. Calibración de una semiesfera patrón

Uso / Aplicación

Las piezas fabricadas que forman parte de componentes móviles de una máquina deben respetar las tolerancias de diseño por lo que es necesario conocer y cuantificar la magnitud del defecto de forma que los caracteriza. La medición de circularidad será un indicador de calidad del producto, del óptimo o inadecuado funcionamiento de las máquinas donde se emplearan dichas piezas.

Problemáticas que resuelve

Brindar el servicio de calibración de patrones de circularidad para desarrollo de método de calibración de máquinas de menor capacidad, como también calibración de patrones de circularidad, anillos y tapones patrón. Medición de palpadores y esferas para desarrollo de nuevos sistemas de medición en MMCs. Participar en intercomparaciones y control de agencias SAC.

Destinatarios

Usuarios que requieran la calibración de patrones de circularidad o de patrones cilíndricos: Laboratorios Nacionales de Metrología, Laboratorios Secundarios (SAC, OAA), Laboratorios de metrología Dimensional de INTI, de la industria y de Universidades.

Resultados

La forma común de expresar los resultados es en su representación polar, útil para apreciar a simple vista los picos y valles del perfil de la pieza medida y la posición angular de los mismos (Figura 5). La mejor capacidad alcanzada por el método, U ($k=2$) es de 70 nm.

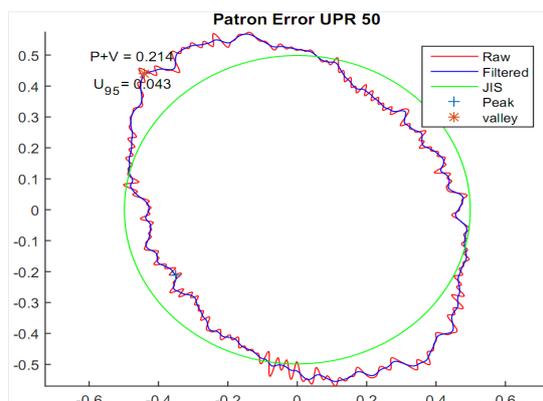


Figura 5. Medición de un anillo de 80 mm de diámetro en el que se aprecia la señal sin procesar, la señal luego de aplicar un filtro con una frecuencia de corte $w_c = 50$ UPR y el círculo de mínimos cuadrados

Se validó el sistema y el algoritmo de cómputo calibrando una semiesfera patrón calibrada por el PTB, luego se participó en una intercomparación internacional de patrones de diámetros entre 10 laboratorios, logrando resultados muy satisfactorios (Figura 6).

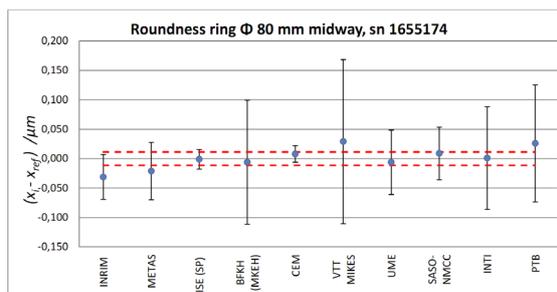


Figura 6. Medición de circularidad d anillo de 80 mm incluido en la intercomparación de patrones de diámetro EURAMET.L K4.2015de la foto



Mediciones acuáticas de importancia ambiental: producción de material para comparaciones interlaboratorios en Clorofila a

M. S. Barbelli⁽¹⁾, M. Papa⁽¹⁾, M. Jordán⁽¹⁾

barbelli@inti.gob.ar

⁽¹⁾Departamento de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - SOqYA - INTI.

Descripción general

La concentración de **clorofila a** en aguas superficiales es utilizada como un indicador de biomasa algal, y junto con la concentración de fósforo y de oxígeno disuelto, se utilizan para evaluar procesos de eutrofización de cuerpos de agua^[1].

El presente trabajo se realizó en el marco del sub proyecto **Mediciones precisas de oxígeno disuelto, fósforo y clorofila en ambientes acuáticos para el correcto monitoreo de la biodiversidad** coordinado por LATU e integrado por INTI, IBMETRO, INEN e INACAL, dentro del *Fondo Regional de Infraestructura de la Calidad para la Protección de la Biodiversidad y el Clima en América Latina y el Caribe*. El objetivo consistió en la obtención de un material estable y homogéneo, con contenido de **clorofila a** para la producción de un lote de ítems de ensayo para su determinación por el método espectrofotométrico^[2].

Uso / Aplicación

El lote de ítems de ensayo nos permitirá demostrar competencia en la medición por el método espectrofotométrico^[2] dentro del marco del sub proyecto. Además de incorporar un control interno de calidad (candidato a Material de Referencia) y permitir que cada INM pueda organizar ensayos de aptitud dentro de su país.

Problemáticas que resuelve

Entre los INM participantes del sub proyecto se utilizan dos metodologías para la determinación de **clorofila a** en medio acuático, el método espectrofotométrico y la utilización de sondas de fluorescencia. Mientras que el primero cuantifica el pigmento luego de extraerlo de la célula, el segundo lo hace sin alterar la estructura celular. El material producido, al conservar la estructura celular, podrá ser utilizado por ambas metodologías, y, en el caso del método espectrofotométrico, permitirá la evaluación de la metodología completa, incluyendo la extracción, sin comprometer la estabilidad de los ítems (lograda mediante liofilización).

Resultados



Figura 1. Descripción de las actividades. **Etapa 1.** cepa A: *Chroococciopsis* spp. (Cyanophyceae), cepa B: *Chlorella* spp. y cepa C: *Chlorococcum* sp. (ambas Chlorophyceae). **Caracterización.** El procedimiento descrito fue utilizado para caracterizar el material liofilizado obtenido tanto en la *Etapa 1* como en la *Etapa 2*. **Etapa 2.** El cultivo masivo fue caracterizado y utilizado para la obtención del Lote A. El Lote B se obtuvo a partir del lote complementario (sin caracterización pre-liofilizado) para su utilización en la evaluación de las estrategias de fraccionamiento a realizarse en LATU.

Se realizaron etapas secuenciales (Figura 1) para la obtención del material, de forma tal de resolver interrogantes del proceso, como la selección de la cepa, la optimización de la liofilización y las dimensiones del cultivo para el escalado.

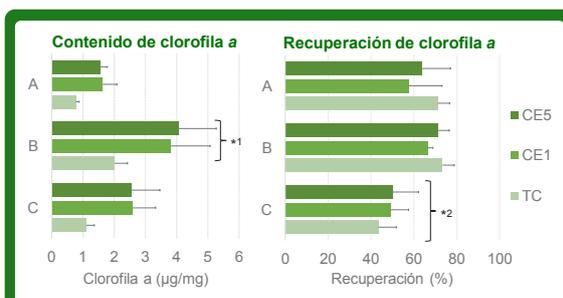


Figura 2. Contenido (µg/mg, izquierda) y recuperación (%), derecha) de clorofila a en el material liofilizado producto de la *Etapa 1*, para cada cepa (A: *Chroococciopsis* spp., B: *Chlorella* spp. y C: *Chlorococcum* sp.) y pre-tratamiento (CE5: 5 min centrifugación, CE1: 1 min centrifugación, TC: sin centrifugación). Media ± desviación estándar.

*1 Diferencia significativa respecto de otras cepas y del pre-tratamiento TC.
*2 Diferencia significativa respecto de otras cepas (sin diferencias significativas entre pre-tratamientos).

A partir de los resultados de la caracterización de las muestras generadas en la *Etapa 1* (Figura 2), se decidió utilizar la cepa B (*Chlorella* spp.) para la producción del lote, ya que presentó una menor variabilidad en la recuperación y un mayor contenido de clorofila en el liofilizado. Los resultados fueron analizados mediante test de ANOVA de dos factores y pruebas de Tukey para los contrastes entre cepas y pretratamientos ($p < 0,05$).

El proceso se escaló de acuerdo con los resultados de la *Etapa 1*, concentrando por centrifugación el cultivo, ya que este pretratamiento no produjo pérdidas significativas en la recuperación. Se tomaron muestras de cada frasco de material liofilizado obtenido en la *Etapa 2* para su caracterización (Tabla 1).



Figura 3. *Etapa 1.* Placas de Petri liofilizadas (a). *Etapa 2.* Congelamiento del cultivo (b), producto de la liofilización (c), muestra para caracterización (d) e imagen al microscopio óptico, 1000x (e).

Al igual que en la *Etapa 1*, se verificó la integridad celular al microscopio óptico. Las características del material obtenido resultaron adecuadas en cuanto al contenido de clorofila, granulometría y factibilidad de la reconstitución para ensayar bajo el método ISO 10260. Dado el alto porcentaje de recuperación, se decidió elaborar el lote a partir de una única unidad.

Tabla 1. Caracterización del cultivo concentrado (bandejas, pre-liofilización) y del material liofilizado (frascos Lote A).

		Bandeja/Frasco		
		1	2	3
Cultivo concentrado	Vol. (l)	1,0	1,0	1,1
	Clorofila total (mg)	58,2	79,0	122,2
Liofilizado	Masa (g)	5,1	6,5	8,3
	Clorofila (mg/g) *	8,8	8,8	12,2
Recuperación (%) *		76,8	72,9	82,6

* Estimado a partir de muestras reconstituidas

Destinatarios

El material obtenido fue enviado a LATU para su fraccionamiento, envasado, y posterior evaluación de la homogeneidad y estabilidad de las unidades. Las unidades serán repartidas entre los INM participantes del sub proyecto para la realización de una comparación interlaboratorios, y futuras actividades (su uso como control de calidad interno o ensayos de aptitud a escala nacional).

Referencias

- [1] Wetzel, R. "Limnology, lake and river ecosystems", Elsevier Academic Press, San Diego, 2001.
- [2] ISO 10620:1992. Water quality - Measurement of biochemical parameters - Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.

MEDICIONES DE IRRADIANCIA EN EL RANGO UVC RELACIONADAS CON EL COVID-19

J. Babaro⁽¹⁾, A. Zinzallari⁽¹⁾, A. Zinzallari⁽¹⁾, A. Mantellini⁽¹⁾, L. Jazwinski⁽¹⁾, C. Bonanno⁽¹⁾, G. Boggio Marzet⁽¹⁾, E. Scatena⁽¹⁾

jbabaro@inti.gob.ar

(1) U. T. Luminotecnia - INTI,

Descripción general

En los últimos años el Laboratorio de Radiometría y Fotometría (RyF) del INTI ha adquirido la capacidad de medir irradiancia en el rango UV. Durante la pandemia se han realizado muchos servicios de medición de esta magnitud en el rango UVC solicitado por fabricantes de equipos diseñados para combatir el covid-19. Estas mediciones permitieron evaluar el desempeño estos productos en cuanto a los tiempos de exposición mínimos y la posible incidencia de la radiación sobre personas. En este artículo comentamos los trabajos realizados.

Desarrollo

La irradiancia es la magnitud radiométrica asociada a la energía radiante incidente sobre una superficie, por unidad de área y por unidad de tiempo, en un determinado rango de longitudes de onda. Su unidad es el W/m^2 .

Distintos estudios indican que ciertas dosis de radiación en el rango UVC (longitud de onda entre 100nm y 280nm), como la emitida por tubos germicidas UVC, podrían neutralizar al virus del Covid-19. Midiendo la irradiancia incidente sobre distintas superficies o en distintas posiciones, se pueden establecer los tiempos de exposición mínimos para lograrlo.

El laboratorio RyF cuenta con lámparas patrones calibradas en irradiancia espectral absoluta en el PTB (instituto de metrología alemán), de manera trazable al cuerpo negro, y un espectrorradiómetro de doble monocromador con un detector fotomultiplicador y un detector de silicio termostatzado (figura 1). Estos equipos permiten medir las irradiancias en el rango UVC incidentes en distintas superficies y posiciones, emitidas por dispositivos equipados con tubos germicidas UVC de mercurio.



Figura 1: Espectro-radiómetro de referencia y su esfera integradora.

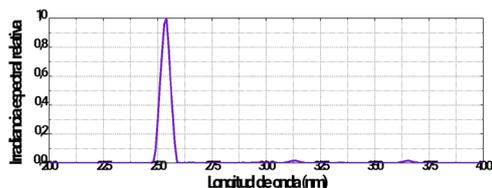


Figura 2: Gráfico de la irradiancia espectral relativa típica de los tubos germicidas UVC para longitudes de onda entre 200nm y 400nm.

Servicios realizados

- Columnas de desinfección destinadas a sanitizar salas de hospitales una vez evacuadas (figura 3)
- Prototipos de mochilas para eliminar el virus en autobuses una vez evacuados (figura 4). En este caso se midió la posible incidencia de radiación sobre la persona portante.
- Cabinas sanitizantes para personas (figura 5). Nuestro laboratorio desaconsejó su uso.
- Equipos sanitizadores de aire (figura 6) que recirculan un flujo de aire irradiado en un ambiente. También se midió la posible incidencia de radiación sobre personas presentes.
- Cabinas de desinfección de barbijos para hospitales (figura 7).
- Dispositivos para desinfección de teclados en equipos que son manipulados por muchas personas (figura 8).

Resultados

Se ha podido brindar un servicio muy requerido durante la pandemia de covid-19 con mediciones trazables a patrones nacionales adaptando el equipamiento existente en el laboratorio RyF.



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8: Prototipo de controlador automático de pasaportes equipados con lámparas de desinfección por UVC para sus teclados.



NUEVAS CAPACIDADES DE MEDICIÓN PARA MAGNITUDES QUIMICAS CON RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL

M. Puelles (1), O Acosta (1), A. Galli (1), H. Lozano (1), Jorge Speranza (2), Patricia Gatti (3)
puelles@inti.gob.ar

(1) Dto de Metrología en Ambiente y Salud – Dirección de Metrología Química – Química-SOMCel – GOMyC.
(2) Dirección de Metrología Química – SOMCel – GOMyC.
(3) Subgerencia Operativa de Metrología Científica e Industrial – GOMyC.

Descripción general

El INTI es el máximo órgano técnico de la Argentina en el campo de la Metrología designado desde 1972 por la Ley 19511/1972. En este sentido, es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA). Este acuerdo es redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los Institutos Nacionales de Metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC's), disponible en la página del Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) <https://www.bipm.org/kcdb/cmcc/quick-search>

Cumpliendo el rol de Instituto Nacional de Metrología, entre sus variadas funciones debe:

- Emitir Certificados de Calibración y Medición que garanticen la trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI) mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.
- Diseminar la trazabilidad de las mediciones en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la Argentina.

En este sentido, uno de los objetivos del INTI es ampliar las Capacidades de Medición en magnitudes químicas para dar trazabilidad a las mediciones que realiza el Instituto y así poder diseminar la trazabilidad de dichas mediciones a los usuarios internos y externos del INTI.

Aplicación

En el último período que se extiende desde el 2019 al 2021 el INTI solicitó 7 nuevas Capacidades de Medición para magnitudes químicas a las ya 43 declaradas.

Dos de ellas, acidez total en biftalato de potasio y en soluciones de ácido clorhídrico, permiten asegurar la calidad de las mediciones ácido-base realizadas por INTI en gran número de productos del ámbito alimenticio, fármacos, combustible, industriales y matrices ambientales.

Tres capacidades para compuestos nutrimentales, Ca, Mg y Mn en suplementos dietarios importantes para dar confiabilidad a mediciones de control de calidad en productos similares y su posterior información en el etiquetado.

Y finalmente dos parámetros químicos, sulfato y conductividad electrolítica como parte del protocolo de análisis, caracterización y control de calidad para aguas de consumo, aguas de diálisis, aguas naturales, etc.



Bureau Internacional de Pesas y Medidas, Francia.

Resultados

En la Tabla 1 se detallan las características de las 7 nuevas CMC's de la Argentina declaradas en la página del BIPM.

CMC's Apéndice C del BIPM	Categoría	Matriz	Mesurando		Método	Rango			Incertidumbre expandida (95%)	
			Analito	Magnitud		De	A	Unidad	Valor	Unidad
23/10/2019	Pureza	Compuestos inorgánicos alta pureza	Acidez total como biftalato de potasio	fracción máscica	Titulación ácido-base	98	100.5	g/100g	0,06-0,1	%
17/05/2020	Constituyentes nutricionales	Suplemento dietario	Calcio	fracción máscica	ICP-OES	10000	36000	mg/kg	4,8-5	%
17/05/2020	Constituyentes nutricionales	Suplemento dietario	Magnesio	fracción máscica	ICP-OES	6000	18000	mg/kg	6,2-7	%
17/05/2020	Constituyentes nutricionales	Suplemento dietario	Manganeso	fracción máscica	ICP-OES	3000	12000	mg/kg	7,5-8	%
11/04/2021	Soluciones acidas	Solución acuosa de ácido clorhídrico	Acido total expresado como ácido clorhídrico	cantidad de sustancia	Titulación ácido-base	0.09	0.11	mol/kg	0,26	%
07/09/2021	Agua natural	Agua	Sulfato	fracción máscica	Cromatografía Iónica	0.8	10	mg/kg	27	%
07/09/2021	Conductividad electrolítica	Agua pura 25° C	Conductividad electrolítica	Conductividad electrolítica	Conductividad electrolítica	50	150	µS/cm	3.1	%

Problemáticas que resuelve

La declaración de nuevas Capacidades de Medición en el marco de ampliar dichas capacidades constituye un proceso dinámico y relevante con el fin de fortalecer al INTI en su rol de Instituto Nacional de Metrología.

Este proceso permite dar trazabilidad directa al SI de las mediciones químicas realizadas en el Instituto cuya trazabilidad es diseminada a través de servicios analíticos, de provisión de Materiales de Referencia Certificados, o de calibraciones que brinda en el ámbito legal, científico e industrial.

Tabla 1: Capacidades de Medición Químicas de la Argentina declaradas en la página del BIPM.

Destinatarios

Usuarios internos y externos de INTI del ámbito estatal, judicial, laboratorios de campo, instituciones científico-técnicas, industrias privadas y la población en general.

NUEVAS CAPACIDADES DE MEDICION PARA SULFATO Y CONDUCTIVIDAD EN EL LABORATORIO QUIMICA DEL AGUA

A. Galli (1), M. Puelles (1), J. M. Vazquez (2)

agalli@inti.gob.ar

(1) Dpto. de Metrología en Ambiente y Salud –Dirección de Metrología Química-SOMCeI- GOMyC

(2) Área Tecnologías Sustentables – SOTT - GODTel

Descripción general

Una capacidad de medición (CMC) es la mejor medición que puede proporcionar un laboratorio para un ensayo definido, y son aceptadas internacionalmente por la oficina internacional de pesos y medidas (BIPM), mediante el acuerdo de reconocimiento mutuo (CIPM-MRA) [1]. Para obtener una capacidad de medición cada laboratorio debe participar en una "Key Comparison" (KC), que son ensayos de aptitud en donde también intervienen institutos metroológicos internacionales. El laboratorio Química del Agua del Dpto. de Metrología en Ambiente y Salud, participó en dos KC diferentes, una relativa a la determinación de sulfato y otra para la determinación de conductividad eléctrica. Los análisis en aguas de consumo y aguas naturales son una demanda recurrente en el laboratorio Química del Agua, mientras que los parámetros sulfato y conductividad forman parte de la composición básica de las aguas, de ahí la importancia de obtener sendas capacidades de medición.

	Matriz	Equipamiento	Metodología
KC Sulfato	Solución salina (15% cloruro de sodio)	Cromatógrafo iónico Metrohm 881 IC compact	Adición estándar
KC Conductividad	Solución de referencia (147µS/cm)	Conductímetro Mettler-Toledo/Thornton 200CR (celda Thornton 240-102)	Medición a 25°C

Detalles de las participaciones en los Key comparison

En el KC de sulfato se presentó el desafío de determinar su concentración en una muestra con 15% de cloruro de sodio. Para su análisis se contó con un cromatógrafo iónico 881 IC compact, marca Metrohm, eluyente mezcla de carbonato y bicarbonato, una columna Metrosep Asupp5 y detector de conductividad. La metodología utilizada fue la cuantificación directa con adición estándar en curva con seis puntos. La determinación se repitió en tres días diferentes, utilizando una sal de sulfato de sodio, marca Merck, como agregado estándar.

El KC de conductividad electrolítica se basó en la circulación de un conductímetro, con su celda de medición, entre los participantes, los cuales midieron una solución de referencia de conductividad e informaron el valor obtenido a 25°C. Los organizadores compararon las constantes de celda obtenidas para cada valor informado por los laboratorios y, de esta manera, evaluaron su capacidad.

Para el análisis se contó con una solución de referencia de conductividad, cloruro de potasio 0,001M (0,147 mS/cm), Merck Certipur, trazable al PTB. Se estableció la temperatura a 25°C en baño termostático y se realizaron repetidas mediciones en diferentes días. El equipo conductímetro en circulación fue un equipo Mettler-Toledo/Thornton 200CR con una celda de conductividad Thornton 240-102.



Cromatógrafo iónico del laboratorio Química del Agua

Uso / Aplicación

Las CMCs obtenidas permiten diseminar las mediciones de sulfato y conductividad electrolítica en agua a los laboratorios, dando trazabilidad a los servicios analíticos ofrecidos a los clientes. Asimismo, el laboratorio Química del Agua puede asignar valor a las muestras de aguas de los ensayos de aptitud que el INTI ofrece anualmente.

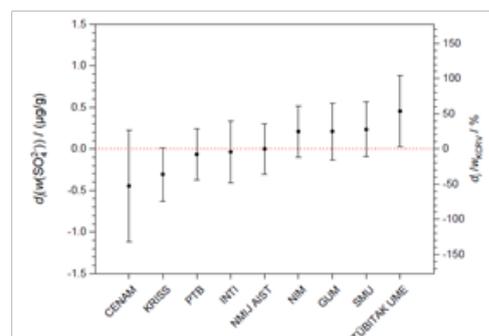
Problemáticas que resuelve

La obtención de capacidades de medición en INTI es importante para el fortalecimiento de la industria y el comercio justo. Las capacidades de medición permiten realizar mediciones dando trazabilidad a los resultados.

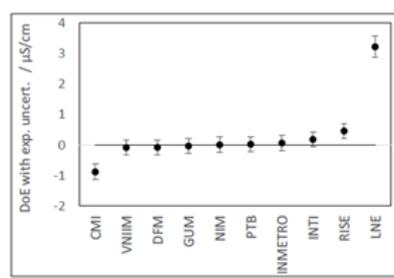
Destinatarios

Los clientes que se benefician de esta ampliación de capacidades en INTI son los laboratorios de ensayo y la industria en general.

Resultados



Comparación entre participantes en el KC de sulfato



Comparación entre participantes en el KC de conductividad

Los resultados obtenidos en ambos KC dieron la posibilidad de reclamar la capacidad de medición de sulfato en aguas naturales, en el rango de 0,8 a 10 mg/kg, y la capacidad de medición de conductividad en un rango de 50 a 150uS/cm.

Referencias

[1] Comité Internacional de Pesas y Medidas-Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM-MRA), "Calibration and measurement capabilities in the context of the Guidelines for their review, acceptance and maintenance CIPM-MRA-G-13", <https://www.bipm.org/en/cipm-mra/cipm-mra-documents>, Pavillon de Breteuil, 12bis Grande Rue, Sèvres, Francia.



NUEVO SISTEMA DE CALIBRACIÓN DE KILOAMPERÍMETROS UTILIZADOS EN SOLDADURA POR RESISTENCIA

A. G. Britos, M. E. Bierzychudek, J. L. Casais
 abritos@inti.gov.ar

Laboratorio de Alta Tension, Metrología Física- INTI

Descripción general

Se presenta un sistema para la calibración de medidores de corriente de soldadura o Weld Tester, utilizados para verificar el correcto funcionamiento de equipos de soldadura por resistencia para los procesos de fabricación metalúrgica. Este nuevo sistema reduce la incertidumbre y la duración del servicio, mejorando el sistema existente.

Uso / Aplicación

El sistema de calibración se compone de una fuente de corriente de 25 kA rms, una bobina de Rogowski, un integrador activo y una placa de adquisición. La fuente de corriente, que es un transformador con su bobina secundaria en cortocircuito mediante una jaula hexagonal, se dispara con un driver basado en tiristores y controlado remotamente por un módulo de interconexión Bluetooth Low Energy. Este módulo y la placa de adquisición se controlan desde una PC mediante un software especialmente desarrollado. La bobina del instrumento a calibrar se conecta para medir la corriente del circuito secundario y se calibra mediante comparación directa con la bobina de referencia.

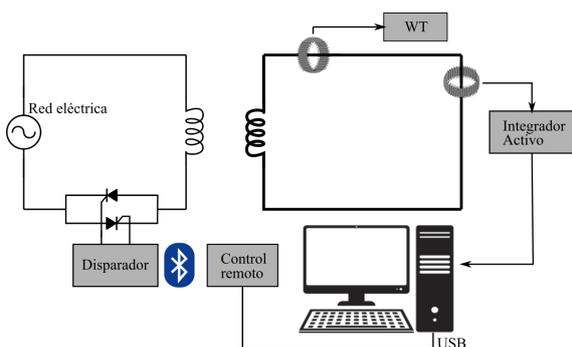


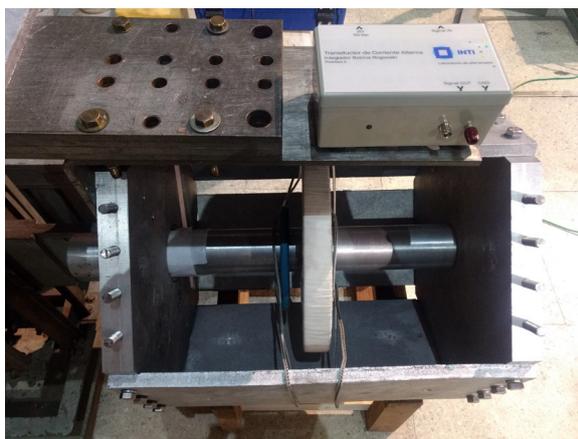
Diagrama esquemático del sistema de calibración de un Weld Tester (WT). La fuente de corriente se controla remotamente con un dispositivo basado en tiristores y conectado a través de Bluetooth Low Energy. La bobina de referencia se conecta a un integrador activo y su salida se mide con una placa de adquisición instalada en una PC.



La fuente de corriente es un transformador bifásico con su bobina secundaria en cortocircuito mediante una jaula hexagonal para minimizar la impedancia del lazo.



Bobina de Rogowski de referencia y el integrador activo. Ambos elementos fueron diseñados y fabricados en INTI.



Vista del integrador y de la fuente de corriente con la jaula hexagonal abierta. En el interior se encuentra la bobina de Rogowski de referencia y la del dispositivo a calibrar. Las bobinas se colocan en posiciones determinadas y se sujetan para evitar los errores debido a la posición de la misma. El integrador se conecta a una distancia prudente de la fuente a través de un cable coaxial.

Destinatarios

Industria metalúrgica y procesos industriales donde se usen altas corrientes pulsantes o senoidales, en particular las empresas fabricantes de vehículos o autopartes.

Problemáticas que resuelve

Los fabricantes de automóviles en Argentina y las industrias autopartistas utilizan en su producción muchas máquinas y robots de soldadura por resistencia. Dependiendo del material se determina la corriente aplicada, la cual es proporcional al calor generado. Del valor de la corriente aplicada depende la calidad final de la unión entre los metales. Esta corriente de pulsos se mide mediante los Weld Tester, instrumentos que deben ser calibrados. Las incertidumbres de medición de estos equipos pueden ser del 2 o 3%, o incluso superiores según cada fabricante. Este sistema se desarrolló para satisfacer los requisitos de control de calidad de las automotrices.

Resultados

Para evaluar el comportamiento del dispositivo se llevó a cabo las pruebas de estabilidad a corto y largo plazo, respuesta en frecuencia, coeficiente de temperatura, linealidad en función de la tensión de entrada y en función de la corriente medida. Todas las pruebas fueron satisfactorias para lograr una incertidumbre en la referencia menor al 0,3%.

NUEVOS RECURSOS METROLÓGICOS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS DATOS EN EL CONTEXTO DE LA INDUSTRIA 4.0

M. E. Bierzychudek⁽¹⁾, L. Di Lillo⁽²⁾, Diego N. Coppa⁽³⁾, Andres Toran⁽⁴⁾, J. C. Suárez Barón⁽⁴⁾, C. R. Muzzio⁽⁵⁾, F. J. Wainstein⁽⁶⁾
mbierzychudek@inti.gov.ar

- (1) Departamento de Desarrollo de la Infraestructura de la Calidad, Departamento de Electricidad
- (2) Departamento de Electricidad
- (4) Departamento de Metrología Cuántica
- (5) Departamento de Investigación y Desarrollo – HITEC S.R.L.
- (6) Dirección de Metrología - HITEC S.R.L.

Descripción general

Se presentan los resultados intermedios obtenidos en el marco de un proyecto asociativo entre la empresa HITEC y el INTI para desarrollar herramientas para la industria 4.0 desde el enfoque de la metrología. El proyecto busca implementar dos cadenas de trazabilidad totalmente digitales, ambas inician en los patrones nacionales mantenidos en INTI. Una de ellas los vincula hasta sensores de vibración para Internet de las Cosas (IoT) de uso industrial, y la otra hasta calibradores eléctricos multifunción.

Uso / Aplicación

El desarrollo de la industria 4.0 requiere hacer foco en la confiabilidad de los datos transmitidos y generados digitalmente. Un caso particular son los datos de calibración de instrumentos y sensores, que requieren una estrategia acorde para mejorar la calidad de los certificados metrologógicos, desde el punto de vista del intercambio y control. Es necesario contar con documentos digitales que transmitan de forma unívoca la información de los certificados de calibración, ellos deben poseer campos distinguibles por máquinas que puedan asociarse con conceptos metrologógicos y de metadata. Una solución a este requerimiento son documentos con formato XML, que en el contexto de los requerimientos de la ISO/IEC 17025 llevan el nombre de certificados de calibración digital. Una propuesta de estos certificados son los DCC.



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<calibrationLaboratory>
  <contact id="Laboratorio de Acustica y Vibraciones">
    <name>
      <content lang="es">Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)</content>
    </name>
    <phone>
      <content lang="es">(+54 11) 4724-6200 / (+54 11) 4724-6300</content>
    </phone>
    <email>
      <content lang="es">consultas@inti.gov.ar</content>
    </email>
    <location>
      <content lang="es">Partido de General San Martín, Provincia de Buenos Aires</content>
    </location>
    <address>
      <content lang="es">Partido de General San Martín, Provincia de Buenos Aires</content>
    </address>
    <street>
      <content lang="es">Avenida General Paz 5445, Edificio 3 y 44 (CP 1650)</content>
    </street>
    <city>
      <content lang="es">San Martín, Provincia de Buenos Aires, República Argentina</content>
    </city>
    <country>
      <content lang="es">Argentina</content>
    </country>
    <postalCode>
      <content lang="es">1650</content>
    </postalCode>
    <department>
      <content lang="es">San Martín</content>
    </department>
    <province>
      <content lang="es">Provincia de Buenos Aires</content>
    </province>
    <countryCode>
      <content lang="es">AR</content>
    </countryCode>
    <management>
      <content lang="es">GOMYC</content>
    </management>
    <assistantManagement>
      <content lang="es">SOMCE</content>
    </assistantManagement>
    <street>
      <content lang="es">Avenida General Paz</content>
    </street>
    <other>
      <content lang="es">Edificio 3 y 44</content>
    </other>
    <postalCode>
      <content lang="es">1650</content>
    </postalCode>
    <department>
      <content lang="es">San Martín</content>
    </department>
    <province>
      <content lang="es">Provincia de Buenos Aires</content>
    </province>
    <country>
      <content lang="es">República Argentina</content>
    </country>
    <phone1>
      <content lang="es">(+54 11) 4724-6200</content>
    </phone1>
    <phone2>
      <content lang="es">(+54 11) 4724-6300</content>
    </phone2>
    <email1>
      <content lang="es">fisiaymetrologia@inti.gov.ar</content>
    </email1>
  </contact>
</calibrationLaboratory>
```

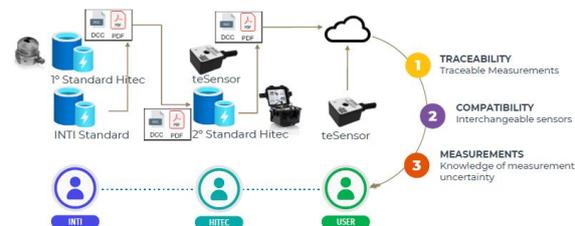
Se muestra en la imagen superior la carátula de un certificado tradicional en formato PDF. En la imagen inferior, se presenta la información del certificado en formato DCC, se muestra solamente los datos del laboratorio de calibración.

Destinatarios

Usuarios de datos metrologógicos y laboratorios de metrología.

Problemáticas que resuelve

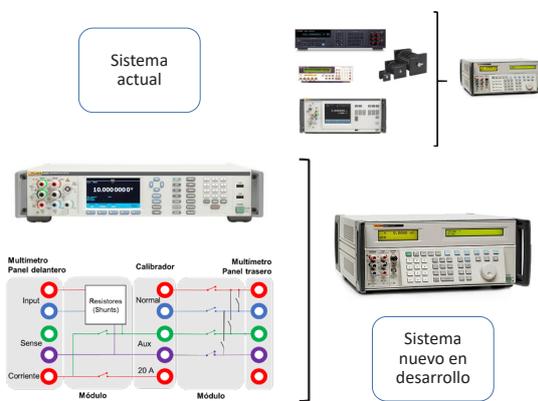
- Se resuelven tres problemáticas concretas:
- La calibración de calibradores multifunción/multiproducto es costosa y demanda mucho tiempo e instrumental. Se está desarrollando un sistema totalmente automático basado en un multimetro de referencia que mejor estos aspectos.
 - La empresa HITEC produce sensores de vibraciones para realizar mantenimiento predictivo en máquinas rotativas. Se está desarrollando una cadena de trazabilidad para garantizar la calidad de los datos en su origen.
 - Se debe asegurar la calidad de los datos al comunicarlos, usarlos y almacenarlos. Para lo cual se desarrolló los certificados digitales de calibración.



Cadena de trazabilidad desde los patrones nacionales hasta un sensor de IoT industrial. El DCC se integrará al software de mantenimiento predictivo de la empresa HITEC para garantizar la calidad de los datos en su origen.

Resultados

- Se desarrolló un nuevo procedimiento para calibrar calibradores multifunción/multiproducto y un multiplexor para automatizar las mediciones.
- La empresa HITEC está desarrollando los sistemas de calibración de sensores de vibración.
- INTI desarrolló un software para generar certificados digitales en los servicios de metrología de vibraciones. Este software es modular y adaptable a distintos servicios.



Esquema del sistema actual y del nuevo sistema para la calibración de calibradores multifunción. En el segundo caso se presenta un esquema de conexiones entre el calibrador bajo calibración, el multiplexor y el multimetro de referencia.





MENCIÓN ESPECIAL

OPTIMIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS DE RESISTENCIA DE PLATINO EN EL PUNTO TRIPLE DE ARGÓN

B. Tenaglia Giunta(1) y R. Napán (1)

btenaglia@inti.gov.ar

(1) Dto. Termodinámica-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

La necesidad de contar con trazabilidad en el rango de las bajas temperaturas está siendo evidenciada por la demanda actual que hay en servicios de calibración por laboratorios supervisados y sectores industriales. Uno de los disparadores estaría relacionado con la expansión de la industria biotecnológica y biofarmacéutica durante los últimos años.

Con la finalidad de poder satisfacer las demandas de los usuarios en tiempo y forma, el objetivo de este trabajo consistió en desarrollar un nuevo procedimiento para la realización del punto triple de argón y para la calibración de SPRTs preferentemente de vaina metálica.

Uso / Aplicación

El punto triple de argón (PT-Ar) es uno de los puntos fijos de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90) [1] que se utiliza en la calibración de los termómetros de resistencia de platino patrón (En inglés: SPRTs). El valor de este punto fijo es 83,8058 K (-189,3442 °C) y se alcanza cuando las tres fases del Ar se encuentran el equilibrio. Para su realización, INTI cuenta con el sistema modelo K38 desarrollado por Pond Engineering, Inc. [2]. En el 2021, fue restituido al laboratorio luego que el fabricante le realizara reparaciones y actualizaciones. Una de las actualizaciones consistió en el agregado de una pantalla LED táctil con una interfaz, que permitió la normalización del procedimiento para realizar el PT-Ar (Figura 1).

Problemáticas que resuelve

En la versión anterior del K38 (2006), todas las etapas del procedimiento quedaban a criterio del metrólogo. Con la versión 2021 esto último no es posible y fue uno de los principales motivos por el que un nuevo procedimiento tuvo que ser desarrollado. Diferentes resultados de ensayos, ejecutados a prueba y error, permitieron elaborar un procedimiento muy detallado. El siguiente paso fue evaluar la reproducibilidad de los plateaus y comparar los valores de resistencias que se obtenían de la versión 2006 [3].

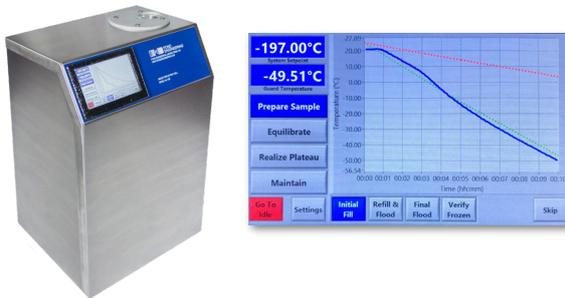


Figura 1: Sistema K38 (Izq) y captura de pantalla en la etapa de solidificación de Ar (Der).

Resultados

Los primeros 15 intentos de la realización del PT-Ar fueron fallidos. La observación de congelamiento y presencia de humedad en los componentes electrónicos, permitió concluir que el nivel de presurización del sistema estaba debilitado (Figura 2.a). Inmediatamente después de que el nivel de vacío fue reestablecido, mediante una bomba turbomolecular, se pudo lograr el plateau de Ar (Figura 2.b).

En la Figura 3 se observan los resultados obtenidos luego de realizar 7 ciclos de solidificación-fusión de argón. Puede apreciarse, que el valor de reproducibilidad obtenido es del orden de 0,5 mK. El corrimiento observado en el ingreso del plateau, entre las gráficas, se corresponde con el tiempo de estabilización que le ha tomado a la SPRT monitora estabilizarse en los diferentes días. Además estos valores concuerdan con los reportados por [3] y [4] cuyos resultados fueron obtenidos empleando una versión anterior del sistema.

Destinatarios

Laboratorios de la red SAC y sectores industriales cuyos procesos productivos contemplan el rango de las bajas temperaturas: [-190 °C; 0 °C].

Transferencia

El desconocimiento acerca de la importancia de contar con trazabilidad en bajas temperaturas ha quedado en evidencia durante el transcurso de la pandemia causada por el SARS-CoV-2. Es por ello que la transferencia de conocimientos a laboratorios supervisados y sectores industriales también se ha convertido en un desafío por cumplir.

Referencias

- [1] Preston-Thomas, H. "The International Temperature Scale of 1990 (ITS-90)". *Metrologia*, 27, 1990, 3-10.
- [2] Pond, S. L. "Argon triple point apparatus for SPRT calibration". *Temperature: Its Measurement and Control in Science and Industry. Volume 7*, Ed. D. C. Ripple, American Institute of Physics, 2003, 203-208.
- [3] Tischler, M.; Layño, P.; Giorgio, P. "Bajas temperaturas: extensión de la realización de la Escala Internacional de Temperatura (ITS-90) hasta -189,3442 °C". 6º Jornada de Desarrollo e Innovación Tecnológica-INTI. San Martín, 2017.
- [4] De Lucas, J.; Benyon R. "Evaluation of a portable Apparatus for the Realization of the Triple Point of Argon". *Int. J Thermophysics*, 35, 2014, 1019-1031.



Figura 2.a: Interior del sistema K38 con presencia de hielo y humedad.



Figura 2.b: Sistema K38 conectado a bomba turbomolecular.

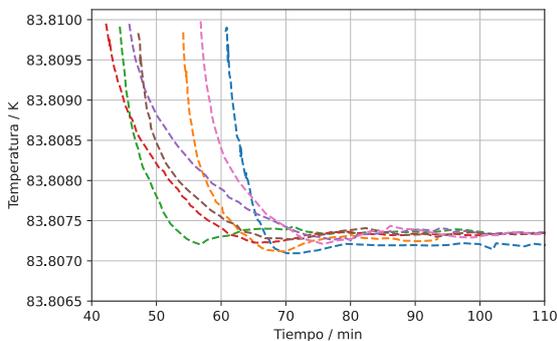


Figura 3: Plateaus de PT-Ar.



PATRONES DE LUMINANCIA EN INTI

A. Zinzallari⁽¹⁾, J. Babaro⁽¹⁾, G. Boggio Marzet⁽¹⁾, C. Bonanno⁽¹⁾, L. Jazwinski⁽¹⁾, A. Mantellini⁽¹⁾, E. Scatena⁽¹⁾, E. Yasan⁽¹⁾

azinzallari@inti.gob.ar

(1) U. T. Luminotecnia - INTI

Descripción general

La luminancia es una magnitud fotométrica que puede asociarse con el brillo de una superficie emisora de luz. Se utiliza, por ejemplo, para evaluar características luminotécnicas de calzadas de autopistas y carteles publicitarios en vías públicas, dado que los rangos de luminancias están recomendados por normas.

La luminancia consiste en el flujo luminoso por unidad de área emisora y por unidad de ángulo sólido de emisión en una dirección. En caso de ser la superficie emisora una superficie lambertiana, entonces la luminancia es la misma en todas las direcciones de emisión.

Los patrones de luminancia deben consistir en una superficie de emisión uniforme y lambertiana. Por convención, sus espectros deben coincidir con el de un iluminante CIE "A" (CIE: Comisión Internationale de l'Éclairage). También deben ofrecer un valor de luminancia variable que permita alcanzar el rango requerido.

Actual patrón de luminancia

El patrón actual de luminancia (figura 1) consiste en una placa de sulfato de bario cuadrada de 60mm de lado montada en un banco fotométrico, en forma perpendicular al eje fotométrico y a una cierta distancia de una lámpara patrón de intensidad luminosa, trazable a su vez al patrón nacional de intensidad luminosa. Esta lámpara emite un espectro semejante al de un iluminante CIE "A" con una temperatura de distribución de 2856K. El sulfato de bario de la placa logra: a) una reflectancia elevada y espectralmente uniforme en el rango visible, provocando una reflexión también con un espectro semejante al de un iluminante CIE "A"; b) una reflexión similar a una superficie lambertiana.

Se obtienen distintos valores de luminancia en la placa variando su distancia a la lámpara.



Figura 1: Actual patrón de luminancia del INTI.

Nuevo patrón de luminancia

El nuevo patrón de luminancia (figura 2) consiste en una superficie emisora dada por el difusor de una esfera integradora comercial modificada y montada en un banco fotométrico. Se ilumina el interior de la esfera con una lámpara incandescente halógena alimentada con una fuente de CC de manera de obtener una superficie de radiación homogénea cuyo espectro se asemeja al de un iluminante CIE "A". Se obtienen las distintas luminancias acercando o alejando dicha lámpara a la entrada trasera de la esfera. El área de esta apertura que limita el difusor fue medida de manera trazable a los patrones dimensionales nacionales.

La luminancia del patrón se obtiene a partir de la medición del luxómetro de transferencia (calibrado contra los patrones nacionales de intensidad luminosa), de la distancia medida en el banco fotométrico (calibrado también de manera dimensional) y del área de la apertura de precisión.

Para lograr calibraciones más rápidas se implementó el uso de un detector fotométrico monitor en el interior de la esfera que emite una señal en intensidad de corriente eléctrica, con el objetivo de asociar cada indicación de este detector con una determinada luminancia. Se desarrolló para este fin un programa de LabVIEW de toma de datos automático que permite, a través de sólo la indicación del detector monitor, establecer el valor de luminancia.

Conclusiones

Se desarrolló un nuevo patrón de luminancia de operación más rápida que el actual y que no requiere utilización del banco fotométrico de lámparas de intensidad luminosa. Este patrón mantiene el nivel de las incertidumbres del actual y amplía su rango de luminancias.



Figura 2: Nuevo patrón de luminancia del INTI.

Para el nuevo patrón se evaluó la uniformidad espacial de la luminancia obtenida en la superficie del difusor, utilizando diferentes luminancímetros de referencia y se estableció que se consigue una no uniformidad menor al 0,2% en el área central utilizable del difusor (figura 3).

También se evaluó que el espectro emitido se asemeje al de un iluminante CIE "A" midiendo la irradiancia espectral relativa emitida con un espectro-radiómetro de referencia y se utilizó un algoritmo basado en la calibración de una lámpara patrón de irradiancia espectral trazable al PTB. Se obtuvieron temperaturas de distribución entre 2860K y 2780K en el rango de luminancias logrado (figura 3).

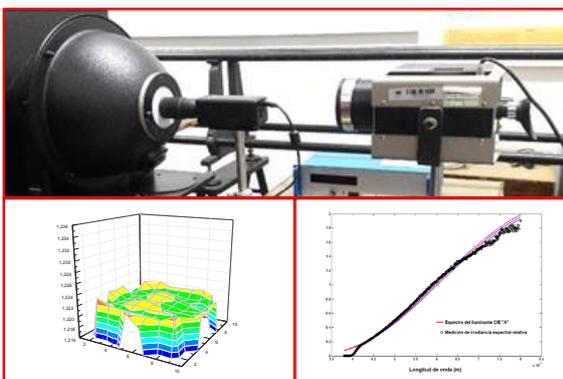


Figura 3: Evaluación de la uniformidad de la luminancia de la superficie emisora y espectro obtenido para una luminancia de 400cd/m² del patrón.

Resultados

Actual patrón de luminancia	Nuevo patrón de luminancia
Incertidumbres porcentuales relativas (k=2) del orden del 1%.	Incertidumbres porcentuales relativas (k=2) también del orden del 1% (se excluyen las relacionadas con la reflectancia de la placa pero se incorporan las relacionadas con el área de la apertura de precisión).
Sus principales defectos son:	Se independiza de materiales que se deterioran y requieren calibraciones espectrofotométricas extras.
a) Dependencia de la reflectancia espectral de una placa que, con el tiempo, se va deteriorando.	Se amplía en rango de luminancias (entre 10cd/m ² y 600cd/m ²).
b) Rango de luminancias acotado (entre 50cd/m ² y 300cd/m ²) debido a las dimensiones del banco fotométrico.	



Figura 4: Ejemplos de usos de luminancímetros de referencia del Laboratorio de Radiometría y Fotometría calibrados con los patrones de luminancia: medición de luminancias de calzada en autopista y de carteles publicitarios



PATRONES DE RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA CONSTRUIDOS EN INTI

L. Jazwinski⁽¹⁾, E. Scatena⁽¹⁾, A. Zinzallari⁽¹⁾, G. Boggio Marzet⁽¹⁾, C. Bonanno⁽¹⁾, A. Mantellini⁽¹⁾, J. Babaro⁽¹⁾

ejazwinski@inti.gov.ar

(1) U. T. Luminotecnia - INTI

Descripción general

Los patrones de radiometría y fotometría suelen ser lámparas de distintas clases junto con dispositivos específicos para el montaje y la alineación de manera precisa y repetible en distintos laboratorios. Estas lámparas, montadas, alineadas y alimentadas con intensidades de corrientes eléctricas específicas, emiten radiaciones conocidas que sirven para calibrar distintos detectores.

El Laboratorio de Radiometría y Fotometría del INTI, ante la dificultad para adquirir en el mercado lámparas que se utilizan como patrones de intensidad luminosa, decidió fabricar y caracterizar sus propios conjuntos lámpara - sistema de alineación (jig), para ser enviados a calibrar al PTB (instituto de metrología alemán) al menor costo posible.

Desarrollo

Ante la discontinuidad de la fabricación de las lámparas Osram W41/G, antiguos patrones de intensidad luminosa, se optó por lámparas incandescentes halógenas tipo FEL de 120V - 1000W para desarrollar los nuevos patrones de intensidad luminosa e irradiancia espectral absoluta. Para ello se diseñaron los sistemas de montaje y alineación aptos para el laboratorio del INTI y el PTB (figura 1).

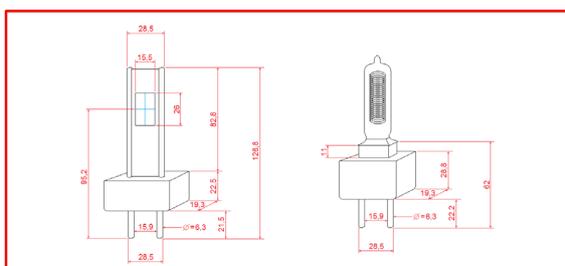


Figura 1: Esquema del diseño del sistema de montaje y del sistema de alineación de las lámparas.

Las adaptaciones eléctricas se fabricaron con cobre de alta pureza (figura 2).



Figura 2: Adaptaciones eléctricas fabricadas con cobre.

Los montajes, o adaptaciones de casquillos comerciales G9.5 a G22, se fabricaron con micarta debido a la resistencia de dicho material a la deformación y a las altas temperaturas de operación, que oscilan entre los 200°C y 270°C (figura 3).

Se probaron distintos materiales para unir las partes y se concluyó que la mejor opción es un compuesto cerámico específico, que alcanza la rigidez necesaria y a su vez no es quebradizo ante las variaciones de temperatura entre el encendido y el apagado de la lámpara.

Se construyó un jig para cada lámpara con armazón de aluminio y espejo para la alineación con láseres, manteniendo su casquillo G22 (figura 3).



Figura 3: Prototipo de montaje en un material aislante (izquierda). Sistema jig junto con lámpara unida con cerámica a la adaptación G22 y a la cubeta de micarta (derecha).

Se pintaron los montajes con pintura de alta temperatura y se agregaron placas de identificación y polaridad (figura 4).

Se prepararon cinco lámparas para ser enviadas al PTB. Tres para calibración en intensidad luminosa y dos para calibración en irradiancia espectral absoluta en entre 250nm y 2400nm (figura 4).



Figura 4: Patrones terminados y los cinco conjuntos lámpara-jig preparados para ser enviados al PTB.

Siguiendo lo indicado en la publicación de referencia del NIST, se envejeció cada lámpara por 48 horas con una intensidad de corriente eléctrica de 8,5A, y luego por 72 horas a 7,2A, para lograr la estabilización de su emisión.

Para los tres patrones de intensidad luminosa se determinó la intensidad de corriente eléctrica de alimentación para que el espectro emitido se asemeje al de un iluminante CIE "A" (2856K). Esto se realizó midiendo la irradiancia espectral relativa con un espectro-radiómetro de referencia de doble monocromador y detector fotomultiplicador. Se utilizó un algoritmo que compara los espectros medidos con los espectros del cuerpo negro emitiendo a distintas temperaturas (figura 5).

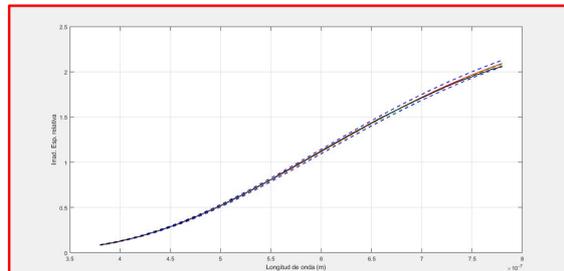


Figura 5: Gráfico del espectro medido para una de las lámparas.

Conclusiones

Se obtuvieron lámparas con sus sistemas de alineación adecuadas para ser utilizadas como patrones nacionales de radiometría y fotometría, con un ahorro de U\$S 3000 aproximadamente por cada conjunto lámpara - jig. Este trabajo permitió preparar lámparas compatibles con los montajes del PTB para poder ser calibradas en sus laboratorios.



PREAMPLIFICADORES DE CARGA – CALIBRACION E IMPLEMENTACION DE NUEVA CMC EN EL ÁREA DE VIBRACIONES

R. Benevenia ⁽¹⁾, A. Zapata ⁽²⁾, F. Serrano ⁽³⁾

rbenevenia@inti.gov.ar, gzapata@inti.gov.ar, fserrano@inti.gov.ar

(1) (2) (3) Dto. Mecánica y Acústica-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

Descripción general

Actualmente para la medición de vibraciones se utilizan diversos tipos de acelerómetros que, debido al efecto piezoeléctrico, convierten el movimiento vibratorio en una carga eléctrica proporcional a la misma a través de un preamplificador de carga asociado.

Para determinar la sensibilidad de los acelerómetros piezoeléctricos, es necesario conocer la sensibilidad del preamplificador de carga asociado.

Los resultados obtenidos en el rango de frecuencia de 10 Hz a 10 kHz, fueron aprobados por el KCDB como primera CMC publicada para el servicio de calibración de amplificadores de carga. [1] [2]

Uso / Aplicación

La principal aplicación del sistema es la caracterización de amplificadores de carga, acondicionadores de sensibilidad. Utilizados en cadenas de medición/calibración de acelerómetros piezoeléctricos

La creación e implementación de este sistema, mejora la base metroológica para el laboratorio de vibraciones en Argentina (en sensibilidad de acelerómetros primarios y secundarios). A partir de la calibración de los patrones nacionales, la magnitud es transferida a otros dispositivos intermedios de medición y; finalmente, a los usuarios. A quienes se les garantiza conocer con mejor exactitud las mediciones que realizan con su equipamiento.

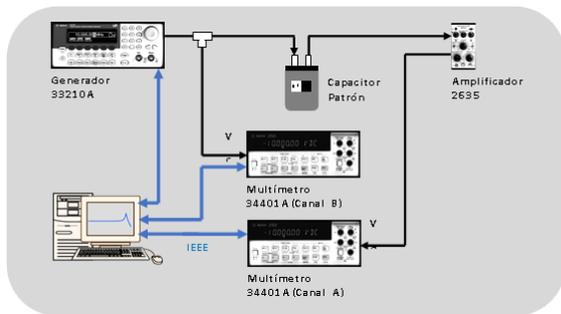


Figura 1: Diagrama en bloque de las conexiones

Problemáticas que resuelve

Conocer la sensibilidad del preamplificador de carga asociado, en la cadena compuesta por acelerómetro + preamplificador de carga, permite determinar la sensibilidad de los acelerómetros piezoeléctricos, en procedimientos de calibración absoluta y procedimientos de calibración por comparación.

Destinatarios

Los principales sectores y destinatarios son:

- Laboratorios de calibración y medición.
- Fabricantes de equipamiento para la medición de vibraciones.
- Personal de seguridad e higiene y mantenimiento predictivo.
- Sector aeroespacial y automotriz.

Resultados

La calibración de un amplificador de carga consiste en determinar S_a en función de la frecuencia, para una configuración del amplificador determinada, como se muestra en la siguiente expresión:

$$S_a = \frac{V_a}{V_c \cdot C} \text{ [mV/pC]}$$

Por otro lado se debe tener en cuenta que, al utilizar dos multímetros independientes, como se muestra en la Figura 1, las impedancias de estos son distintas. Para minimizar este error se obtienen dos funciones de respuestas en frecuencia (S_{a1} y S_{a2}) del amplificador de carga, como se muestra en la Figura 2, invirtiendo los canales de medición mostrados en la Figura 1, para luego aplicar la siguiente expresión:

$$S_a = \sqrt{S_{a1} \cdot S_{a2}}$$

Donde,

- S_a es la sensibilidad del amplificador de carga.
- S_{a1} es la sensibilidad 1 del amplificador de carga.
- S_{a2} es la sensibilidad 2 del amplificador de carga.

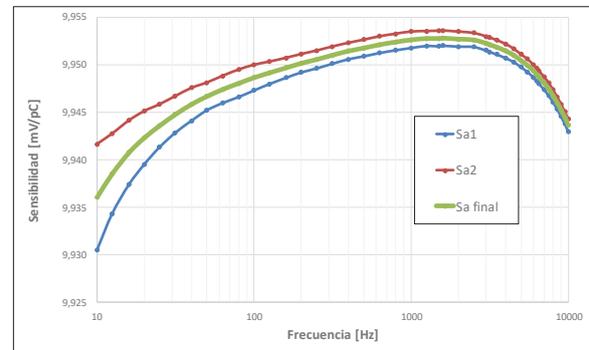


Figura 2: Respuesta en frecuencia de S_{a1} , S_{a2} y S_a . Amplificador B&K 2650, amplificación 10 mV/Unit Out

Los resultados obtenidos, en el rango de frecuencia de 10 Hz a 10 kHz, presentan una incertidumbre expandida que en la última revisión de pares [3] demostró que, tanto el procedimiento de medición, como sus cálculos, fueron consistentes. Estas consideraciones sustentaron la aprobación como primera CMC en el marco SIM, para el servicio de calibración de este tipo de equipamiento.

Agradecimientos

Se agradece especialmente al Dr. G. P. Ripper de INMETRO (BRASIL) por su ayuda constante en relación con este y otros proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. P. Ripper, R. da Silva Dias, G. M. Ximenes, "Calibración de amplificadores de carga", XX Encontro da SOBRAC, Rio de Janeiro, Brasil, 2002.
- [2] G. Silva Pineda, S. R. Rojas Ramírez, A. Ruiz Rueda, "Análisis de la sensibilidad de los amplificadores de carga para acelerómetros", 6° Congreso Mexicano de Acústica, Oaxaca, Oaxaca, México, 1999.
- [3] G. P. Ripper "On-site Peer Review Report to INTI's Mechanics and Acoustics Department. Acoustics & Vibration Laboratory (Vibration Area)" INTI, Argentina, 2019.



PROTOTIPADO RÁPIDO DE FANTOMAS CRANEALES PARA LA EVALUACIÓN METROLÓGICA DEL ULTRASONIDO TRANSCRANEAL FOCALIZADO DE BAJA FRECUENCIA



F. Acquaticci⁽¹⁾, S. N. Gwiru⁽²⁾, S. E. Lew⁽³⁾
faquaticci@inti.gob.ar

Descripción general

Determinar la resolución espacial del campo ultrasónico intracraneal que resulta de la emisión de un haz de ultrasonido axicónico para estimulación cerebral a una frecuencia acústica de 445 kHz, utilizando un modelo físico artificial, o fantoma, cuyas propiedades anatómicas y su arquitectura acústica sea similar a la del hueso parietal humano.



Proceso de prototipado del fantoma.

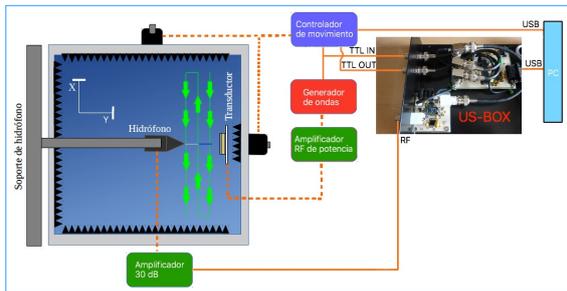
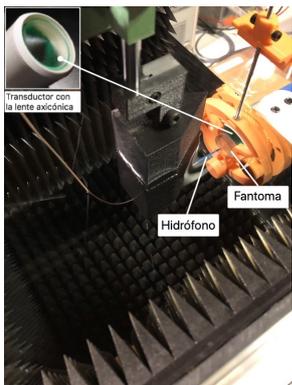


Diagrama del escáner de campo cercano y barrido de trama realizado.



- **Transductor:** 445 kHz con focalización axicónica.
- **Hidrófono:** Force Technology MH28.
- **Simulación:** Modelado de la propagación de ondas en k-Wave con procesamiento paralelo CUDA.
- **Error del área focal:** 1,5% (simulado vs. medido)

Escaneo del campo ultrasónico después del fantoma.

Uso / Aplicación

La medición y caracterización de los campos de ultrasonido (US), tanto para diagnóstico como terapéuticos, se ha vuelto cada vez más importante y responde a razones de seguridad y regulatorias, al existir un riesgo potencial para el paciente. En lo que se refiere a la seguridad del US, se consideran fundamentales la medición de la potencia ultrasónica y el conocimiento de la distribución espacial del campo de US. Para esto último se realizan mediciones utilizando un hidrófono, siguiendo las prescripciones para los barridos de trama y de línea especificadas en la norma IEC61689.

Problemáticas que resuelve

- La propagación del ultrasonido a través del cráneo se verá perturbada debido a las aberraciones que este último introduce en el campo acústico, por lo que se requerirá utilizar fantasmas anatómicamente correctos, cuyas propiedades y geometría puedan ser caracterizadas y sean repetibles, a fin de poder validar la propagación transcraneal y los campos intracraneales.
- A diferencia del uso de tejidos ex-vivos, los fantasmas pueden mantener sus propiedades físicas y acústicas sin cambios durante largos periodos de tiempo.

Destinatarios

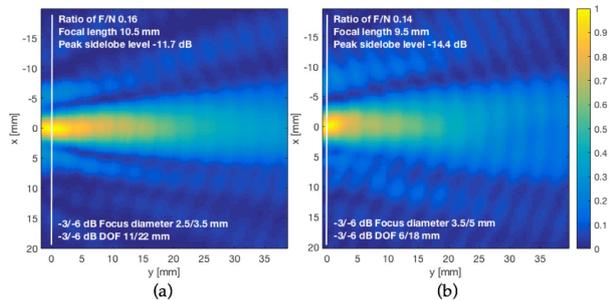
Laboratorios de metrología ultrasónica médica, donde el uso de fantasmas cumple un papel muy importante como materiales de referencia en los procesos de prueba y calibración de proyectores ultrasónicos. Fabricantes de equipamiento médico y Laboratorios de medicina experimental, que trabajan con ultrasonido transcraneal enfocado.

Resultados

Utilizando diferentes fotopolímeros se logró fabricar mediante impresión 3D un fantoma craneal para ultrasonido que imita la mayoría de las propiedades acústicas del cráneo humano.

Material	Velocidad m/s	Densidad Kg/m ³	Atenuación @1MHz dB/cm
Hueso cortical	2384-2624	1200-2100	3,8
Hueso trabecular	2019-2450	1080-1350	3,9
Fantomas	2410-2495	1180-1185	3,7

Las propiedades acústicas del fantoma son similares a las del hueso.



Resultados de la medición experimental del campo ultrasónico enfocado (a) en espacio libre; (b) después de la transmisión transcraneal a través del fantoma de cráneo humano. La línea blanca indica la posición del foco.

El ultrasonido transcraneal enfocado se utiliza para:

- Ablación por HIFU
- Disrupción de la barrera hematoencefálica
- Modulación de la actividad neuronal

(1) Dto. de Seguridad de Productos Electrónicos. Laboratorio de Ultrasonido – DT Electrónica – SOE y E – GOSI – INTI

(2) Dto. de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas – UNLaM

(3) Grupo de Neuroingeniería. Instituto de Ingeniería Biomédica – UBA



PUESTA EN MARCHA DE PATRONES PARA LA MEDICIÓN DE CAUDAL DE GAS MENOR A 1.4E-4 m³/s

H. Brenta⁽¹⁾, D. Coppa⁽²⁾, S. Lupo⁽³⁾
hbrenta@inti.gov.ar

⁽¹⁾ a ⁽³⁾ Dto. Flujo y Volumen–DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Introducción

En todo campo de la ciencia moderna se requiere una mejora continua de los niveles de exactitud y confiabilidad en la cadena de trazabilidad, el área de caudalimetría de gases no es la excepción.

En Argentina la demanda en calibraciones de medidores de caudal de gas por debajo de 1.4E-4 m³/s es mayor cada día, en especial desde 2019 dado que la pandemia potenció la demanda de desarrollo, caracterización y calibración de respiradores médicos y partes críticas de los mismos.

En respuesta a la lucha mundial contra el COVID-19, desde el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL se trabajó en diversas actividades y para poder dar un soporte metrológico adecuado en el desarrollo de equipos respiradores médicos, entre ellas: El desarrollo y ampliación de la escala nacional de caudal de gas a través de mejora y adecuación de equipamiento existente y la adquisición y puesta en marcha de nuevos patrones de caudal de gas.

Objetivos

Durante el año 2020 uno de los prioritarios objetivos del laboratorio de caudalimetría de gases de INTI fue fortalecer la escala nacional, en especial en los denominados *bajos caudales* (por debajo de 0.5 m³/h). Se encaró por un lado la adecuación y mejora de un equipamiento patrón existente, compuesto por un probador a pistón con sello de mercurio, y por el otro la compra de un juego de caudalímetros patrones de flujo laminar e instrumentación asociada (Figura 1). Se realizaron mediciones para comparar la exactitud de ambos equipamientos conectados en serie en condición ambiental controlada.

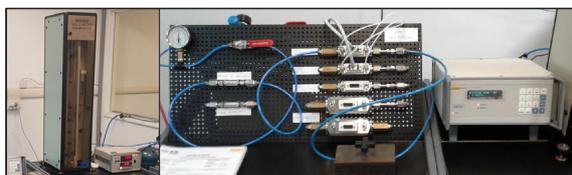


Figura 1: Juego de patrones: a pistón con sello de mercurio y flujo laminar.

Además, el costo de enviar un medidor a calibración o ensayo fuera del país resulta significativo. Con el nuevo equipamiento se logra poder sustituir importaciones de servicios. El objetivo buscado fue el aseguramiento de la calidad de las mediciones y de ese modo poder realizar ensayos y calibraciones confiables.

Desarrollo

En la puesta en marcha de los patrones de caudal se incluyó el desarrollo y depuración de un programa de adquisición de los datos de las magnitudes de interés del proceso, entre ellas:

- caudal (mL/min),
- presión absoluta (kPa), y
- temperatura (°C) (Figura 2).

Para las conexiones del proceso se realizó la compra de accesorios, entre ellos filtros sinterizados metálicos de micronaje según recomendación de los fabricantes de los patrones. También se encargó la adquisición de conectores especiales fabricados en bronce

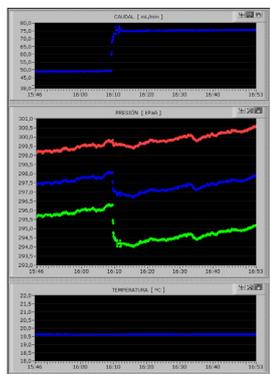


Figura 2: Adquisición de datos

y en acero inoxidable, para la adaptación a la instalación existente. Con respecto al fluido se consideraron las recomendaciones de los fabricantes de los equipos, por lo que el gas que se utiliza debe ser de alta pureza, por ejemplo, nitrógeno tipo 5.0 o mejor, o aire libre de humedad (punto de rocío menor a -40°C). Se realizaron mediciones en diferentes caudales dentro de los rangos de medición de los caudalímetros con el objetivo de evaluar el error y la incertidumbre de la medición.

Resultados

Las curvas de error obtenidas para los patrones de flujo laminar en comparación con el probador a pistón de sello de mercurio muestran resultados consistentes con lo esperado (Figura 3).

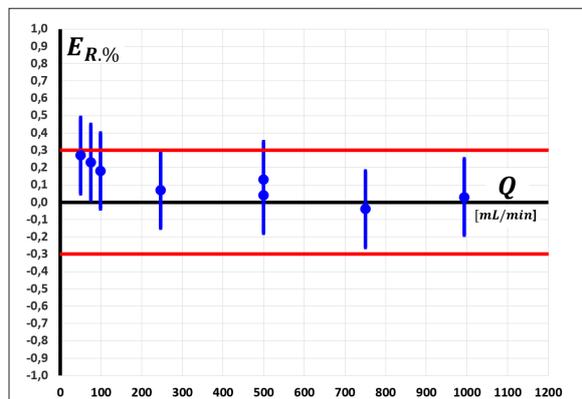


Figura 3: Curva de error típica obtenida.

El análisis de la incertidumbre de medición se realizó considerando el cálculo del error de medición como modelo matemático asociado a la medición. El componente mayoritario en toda la escala es el proveniente de la trazabilidad (Figura 4).

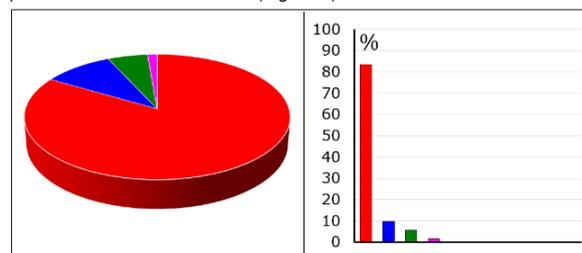


Figura 4: Balance de Incertidumbres (1000 mL/min).

En la parte de los caudales menores de la escala comienza a observarse mayor peso de componentes minoritarios, como los que corresponden al desvío estándar experimental de la media (repetibilidad), a la temperatura y a la resolución del equipo bajo calibración (Figura 5).

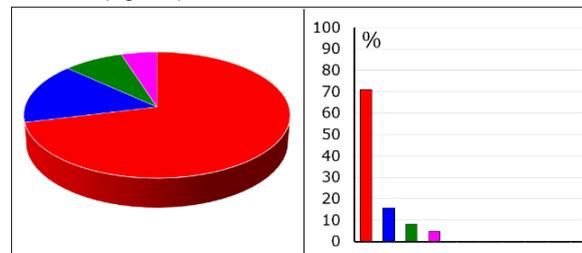


Figura 5: Balance de Incertidumbres (100 mL/min).

Conclusiones

La oferta tecnológica del laboratorio de caudal de gas fue ampliada, logrando así fortalecer el aseguramiento de la calidad de las mediciones en los caudales menores a 1.4E-4 m³/s, de vital importancia debido al aumento de la demanda de ensayos relacionados con los respiradores médicos originada al inicio de la pandemia.



REDISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD, QUE SUSTENTA CMC'S Y LA PRODUCCIÓN DE MRC.

V. Galacho⁽¹⁾, M. Puelles⁽¹⁾, J. Speranza⁽²⁾, P. Gatti⁽³⁾

vgalacho@inti.gov.ar

(1) Dto. de Metrología en Ambiente y Salud - Dirección de Metrología Química - SOMCel- GOMyC - INTI,

(2) Dirección Técnica de Metrología Química – SOMCel - GOMyC - INTI,

(3) Subgerencia Operativa de Metrología Científica e Industrial – GOMyC - INTI

Descripción general

El objetivo de este trabajo es asegurar la competencia técnica para las Capacidades de Medición (CMC's) y los materiales de referencia Certificados (MRC), definidos en el alcance del Sistema de Calidad, a través del rediseño e implementación del mismo.

Como primer paso para el rediseño del Sistema de Calidad se esquematizaron los procesos intervinientes, con la interacción entre los mismos. Ver Figura 1.

Se evaluó la documentación existente y se definió que documentos se conservarían, cuales serían reemplazados por documentos armonizados del Sistema Integral de Gestión de INTI (SIG), y cuales se necesitarían confeccionar desde una primera edición.

Para la ampliación de alcance se hicieron nuevas validaciones de métodos y las primeras versiones de Procedimientos Específicos.

Uso / Aplicación

El Departamento de Metrología en Ambiente y Salud (DMAyS), posee un Sistema de Calidad que sustenta CMC's y la producción de MRC en química, las cuales están reconocidas por el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM)

Ante la mayor competitividad del medio productivo, la industria argentina se encuentra frente al desafío de cumplir con las exigencias que el mercado le impone, y en este sentido, requiere sustentarlo con mediciones trazables.

El uso de las CMC's y MRC permite establecer la cadena de trazabilidad de mediciones químicas a nivel nacional y diseminarla a la industria, al comercio, al cuidado del medio ambiente, salud y la sociedad en su conjunto.

Problemáticas que resuelve

La importancia del Sistema de Calidad del DMAyS es asegurar la competencia técnica para las CMC's y los MRC definidos en el alcance del mismo.

El DMAyS basa la competencia técnica y la confiabilidad de sus resultados en la aplicación permanente, durante sus actividades cotidianas, de los requisitos definidos en este Sistema de Calidad

Destinatarios

El uso de las CMC's y MRC permite establecer la cadena de trazabilidad de mediciones químicas a nivel nacional y diseminarla a la industria, al comercio, al cuidado del medio ambiente, salud y la sociedad en su conjunto.

270

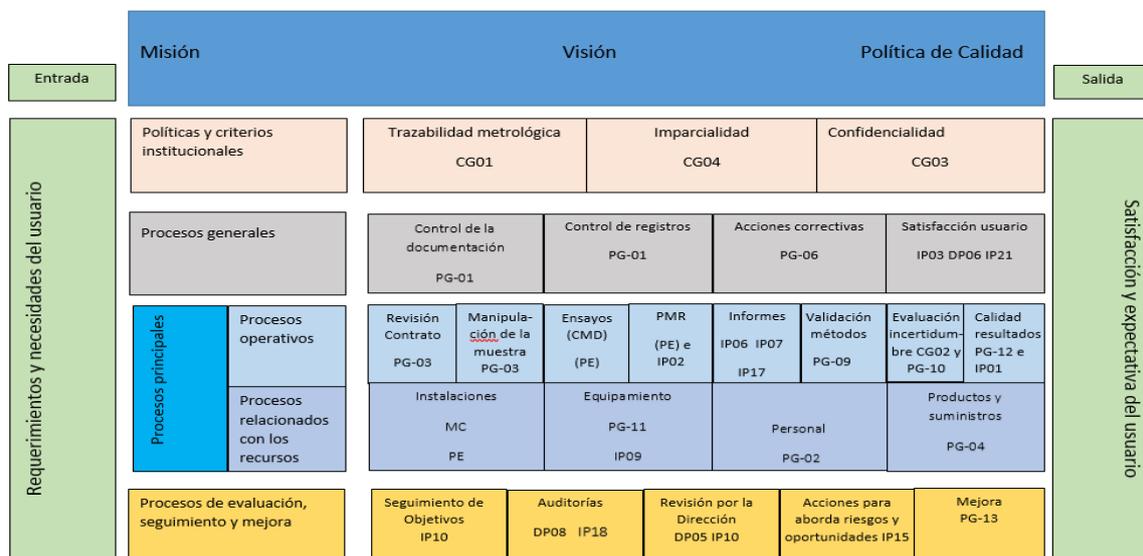


Figura 1: Mapa de Procesos

Resultados

Se obtuvo un Sistema de Calidad, definido y documentado en el Mapa de Procesos, y constituido por un Manual de Calidad, 13 Procedimientos Generales, 47 Procedimientos Específicos y registros asociados.

El Sistema de Calidad que sustenta las CMC's y los MRC en química, es dinámico, con lo cual se rediseña cuando surgen cambios estructurales y en los requisitos aplicables, posibilitando esto seguir contando con el aseguramiento de la calidad de los procesos que le dan trazabilidad directa de las mediciones al Sistema Internacional (SI), diseminadas a través del DMAyS.

UNA HERRAMIENTA PARA VALIDAR MATERIALES DE REFERENCIA INTERNOS

M. Benítez⁽¹⁾, M. Delbón⁽²⁾, M. J. Fernández Sturla⁽¹⁾, E. Köber⁽¹⁾

abenitez@inti.gov.ar

(1) Dirección Técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes - SOCel - GOSI - INTI,

(2) Dto. e Calidad en la Mediciones - Dirección Técnica Calidad - GOMyC - INTI

Descripción general

Los materiales de referencia son fundamentales para validación, calibración y control de calidad de mediciones en un laboratorio. Este trabajo plantea una herramienta para el control de calidad interno, evaluando una muestra de cemento correspondiente a un ensayo interlaboratorio, para ser empleado como material de referencia interno.

Fue caracterizado químicamente por vía húmeda y mineralógicamente utilizando las ecuaciones de Bogue.

Para evaluar la homogeneidad, se realizó el análisis de pérdida por calcinación sobre 10 submuestras del material a ensayar, por duplicado y en condiciones de repetibilidad, y los resultados obtenidos fueron evaluados por ANOVA.

La estabilidad se evaluó para las determinaciones de SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, CaO y MgO. El primer grupo de muestras fue medido inmediatamente después de su preparación, luego se midieron a los 6, 36 y 42 meses de almacenamiento. Para verificar si existe degradación estadísticamente significativa de la muestra, se realizó una prueba t de Student.

Se asignó valor al material de referencia interno y se calculó su incertidumbre.

Uso / Aplicación

Para la determinación de algunos parámetros de validación o verificación de métodos analíticos y en el control de calidad de los resultados, pueden utilizarse como alternativa, materiales de referencia secundarios.

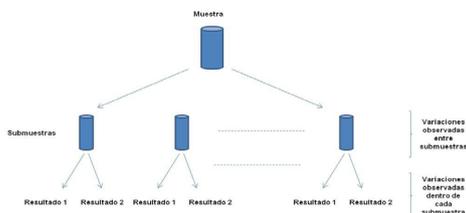
Habitualmente, los laboratorios cuentan con cierta cantidad de muestras que han sido medidas en una oportunidad y luego almacenadas para un uso posterior. Dependiendo de sus características y de las condiciones de almacenamiento, éstas podrían ser utilizadas como material de referencia interno, para lo cual es necesario caracterizar y evaluar la homogeneidad y estabilidad a través del tiempo.

Problemáticas que resuelve

Para los casos que lo amerite, la búsqueda de alternativas en cuanto a materiales de referencia internos permite disminuir significativamente los gastos inherentes del laboratorio, deviniendo en un menor consumo de materiales de referencia certificados.

Determinación	Concentración [g/100g]
Pérdida por calcinación (PPC)	2,44
Residuo insoluble (RI)	0,42
Trióxido de azufre (SO ₃)	3,45
Óxido de magnesio	1,95
Cloruro (Cl ⁻)	0,07
Dióxido de silicio (SiO ₂)	19,5
Óxido de calcio (CaO)	62,8
Óxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	2,80
Óxido de aluminio (Al ₂ O ₃)	5,14
Óxido de sodio (NaO)	0,22
Óxido de potasio (K ₂ O)	0,88
Óxido de calcio libre (CaO _{libre})	1,53

Caracterización química



Esquema del estudio de homogeneidad

Fuente variación	Suma cuad.	GL	Suma cuad. medio	F _{cal.}	Prob	F _{crit.}
Entre grupos	0,07	9	0,008	1,24	0,37	3,02
Dentro de los grupos	0,06	10	0,006	-	-	-
Total	0,14	19	-	-	-	-

Análisis de la varianza para la homogeneidad

	Valor	u _{CRM}	u _{est.}	u _{hom.}	u	U
	[g/100g]					
SiO ₂	19,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7
Fe ₂ O ₃	2,83	0,05	0,02	0,03	0,06	0,13
Al ₂ O ₃	5,01	0,10	0,06	0,06	0,13	0,26
CaO	62,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,9
MgO	1,90	0,06	0,02	0,02	0,07	0,13

Valores asignados e incertidumbre del material de referencia interno

Características

- GUÍA ISO 35:2017 "Reference Materials - Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability".

Destinatarios

Este método es aplicable tanto para los laboratorios de ensayo que necesiten acreditar de acuerdo a la Norma ISO 17025, como así también para los laboratorios de las fábricas de cemento, de manera que puedan tener un sistema confiable, con sus parámetros de calidad controlados.

Resultados

- Las fases mineralógicas presentes son silicato tricálcico (3CaO.SiO₂), silicato dicálcico (2CaO.SiO₂), aluminato tricálcico (3CaO.Al₂O₃) y aluminio ferrito tetracálcico (4CaO.Al₂O₃.Fe₂O₃).
- Se encontró que el material es homogéneo, pero sólo es estable para Fe₂O₃, Al₂O₃ y MgO.
- La elección de la pérdida por calcinación para el estudio de homogeneidad está relacionada con la variabilidad debida al grado de hidratación y/o carbonatación dentro de la muestra, debida a las condiciones de embalaje y transporte, pudiendo incidir sobre algunos resultados del análisis químico.
- La inestabilidad para las determinaciones de SiO₂ y CaO, podría deberse a una hidratación parcial de la muestra, no pudiendo ser cuantificados en su totalidad por la metodología aplicada. La muestra debe ser protegida para evitar su hidratación y/o carbonatación.
- Para las determinaciones de SiO₂ y CaO, las mediciones deberán ser repetidas periódicamente y los parámetros usados como criterios de estabilidad, deberán ser recalculados, modificando las cartas o diagramas de control según corresponda.
- La muestra puede ser utilizada como material de referencia interno para todos los casos analizados y su incertidumbre deberá ser considerada en el cálculo de incertidumbre del método de ensayo.

Transferencia

Se propone la transferencia a laboratorios de ensayos de cemento públicos y privados como así también de fábricas de cemento utilizando la misma metodología.

Propiedad Intelectual

No aplicable.



VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA ANALÍTICA PARA ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOCORADOS Y PCB'S EN AGUA DE POZO

J. E. Vajda⁽¹⁾, F. F. Raco⁽¹⁾, M.A. Rodríguez⁽¹⁾

ivajda@inti.gob.ar

⁽¹⁾Departamento Red de Laboratorios Lácteos-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC – INTI.

Descripción general

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP's) son sustancias químicas orgánicas tóxicas, estables, persistentes, y de alta movilidad en el ambiente. Debido a su naturaleza liposoluble se acumulan en el tejido graso de los organismos vivos, de manera que pueden manifestarse los fenómenos de bioacumulación y biomagnificación representando, a través de la cadena alimentaria, un riesgo para la salud de la población. Dentro de este grupo de compuestos se encuentran los plaguicidas organoclorados, prohibidos a nivel mundial pero utilizados ampliamente en el pasado para el control de plagas, y los bifenilos policlorados (PCB's), utilizados en la industria principalmente en transformadores eléctricos.

En base a esta problemática, el objetivo del presente trabajo fue validar una metodología analítica para el análisis de residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en agua de pozo utilizando equipamiento simple, de bajo costo y alcanzando niveles de concentración traza.

Uso / Aplicación

La metodología cromatográfica validada permite llevar a cabo la extracción de COP's de la muestra de agua de pozo y la cuantificación de los analitos mediante cromatografía gaseosa con detección por microcaptura de electrones (μ ECD).

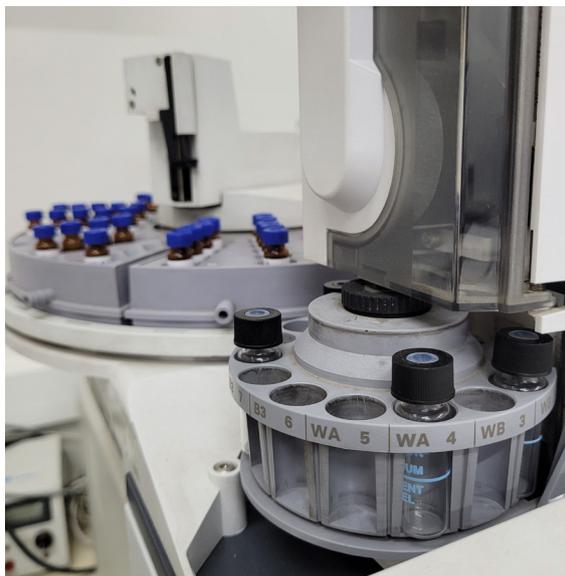


Figura 1. Extractos de las muestras procesadas para inyección en cromatógrafo.

Problemáticas que resuelve

La tecnología más utilizada en la actualidad para llevar a cabo análisis de contaminantes orgánicos en muestras de agua es la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (LC-MS/MS), y una metodología de procesamiento de muestra por extracción en fase sólida (SPE). Este método puede resultar muy costoso y requiere de personal altamente capacitado, por lo cual a través de esta validación se ofrece una alternativa más simple y económica para cubrir la necesidad de realizar este tipo de ensayos.

Destinatarios

Los resultados de este trabajo pueden ser de utilidad para laboratorios de ensayo nacionales y/o regionales, universidades o institutos que no cuenten con un GC ó LC-MS/MS y requieran ofrecer este tipo de análisis.

Resultados

Para llevar a cabo el estudio de validación y la evaluación de las características de desempeño del método, se tomaron como referencia las guías SANTE/11813/2017 y Eurachem vigentes al momento de realizar el trabajo. El método de preparación de muestras se basa en el AOAC Official Method 990.06: 10.2.03 y consiste en una extracción de la muestra con cloruro de metileno y solución saturada de cloruro de sodio; los extractos obtenidos se concentran, se lleva a volumen final con isooctano y se realiza la determinación por Cromatografía gaseosa utilizando un equipo Agilent Technologies 7890A con detector μ ECD.

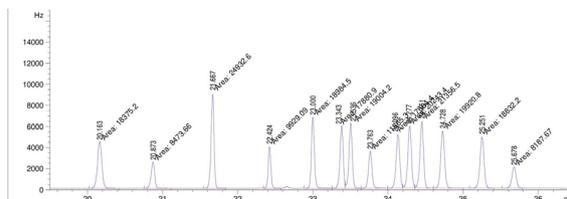


Figura 2. Cromatograma de patrón mix de cuantificación.

Las características de desempeño evaluadas durante la validación fueron: selectividad, límite de detección (LOD), límite de cuantificación (LOQ), repetibilidad, linealidad, veracidad y cálculo de incertidumbre.

Los resultados obtenidos (Tabla 1) indicaron que para todos los analitos estudiados se cumplió con el criterio de selectividad que establece que el porcentaje que representa el área de las muestras respecto al LOQ debe ser menor al 30%; se obtuvo un R2 entre 0.997-0.999; un LOD de 0.025 ng/ml y un LOQ de 0.05 ng/ml; el 92% de los analitos presentaron un porcentaje de recuperación entre 80-114% y un RSD entre 5-13%; mientras que la incertidumbre relativa fue entre 14-50% para el 88% de los compuestos.

De acuerdo a los resultados obtenidos para cada parámetro estudiado, el método resulta útil para el fin previsto en la validación.

Compuesto	Repetibilidad [RSD]	Linealidad [R ²]	Rango lineal en extracto (ng/ml)	Selectividad	Incertidumbre
alfa clordano	0,08	0,998	5-50	1	0,4
alfa HCH	0,12	0,997	2,5-75	4	0,41
beta HCH	0,06	0,999	2,5-75	8,9	0,36
delta HCH	0,1	0,999	2,5-75	0	0,36
Dieldrin	0,09	0,998	2,5-50	6,5	0,37
Endosulfán alfa	0,13	0,999	2,5-75	8	0,34
Endosulfán beta	0,09	0,998	2,5-75	2,5	0,34
Endosulfán sulfato	0,08	0,999	2,5-75	0	0,29
gamma clordano	0,06	0,999	2,5-75	4,2	0,23
gamma HCH	0,1	0,999	2,5-75	4	0,27
Hexaclorobenceno	0,08	0,999	2,5-75	0	0,45
HTX cis	0,05	0,999	2,5-75	0	0,14
HTX trans	0,08	0,999	2,5-75	0,6	0,31
Mirex	0,24	0,998	2,5-75	0	0,85
op DDD	0,08	0,999	2,5-75	1,9	0,26
op DDE	0,07	0,998	2,5-75	3,1	0,39
pp DDD	0,07	0,999	2,5-75	5,1	0,2
pp DDE	0,08	0,999	2,5-75	5,5	0,22
PCB 28	0,21	0,999	5-75	0	0,48
PCB 52	0,09	0,998	5-75	0	0,55
PCB 101	0,08	0,999	5-75	0	0,64
PCB 118	0,09	0,999	5-75	0	0,5
PCB 153	0,09	0,997	5-75	1,6	0,54
PCB 138	0,1	0,999	5-75	0	0,49
PCB 180	0,13	0,999	5-75	0	0,41

Tabla 1. Resultados por analito de cada parámetro de validación estudiado.

VALIDACIÓN DE NUEVO SISTEMA DE CALIBRACION DE MICRÓFONOS PATRONES. MÉTODO DE RECIPROCIDAD EN ACOPLADOR CERRADO.

F.A. Serrano ⁽¹⁾

fserrano@inti.gob.ar

(1) Dto. Mecánica y Acústica-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

El INTI posee, desde 1981, un sistema de medición de micrófonos patrones [1] validado por distintas comparaciones internacionales. Las actuales capacidades de medición y calibración son mantenidas mediante este equipamiento y los procedimientos del sistema de calidad del laboratorio.

En la actualidad, la técnica de medición de este tipo de micrófonos fue reemplazada por una medición semiautomática, mediante el uso de procesamiento de señales. La misma permite, además, medir en un rango mayor de frecuencias [2]. A finales de 2019, el INTI logró adquirir un equipo capaz de desarrollar la técnica mencionada y; entre el año 2020 y el 2021 se implementó y validó el método de medición en laboratorio.



Equipo y set de medición de micrófonos

Uso / Aplicación

La principal aplicación del sistema es la caracterización de micrófonos patrones. Consecuentemente, con la implementación del sistema adquirido, **se mejoran las bases metroológicas para sonido en aire en Argentina** (en presión sonora, sensibilidad de micrófonos patrones en acoplador cerrado). A partir de la calibración de los patrones nacionales, la magnitud es transferida a otros dispositivos intermedios de medición y; finalmente, a los usuarios. A quienes se les garantiza conocer con mejor exactitud las mediciones que realizan con su equipamiento.

Problemáticas que resuelve

Dos ejes principales dieron origen al presente desarrollo:

- migrar de un sistema de calibración de micrófonos de "una pulgada" (LS1P) con pocos puntos de medición en el espectro de frecuencias y realizado manualmente, a uno continuo y semiautomatizado en un rango mayor de frecuencias. Esta forma de medición, consumía grandes tiempos de medición y estabilización. Como consecuencia la incertidumbre final también era afectada.
- utilizar un sistema adecuado para la calibración de micrófonos patrones de "media pulgada" (LS2P), micrófonos más pequeños y menos sensibles a la presión sonora. Estos dispositivos necesitan mejor estabilidad de condiciones atmosféricas y más ganancia en los amplificadores utilizados, debido a su menor sensibilidad y a su baja relación señal/ruido.

Destinatarios

Los principales sectores y destinatarios son:

- Laboratorios de calibración y medición que necesiten trazabilidad a patrones nacionales de medida.
- Fabricantes de materiales para la construcción, que necesiten caracterizar sus productos (medición de aislación o absorción).
- Peritos y personal que mida ruido o exposición sonora en puestos de trabajo para seguridad e higiene laboral.
- Automotrices para emisiones de ruido vehicular.
- Sectores de la salud que calibren sus dispositivos de medición.

Resultados

Los valores de sensibilidad, obtenidos en una calibración con el nuevo sistema, fueron comparados respecto a sus valores históricos y sus incertidumbres de calibración.

Tres micrófonos fueron mantenidos y medidos periódicamente desde 1981 a la fecha, por lo que conocemos con mucho detalle su respuesta en frecuencia y **particularmente su deriva en sensibilidad.**

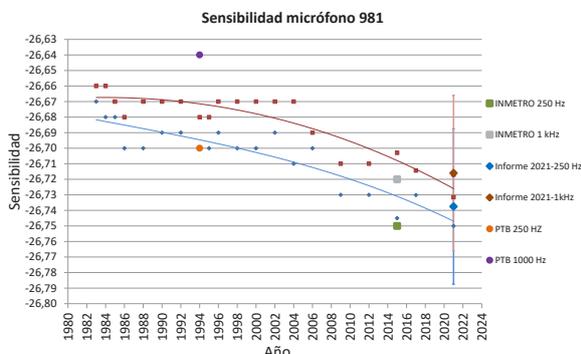
La forma de determinar que los resultados medidos fueron consistentes, fue verificando que $|EN| \leq 1$. En este cálculo se incluyen, además de las diferencias entre las sensibilidades, las incertidumbres asociadas en ambos métodos.

$$|EN| = \frac{|V_{2019} - V_{2021}|}{\sqrt{U_{2019}^2 + U_{2021}^2}}$$

En donde:

V_{2019} y V_{2021} son los valores de sensibilidad en cada año, para cada frecuencia y micrófono. U_{2019} y U_{2021} son los valores de incertidumbre expandida para cada frecuencia y micrófono.

Para todos los valores de sensibilidad medidos se obtuvieron resultados de $|EN|$ satisfactorios.



Del análisis de datos podemos concluir que hubo **una buena implementación de la técnica de medición con el sistema adquirido.** Los valores obtenidos en la calibración de 2021 difieren centésimas de decibel, respecto a la calibración de 1981.

Las incertidumbres de la última calibración (0,05dB) muestran un muy buen comportamiento frente a los valores históricos de 1981.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente al Dr. Z. F. Soares, al Dr. T. B. Milhomen y al Dr. G. P. Ripper de INMETRO (BRASIL) por su ayuda constante en relación con este y otros proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 61094-2 "Measurement microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique", IEC, 2009.
- Müller, S. Massarani, P. "Transfer-function measurement with sweeps", Journal of the AES, 2001, Volume 49 Issue 6 pp. 443-471.



VENTAJAS DE LA PROGRAMACIÓN LIBRE E INDUSTRIA 4.0 EN LOS AVANCES DE LA METROLOGÍA

J. Dono⁽¹⁾, R. Napán⁽¹⁾
jdono@inti.gob.ar

(1) Depto. de Termodinámica-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI

Descripción general

Proyecto en el cual se buscó actualizar la metodología de la toma de datos y su respectivo análisis durante las mediciones que se realizan en el Laboratorio de Puntos fijos del Departamento de Termodinámica - Centro de Metrología Física.

La ejecución del trabajo tiene como fin el reemplazo, la actualización y mejora del software de medición (Figura 1), con la posibilidad de adquirir computadoras portátiles que reduzcan los espacios y optimicen los mismos por uno mucho más nuevo y actualizado.



Figura 1. Sistema de medición actual del Laboratorio de Puntos Fijos.

Uso / Aplicación

Este programa está destinado primordialmente para la utilización en el laboratorio de medición de Puntos fijos. La parte esencial del programa de medición es la interfaz gráfica. Debido a que es fundamental visualizar las variaciones de los valores de temperatura en el orden de los mK, durante las mediciones de las termorresistencias en los diferentes rangos de medición establecidos en la Escala Internacional de Temperatura ITS-90 [1].

El seguimiento y control de estas mediciones durante las mediciones en cada celda de punto fijo "en el proceso de los cambios de transición de fases" y su estabilidad durante el "plateau" se pueden observar en la Figura 2.

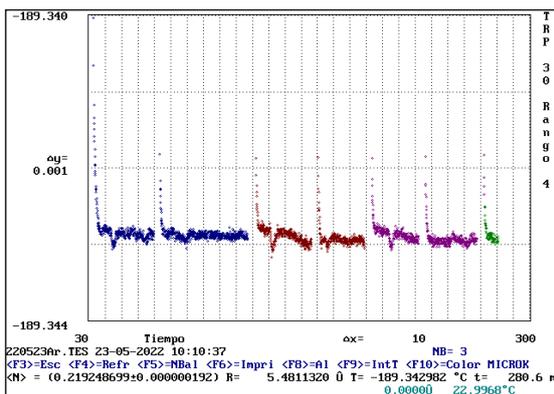


Figura 2. Evolución gráfica en el tiempo del plateau en el punto triple de Ar

Problemáticas que resuelve

La problemática a resolver es, en efecto, el hecho de lograr una actualización del hardware que, actualmente, es obsoleto, así como también lo es el sistema operativo que se utiliza hoy en día.

El propósito de la creación de un programa desarrollado en un lenguaje de programación más versátil, como es el lenguaje multiplataforma de código abierto Python, que, además de ello, es de licencia gratuita.

Además, se busca que, con este nuevo programa, el mismo ofrezca más recursos en cuanto al registro de datos y fácil de utilizar, siendo este intuitivo para el usuario. En primera instancia, se realizó una primera etapa con respecto a la elaboración de los diagramas de flujo del programa actual de medición (Figura 3) que permitirá migrar el programa desarrollado en Microsoft Basic a Python.

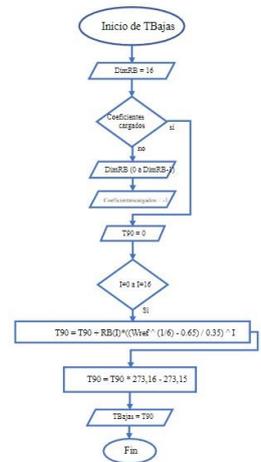


Figura 3. Diagrama de flujos de uno de los módulos del programa desarrollado en Microsoft Basic

Resultados

Hasta la fecha se han realizado avances tanto en la parte gráfica (Figura 4) como en el sistema de base de datos, el proyecto aún sigue en curso pues requiere de muchas pruebas antes de ponerse a prueba en las mediciones de los laboratorios. Una de las ventajas en haber elegido utilizar el lenguaje de programación Python, es la variada y extensa información que existe mediante repositorios, foros en los cuales se obtuvo muy buena información para llevar adelante este proyecto.

Esto último nos ha permitido establecer metas a futuro, como lo es la idea de realizar un monitoreo y seguimiento de las mediciones a distancia. Lo que nos permitirá mejorar los tiempos de medición en las calibraciones en puntos fijos.

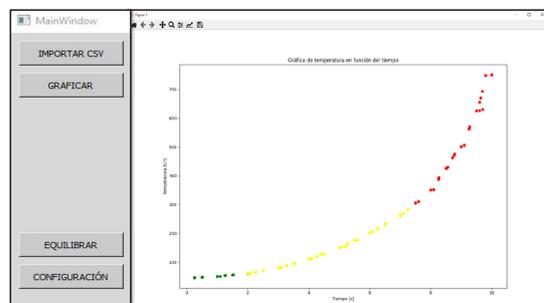
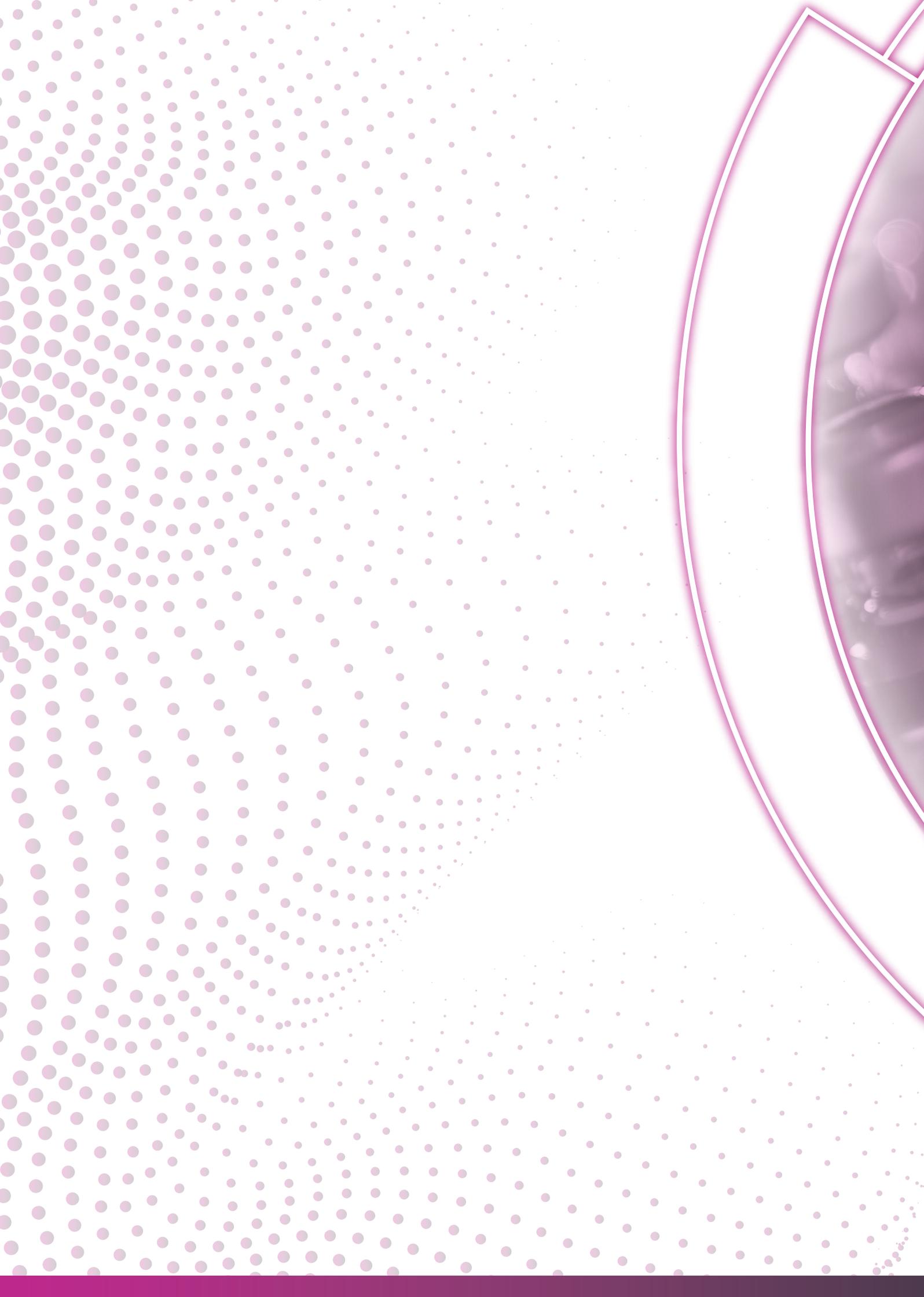


Figura 4. Resultado de la gráfica obtenida en el lenguaje de programación Python utilizando Pandas y QtDesigner

Referencias

[1] Preston-Thomas, H. "The International Temperature Scale of 1990 (ITS-90)". Metrología, 27, 1990, 3-10.







Productos y Procesos Industriales

Indice | Productos y Procesos Industriales

Automatización y monitoreo remoto de Condiciones Ambientales de Laboratorios y su transferencia a empresas del sector textil	279
Avances en el tratamiento del residuo del proceso químico de concentración de bilis bovina	280
Cadena de valor de la lana merino patagónica. Diseño y producción de indumentaria en fibra orgánica	281
Calificación y certificación de competencias laborales en ensayos no destructivos en tiempos de pandemia	282
Caracterización de la fricción cuando se combinan el texturado laser y lubricantes de grafito base agua	283
Control en planta de la calidad de fabricación de vigas laminadas de <i>eucalyptus grandis</i> con perfil doble T, mediante ensayos no destructivos	284
Definición de requisitos de diseño a partir de una norma técnica: caso moisés	285
Desarrollo de plataformas microfluídicas: generador de microgotas en flujo enfocado cuasi -2D	286
Determinación de contenido de glucosamina en biomasa fúngica	287
Diseño de un circuito electrónico para la conservación de alimentos mediante campos eléctricos pulsados (PEF)	288
Diseño, desarrollo y construcción de un equipo de templado y bañado de alfajores sin TACC	289
Dispositivo de código abierto para medición de energía superficial	290
Evaluación de desempeño de sembradoras	291
Guía de buenas prácticas para la estandarización de procesos de fundición gris y nodular en la industria	292
Inspección edilicia sobre fachadas de la Biblioteca Nacional “Mariano Moreno” con el uso de sistema de vehículo aéreo no tripulado	293
Rediseño de una lavadora de fibras de origen animal para pequeña y mediana escala – PAC 2021 – para Coop. de Trabajo COSERTEC	294
Tecnologías 4.0 para la innovación en procesos químicos: High Throughput Screening (HTS)	295



Automatización y monitoreo remoto de Condiciones Ambientales de Laboratorios y su transferencia a empresas del sector textil.

Damián Alberto Aballay, Paulo Thompson, Hernán Zunini

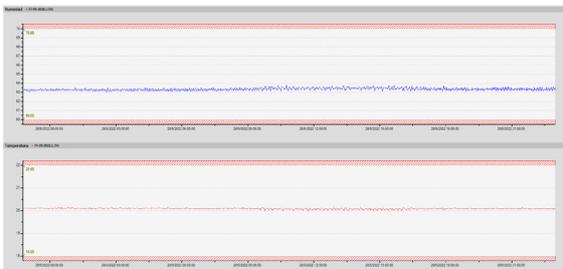
daballay@inti.gov.ar

DT Textil y Cuero-SOSS-GOSI-INTI

Descripción general

A lo largo de los años, desde la Dirección Técnica Textil, hemos logrado acondicionar nuestros laboratorios acorde a las normas internacionales de acondicionamiento. No obstante, se presentaron algunas dificultades con los equipos de acondicionamiento utilizados, por ejemplo; los desvíos requerían atención de proveedores del exterior, insumos y repuestos importados, puesta a punto compleja y además debían convivir tres sistemas diferentes de control.

En búsqueda de simplificar esta problemática, se desarrolló una curva de aprendizaje en el manejo de los diferentes equipos. Eso derivó en la posibilidad de desarrollar un sistema que reemplace a los controladores utilizados. Este desarrollo se basa en un microcontrolador programable, de bajo costo y accesible, que permite adaptarse a distintas configuraciones. Sumando la posibilidad de monitoreo remoto de los parámetros en tiempo real.



Muestra de precisión alcanzada; +/- 0,5%HR y +/- 0,1°C

Uso / Aplicación

Control de condiciones ambientales en laboratorios, cámaras de acondicionamiento, datacenters y más.

En base a los excelentes resultados obtenidos, este controlador actualmente se utiliza en cuatro laboratorios de INTI, y en una empresa del sector textil.

Reemplazando en algunos casos, controladores en equipos de marcas líderes en climatización a nivel mundial.



Controlador instalado en equipo de acondicionamiento

Problemáticas que resuelve

Efectúa mediciones, modifica y estabiliza las condiciones ambientales de un espacio físico.

Teniendo en cuenta las características constructivas del espacio a intervenir, sus condiciones de trabajo y los equipos allí instalados, se ha desarrollado un controlador con doble sensor de humedad relativa y temperatura ambiente que permite monitorear las condiciones del aire en tiempo real. Estos datos son procesados por el controlador, para luego realizar las acciones necesarias sobre los componentes del sistema.

Además, este sistema es configurable a través de más de 20 parámetros que permiten alcanzar, con cierto grado de flexibilidad, los valores requeridos de humedad y temperatura; siendo el límite la capacidad de los equipos activos y de la infraestructura del ambiente que requiere acondicionamiento.

Destinatarios

Empresas o Instituciones que cuenten con laboratorios y otros espacios que requieran acondicionamiento ambiental.

Resultados

Se ha logrado un controlador cuasi universal, que con solo: ventilación, una fuente de frío, un generador de humedad y una fuente de calor, puede mantener de forma precisa los valores de casi cualquier humedad relativa y temperatura ambiente requerida.

Permite la captura de datos, el monitoreo de parámetros de manera remota, y en tiempo real.

Además, es fácilmente replicable, adaptable y escalable.

El desarrollo utiliza una placa programable Arduino MEGA 2560 R3, dos sensores de humedad relativa y temperatura ambiente DHT22, una pantalla LCD (opcional), un módulo de 4 relés opto-acoplados y una memoria MicroSD para guardar y realizar el ajuste de los más de 20 parámetros referidos a setpoints, tiempos de encendido y apagado de componentes, calibración de sensores y rampas de actuación.

Transferencia

Se ha realizado la transferencia tecnológica de un desarrollo interno del INTI hacia el sector productivo, la misma nos ha permitido validar sus resultados y pensar a futuro en la forma de adaptar esta tecnología a otras problemáticas de la industria.

Percibiendo la relevancia que está tomando la digitalización en la industria, notamos que este desarrollo presenta una solución para algunas empresas con desafíos similares y grandes posibilidades de aplicación adaptando estas soluciones a otras problemáticas.

Además, la escalabilidad y adaptabilidad, de este desarrollo, permiten avanzar en el paradigma de la Industria 4.0, siendo también posible integrarlo a otros sistemas.

Características

- **Escala Productiva:** laboratorio o planta piloto
- **Placa base:** Arduino MEGA 2560 R3
- **Sensado:** dual DHT22 (ambiente y flujo saliente)
- **Rango de control ambiental (teórico):** 0% a 100%HR / -40 a 80°C
- **Alimentación:** fuente de corriente continua 5V, 2A
- **Protecciones:** corte de salidas por desconexión de sensores
- **Modo de configuración:** archivo .txt en memoria MicroSD
- **Salidas:** tipo on/off, hasta 220VAC 2A, 30VDC 3A



AVANCES EN EL TRATAMIENTO DEL RESIDUO DEL PROCESO QUÍMICO DE CONCENTRACIÓN DE BILIS BOVINA

C.M. Marras(1), M.E. Martínez(1,2), L.M. Majul(1), R.F. Itria(1,3)
 fitria@inti.gob.ar

- (1) Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo (UBA-CONICET)
- (2) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLyS-GODTeI-INTI
- (3) GODTeI-INTI

Descripción general

La bilis bovina es utilizada por diversas industrias como la farmoquímica, elaboradores de bilis bovina concentrada, procesadores de menudencias y tripas, medicina y veterinaria, entre otras, como fuente de ácidos biliares. Para la obtención de los ácidos es necesario llevar a cabo procesos de concentración los cuales son energéticamente intensivos y de gran costo. Con el objetivo de generar nuevas estrategias de menor costo y bajo impacto el Laboratorio de Productos Naturales (Departamento de Ingredientes Activos y Biorrefinería) desarrolló y patentó un método de concentración química veloz y de bajo costo energético. A pesar de ser una innovación de potencial aplicación inmediata, esta se la ve impedida debido a que los efluentes resultantes no son tratables por métodos convencionales por su alta carga orgánica (40.000 DBO). En este trabajo se muestran avances de tratamientos alternativos del efluente en los que se incluye un pretratamiento fisico-químico (FQ) y la utilización de cepas de hongos de alto potencial de degradación previamente seleccionadas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial micorremediador de dos cepas fúngicas previamente seleccionadas luego del pretratamiento FQ.

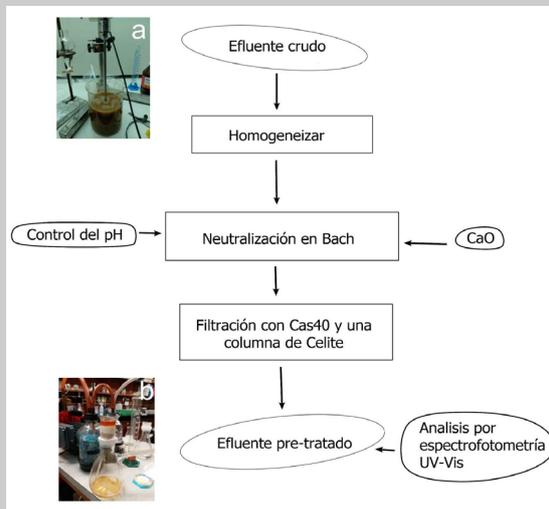


Figura 1. Procedimiento seguido para llevar a cabo el filtrado fisico-químico del efluente de la concentración de la bilis bovina.

Problemáticas que resuelve

Permite el tratamiento de un efluente de alta carga orgánica, imposible de degradar con metodologías tradicionales.

Uso / Aplicación

Con este trabajo se buscó una metodología novedosa para el tratamiento de efluentes que no son degradables por los tratamientos convencionales, aprovechando el alto potencial degradador de los hongos.

Destinatarios

Productores de bilis bovina concentrada, laboratorios farmoquímicos dedicados a la producción de ácidos biliares, empresas dedicadas a el procesamiento de menudencias y tripas para el consumo humano. Laboratorios dedicados a la producción de ácidos biliares. Plantas de tratamiento de efluentes.

Resultados



Figura 2: Aspecto de los dos efluentes antes y después del pretratamiento físico químico.

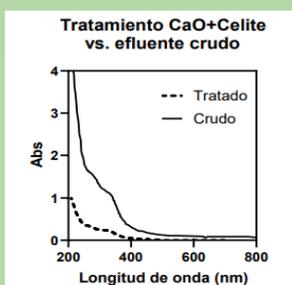
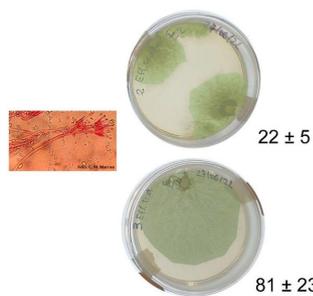


Figura 3: Curvas obtenidas por la medición espectrofotométrica de los dos efluentes.

Cepa fúngica	Efluente crudo	Efluente pre-tratado
A <i>Pycnoporus sanguineus</i>	0 cm ² /día	0,3 cm ² /día
B <i>Paecilomyces variotii</i>	0,4 cm ² /día	1,5 cm ² /día

Tabla 1. Crecimiento diario de las cepas fúngicas con las que fueron inoculadas las cajas de Petri que habían sido previamente plaqueadas con el efluente crudo y pre-tratado agarizado.

Paecilomyces variotii



Pycnoporus sanguineus

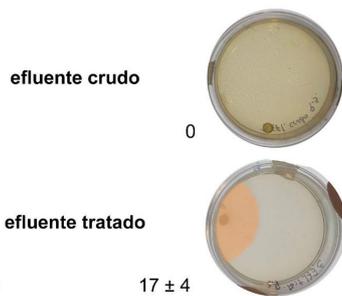


Figura 4: Crecimiento de las cepas fúngicas estudiadas en cajas de Petri en el efluente crudo o tratado, agarizado y utilizado como única fuente de carbono y energía. Los números indican el porcentaje de cobertura de la caja por el micelio de cada cepa, sobre la base de tres réplicas.



MENCIÓN ESPECIAL

CADENA DE VALOR DE LA LANA MERINO PATAGÓNICA DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE INDUMENTARIA EN FIBRA ORGÁNICA

M.F. Arballo⁽¹⁾, A. Seal⁽¹⁾, U. Adam⁽¹⁾, J. Winter⁽²⁾, J. Bensemón⁽³⁾

marballo@inti.gob.ar

(1) Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor de Patagonia-DT Regional Patagonia Sur-SORPatagonia-GOAR-INTI,

(2) Dto. Alimentos y Bebidas de la Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR-INTI,

(3) Dependencia del Autor Externo - Emprendimiento Franca Textiles Sustentables - Trelew, Chubut Dependencia del Autor - INTI.

Descripción general

El polo lanero del país está en Trelew, donde se acopia, procesa y comercializa la mayor cantidad de lana argentina. El Centro INTI situado en esta ciudad tiene entre sus proyectos el desarrollo de esa cadena de valor productiva.

En 2019 se acerca a la sede de la emprendedora Judith Bensemón, radicada en la ciudad de Trelew, quien gestaba el proyecto productivo y comercial Franca Textiles Sustentables, solicitando al equipo técnico asesoramiento en todo el proceso de desarrollo de indumentaria con fibra de lana orgánica en la región.

Objetivos generales: Colaborar desde el equipo técnico de INTI Chubut con propuestas que promuevan el uso de materias primas que son recursos de la región generando o consolidando también alternativas laborales. Desarrollar la cadena de valor de la lana, a partir del diseño y producción de indumentaria, objetos y accesorios realizados en la zona.

Objetivos específicos: Promover un proyecto productivo y de comercialización de prendas de fibra de lana orgánica para bebés, niños y niñas en primera infancia, diseñadas y confeccionadas en la zona noreste de Chubut. Formar el perfil empresarial de la emprendedora a través de la transferencia de herramientas de producción textil y de gestión para desarrollar el proyecto de confección de prendas de vestir de lana. Realizar paños de tejido de punto industrial en máquina rectilínea, alentando el uso de fibras e hilados producidos en la zona.

Uso / Aplicación

Desde INTI se apuesta a promover la creación de este tipo de emprendimientos, convencidos de que es el camino para formar eslabones de una cadena industrial sostenible y con alto agregado de valor. Poder concretarlo alienta a seguir trabajando en el desarrollo de nuevos emprendimientos, que con el tiempo se transformen en PyMES.

Se espera replicar la metodología en otras experiencias similares.



Figura 3: Hilandería, hilado, tejido, confección y teñido de prendas de lana.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo persigue el desarrollo de la cadena de valor de la fibra de mayor producción de la región: lana ovina (raza Merino). Se busca con ello trabajar sobre la falta de alternativas laborales, promoviendo la sustentabilidad y el cuidado del ambiente utilizando una fibra de origen natural y orgánica. La emprendedora se acercó con una idea de negocio y desde el INTI se acompañó técnicamente en la identificación y desarrollo de los eslabones necesarios para obtener el producto deseado.



Figura 1: Cronología resumida de la asistencia técnica.



Figura 2: Cadena de valor: fibra de lana merino peinada.

Destinatarios

Este trabajo se realizó en forma directa para un emprendimiento, teniendo impacto sobre una cooperativa de trabajo y otras microempresas del rubro textil/confección.

Resultados

Franca Textiles Sustentables se consolidó como emprendimiento y presentó sus dos primeras colecciones, una por cada temporada.

Se realizaron la totalidad de las molderías digitales y sus progresiones para cada diseño.

Se incentivó la reactivación de la única hilandería industrial de lana 100% que existe en la ciudad de Trelew.

Se logró la producción de paños de tejido de punto industrial en fibras de lana merino peinada orgánica de ovejas patagónicas que se transforman en prendas con alto valor agregado.

La propuesta se logró con recursos locales, desde la fibra, el diseño, el teñido, el tejido y la confección, incluyendo botones, etiquetas y el empaque.

Transferencia

Durante el transcurso de la asistencia técnica se logró que la emprendedora se apropiara de los avances alcanzados en el proceso y de los resultados sobre diseño, costos, productividad y calidad, entre otros.

Características

- **Fibra:** lana merino orgánica de 19.5 µm (micrones).
- **Hilado:** título 40/2 Nm (número métrico), fino y suave para primera piel.
- **Tejido:** máquinas rectilíneas industriales, ligamentos jersey, morley y sky.
- **Confección:** recta y overlock familiares e industriales, cuidando los hilos utilizados.
- **Escala Productiva:** semi industrial, baja escala. No busca la masividad. Promueve el *slow fashion*.
- **Requerimientos para su uso:** lavado de prenda delicada, para evitar el afieltrado y cuidar el teñido natural.



CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Leandro Sebastián Rojas⁽¹⁾, Jorge Ernesto Schneebeli⁽¹⁾

lrojas@inti.gob.ar ; jschneebeli@inti.gob.ar

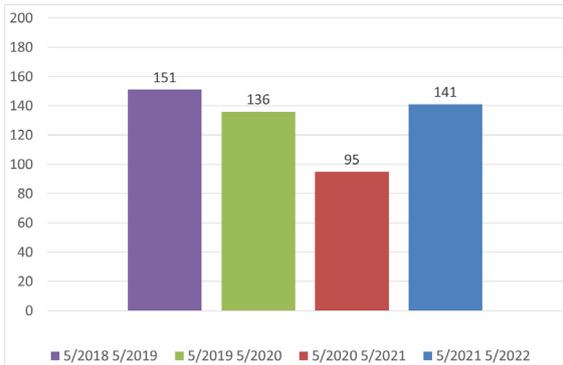
(1) Dto. Ensayos No Destructivos-DT Evaluación de Materiales y Productos-SOMyL-GOSI-INTI

Descripción general

Los Ensayos No Destructivos (END) se utilizan en la industria para evaluar la integridad y las propiedades de materiales o componentes, sin dañar el objeto que se esté investigando.

Principalmente en Argentina se utilizan en la industria del petróleo y gas, energía, medios de transporte, automotriz, alimenticia, viales. Todos estos rubros y otros relacionados fueron decretados como Servicios Esenciales. Por ello el Organismo de Calificación que depende del Departamento de END (OCA-INTIEND) continuó su tarea principal que es la de tomar los exámenes para la calificación de competencias laborales. Ya que los END son de vital importancia en términos de seguridad pública, con estos ensayos, se mantienen controlados los procesos productivos, se da seguridad en los medios de transporte, se realizan los controles en puntos críticos de plantas generadoras y transportadoras de energía, como pueden ser centrales nucleares, plantas de destilado de petróleo, entre otras.

El objetivo general fue sostener el sistema argentino de certificación de personas que realizan END. Como objetivos específicos, nos planteamos mantener la continuidad laboral de los trabajadores, conservando su certificación, llevando a cabo las renovaciones y re certificaciones. Por otro lado, ampliar la cantidad de personal calificado en vista de las bajas que se esperaban debido a la influencia del COVID-19, para esto se programaron exámenes de nuevos postulantes y de esta manera poder ir reemplazando al personal exento, licenciado y/o aislado.



Personal calificado en END en los últimos años



Equipamiento de radiografía industrial utilizado en los exámenes

Uso / Aplicación

En este trabajo se explica la experiencia y metodología para sostener en el sistema argentino de certificación de personas que realizan END, en tiempos de pandemia.

Problemáticas que resuelve

Cumplimentar en tiempos de pandemia los requisitos que establecen las normas IRAM-NM ISO 9712:2014 e IRAM 710:2004 al personal para acceder a la certificación de competencias laborales.
Mantener la continuidad laboral de los trabajadores, conservando su certificación.

Destinatarios

- ✓ Personas que realizan END.
- ✓ Empresas que prestan servicios de END.
- ✓ Usuaris de servicios de END.

Resultados

En el marco de las normas IRAM-NM ISO 9712:2014 e IRAM 710:2004; que establecen los requisitos al personal para acceder a la certificación de competencias laborales, hay ciertos requisitos duros, como ser la capacitación, experiencia industrial y agudeza visual; para poder acceder al examen.

Para cumplimentar con dicha Norma, se trabajó en conjunto con el Organismo de Certificación de INTI (OC-INTI), para que la documentación se envíe digitalmente y se pueda evaluar.

Una vez reunidas las condiciones se procedía a combinar con el postulante o con el personal calificado que debía renovar su nivel una fecha para poder disponer de las instalaciones, a la vez de evitar en lo posible, contactos innecesarios con otro personal.

Todas estas acciones tenían como objetivo preservar la salud y la vida de los trabajadores que se postulaban a rendir y al personal propio, debido a que en aquellos primeros tiempos de la pandemia, los protocolos de salud estaban siendo elaborados para ser reglamentados, con lo que dependía exclusivamente de los agentes, tomar las medidas necesarias para conducir los exámenes cumpliendo con las directrices de las Normas, reduciendo la probabilidad de contagio y a la vez permitiendo que no parara la certificación en estas importantes capacidades para la industria argentina.

Así mismo los exámenes tienen una duración que en tiempos normales, ocupan entre un día y medio y dos días, se tuvo que extender el horario para concentrar los exámenes en un único día.

Por otro lado se desarrolló un nuevo canal de comunicación entre el OC-INTI y el OCA-INTI-END, en donde se pudo dar continuidad a la emisión de certificados.

Se pudo mantener el sistema durante el período de cuarentena estricta, el personal esencial pudo mantener su empleo y se llevaron a cabo los controles de seguridad en los sectores involucrados. Además, a partir de los protocolos implementados que se mencionaron antes, se pudo garantizar la salud de cada postulante y del personal propio, sin registrar contagios que hayan sido informados.

Si bien en el periodo crítico Marzo 2020 – Diciembre 2020 (llegada de la vacuna al país) se realizaron menos certificaciones de competencias laborales (74) comparado al mismo periodo de 2019 (120), estos solucionaron el problema que se presentó. Esta metodología se siguió utilizando durante todo el 2021, donde aumentó la cantidad de calificaciones (110), en parte por las menores restricciones y en parte por la reactivación de la industria, esta metodología se extendió hasta Abril de 2022, donde se dejó sin efecto el distanciamiento obligatorio y el uso de la aplicación CUIDAR. En el primer semestre de 2022 se certificaron (53) esperando al menos calificar a más de 120 personas en el total del año.





CARACTERIZACIÓN DE LA FRICCIÓN CUANDO SE COMBINAN EL TEXTURADO LASER Y LUBRICANTES DE GRAFITO BASE AGUA

D. Martínez Kraemer ⁽¹⁾, A. Sánchez Egea ⁽²⁾, V. Martynenko ⁽¹⁾

dmartinez@inti.gob.ar

(1) Departamento de Procesos de Mecanizado y Conformado – INTI-Mecánica,

(2) Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España

Descripción general

El presente trabajo se originó ante la posibilidad de aplicar la biomimética, específicamente los huecos semiesféricos con patrón hexagonal que presenta el bicho torito en la superficie exterior de su caparazón, a las superficies de matrices para forja con el fin que estos huecos actúen como reservorios de lubricante y debrís, reduciendo la fricción y el desgaste.

El objetivo principal fue evaluar el comportamiento a la fricción de tres grafitos sobre superficies rectificadas y texturadas con laser de fibra con densidades de hasta el 50%.

Para tal fin, se realizaron ensayos de pin on disc a temperatura ambiente empleando discos de acero AISI H13 templados y revenidos (acero de una matriz para forja), con sus caras planas rectificadas en una rectificadora tangencial. Los pines de acero AISI 1045 con punta semiesférica fueron mecanizados en un torno CNC. La carga empleada fue de 6,5 N, la velocidad de 0,2 m/s y el tiempo de ensayo 20 minutos. Por último, las texturas fueron realizadas con un laser de fibra de Yterbio.

Uso / Aplicación

Las texturas de superficies que tienen por finalidad disminuir la fricción pueden ser utilizadas en diferentes campos además del desarrollado en el presente trabajo. En la bibliografía aparecen aplicaciones en cojinetes de deslizamiento, herramientas empleadas en la labranza de suelos e insertos destinados al arranque de viruta, principalmente en lo que refiere a procesos de torneado de materiales dúctiles que forman viruta larga.

Problemáticas que resuelve

Las matrices de forja constituyen entre un 10 al 15 % de los costos asociados en la producción de piezas forjadas. Si bien es cierto que se considera durante el diseño de las matrices la posibilidad que sean remecanizadas en varias ocasiones durante su tiempo de uso, las empresas forjadoras siempre se encuentran a la búsqueda de soluciones que permitan extender estos tiempos entre grabado.

Dada la posibilidad de combinar a) la determinación por simulación computacional de las zonas de máximas presiones de contacto en las cavidades de las matrices de forja. b) La flexibilidad de los sistemas de grabado laser de fibra. Y c) El uso de grafitos de tamaño coloidal, en este trabajo se propone la aplicación del texturado laser de matrices en forma selectiva, para disminuir la fricción, facilitar el llenado y reducir el desgaste de las matrices de forja.

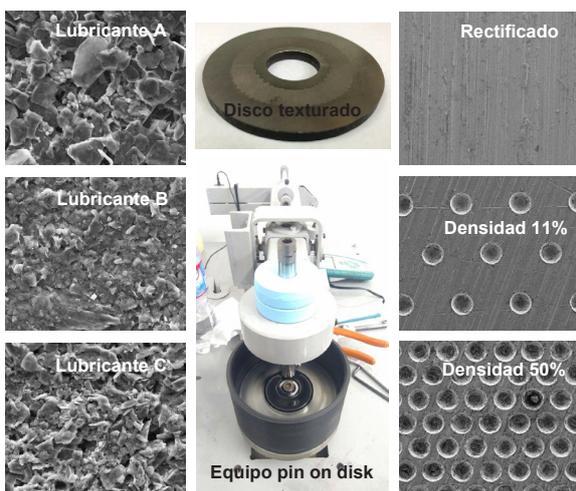
Destinatarios

Este trabajo fue realizado haciendo foco en los fabricantes de matrices de forja, así como también en los productores de piezas forjadas.

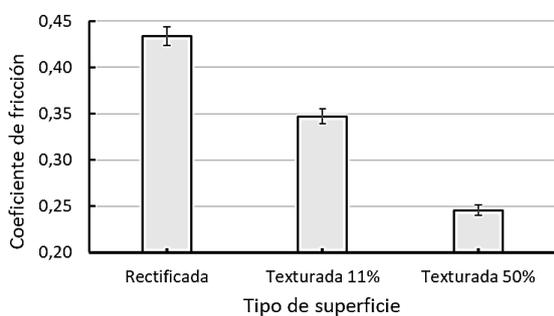
Resultados

Los principales resultados alcanzados fueron los siguientes:

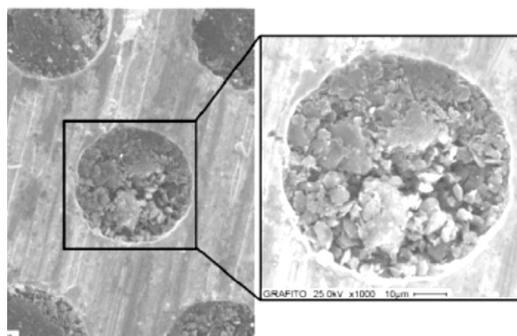
- El aumento de la densidad del texturado disminuye la fricción de manera significativa.
- Tanto que se encontró una disminución del coeficiente de fricción del 42% con respecto a la superficie rectificada, cuando se combinó la mayor densidad de texturado (50%) con el lubricante de menor viscosidad y tamaño de grafito (lubricante B de 2 µm de tamaño promedio de particulado).
- La viscosidad, el tamaño del grafito y la densidad del texturado han sido parámetros cruciales para afectar la fricción.
- El tamaño más pequeño del grafito facilita el relleno de las microcavidades, asegurando la continuidad de la capa de lubricante.



Grafitos, equipo pin on disc y superficies evaluadas (con y sin textura)



Coefficientes de fricción para las distintas condiciones superficiales



Partículas de grafito en el interior de una microcavidad



CONTROL EN PLANTA DE LA CALIDAD DE FABRICACIÓN DE VIGAS LAMINADAS DE *Eucalyptus grandis* CON PERFIL DOBLE T, MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Esteban Morales^(1,2), Antonio Pedro⁽³⁾

emorales@inti.gob.ar

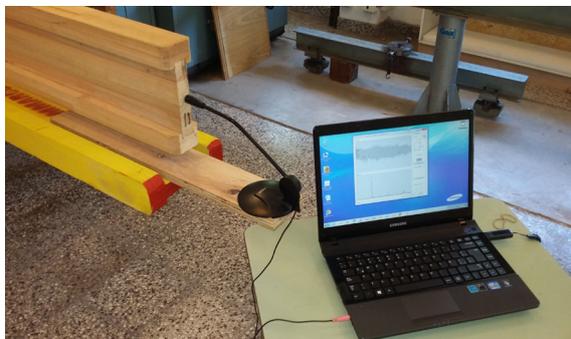
(1)Dependencia del Autor - INTI, (1)Departamento de Industria de La Madera y El Mueble - INTI,

(2)Grupo Maderas, Depto. Ingeniería Civil, UTN-FRGP, Gral. Pacheco, Buenos Aires, Argentina

(3)Departamento de Industria de La Madera y El Mueble – INTI

Descripción general

En la fabricación de elementos de madera laminada encolada intervienen factores que deben ser manejados adecuadamente para lograr un producto aceptable. Se muestran en este trabajo los resultados logrados en la implementación práctica de un método confiable para determinar, a través de la obtención del módulo de elasticidad, el nivel de calidad de fabricación de vigas laminadas encoladas, adoptando métodos no destructivos de bajo costo y rápida implementación, como ultra sonidos y vibraciones.



Determinación de modulo de elasticidad por vibraciones con FFTAnalyzer



Determinación de modulo de elasticidad por Ultrasonidos con Sylvatest



Determinación de modulo de elasticidad con aplicación DaTuner

Uso / Aplicación

Los resultados de este trabajo permiten verificar la factibilidad de implementar en el control de calidad técnicas no destructivas de bajo costo por medio de aplicaciones para dispositivos inteligentes.

Problemáticas que resuelve

El control de calidad de vigas y perfiles de madera encolada que se utilizaran en estructuras es necesario realizarlo en planta luego de su fabricación. En la búsqueda de un método no destructivo y de bajo costo llevó a experimentar la evaluación con técnicas de vibraciones para ser llevados a la practica en el control de calidad en planta.

Destinatarios

Fabricantes de maderas laminadas encoladas para uso estructural y no estructural : vigas , puntales, perfiles especiales como los doble T o H, etc.

Resultados

Los resultados de los métodos aplicados en el estudio se compararon estadísticamente obteniendo estos grados de asociación entre ellos.

	DaTuner	FFTAnalyzer	SylvatestDuo
Ensayo de Flexión	0,62	0,57	0,59
DaTuner	-	0,96	0,58
FFT Analyzer	-	-	0,54

Coefficientes de correlación (r) entre los métodos experimentados

El análisis estadístico verifica que los métodos de vibraciones DaTuner y FFTAnalyzer pueden ser empleados en el control de calidad de la madera laminada encolada.



Determinación de modulo de elasticidad por ensayo de flexión

Características

- **Dimensiones:** de las vigas estudiadas : perfil tipo doble T de 4m de longitud , 7cm de espesor y 16 cm de altura.
- **Peso:** 20 kg por viga
- **Normas aplicadas en el desarrollo del estudio** IRAM 9663.

- **Escala Productiva:** laboratorio
- **Requerimientos para su uso:** Aplicación DaTuner y dispositivo celular inteligente



DEFINICIÓN DE REQUISITOS DE DISEÑO A PARTIR DE UNA NORMA TÉCNICA: CASO MOISÉS

R. Ramírez⁽¹⁾, V. Díaz⁽²⁾, L. Zorrilla⁽²⁾, S. Biassi⁽³⁾

diseño@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dirección Técnica de Diseño Industrial – SOAC.

⁽²⁾ Depto. de Experiencia del Usuario, Dirección de Diseño Industrial – INTI.

⁽³⁾ Depto. de Industria de la Madera y el Mueble – INTI

Descripción general

El proceso de diseño supone instancias de trabajo que se suceden hasta llegar a un producto final. Al comenzar la etapa de diseño del concepto suele refinarse un "listado de requisitos" que sirve de guía para todo el proceso.

Pero ¿es necesario este abordaje cuando existe una norma técnica en la que se enmarca el producto a diseñar? En 2021, junto a un equipo de expertos, elaboramos un informe de *Requisitos y especificaciones técnicas para el diseño y fabricación del kit "Sueño Seguro 1-6 meses. Plan 1000 Días*. Este trabajo solicitado por el Ministerio de Salud de la Nación para el Plan 1000 días, demostró que sí. Es claro cómo el diseño en base a normas puede agregar valor diferencial en lugar de actuar como límite de la creatividad.

Uso / Aplicación

La asistencia técnica tuvo como objetivo la elaboración de un informe técnico que contuviera los requisitos y especificaciones técnicas para el diseño y fabricación de diversos elementos, entre los que se encontraba un moisés. Esto involucra un programa de requisitos de diseño, con sus cuantificantes y condicionantes, respetando los límites dados por una norma técnica, que permitiera optimizar factibilidad, viabilidad y deseabilidad y establecer un orden de prioridades.



Proceso de diseño

Problemáticas que resuelve

El listado de requisitos es un documento fundamental para la caracterización de un producto. De su redacción depende el margen en el cual el equipo de diseño definirá dimensiones, materialidades, formas, etc. En este caso el Ministerio de Salud tenía sus necesidades que debían ser consideradas en el listado. De esta manera nuestro rol en este proceso fue traducir los pedidos del "cliente" en indicaciones y requisitos concretos mediante un documento para el equipo de diseño, para luego ser utilizado en la verificación del cumplimiento en resultados, la propuesta de diseño realizada por los diseñadores. Cada requisito se categoriza como imprescindible, importante o secundario. Tiene a su vez asociados cuantificantes, y condicionantes para ayudar a la toma de decisión.

Destinatarios

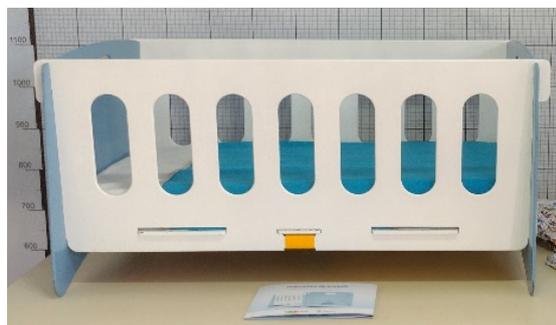
En el 2020, la Dirección de Salud Perinatal y Niñez el Ministerio de Salud de la Nación invitó al equipo de la D.T. de Diseño Industrial de INTI a formar parte de un grupo de trabajo, el cual también integraban D. Perelló y S. Biassi del Depto. de Industria de la Madera y el Mueble de INTI y profesionales de la carrera de Diseño Industrial de la FADU-UBA (A. Rondina, J. Castillo, A. Nahmod y T. Benasso), entre otros referentes. Este equipo debería redactar los requisitos y especificaciones de diseño de un moisés para el proyecto *"Cuna segura para el sueño del lactante"* que integraría un kit de productos dentro del programa *"Sueño Seguro del Lactante"*.

Resultados

El primer resultado fue el documento *Requisitos y especificaciones técnicas para el diseño y fabricación del kit "Sueño Seguro 1-6 meses. Plan 1000 Días"*. Este fue entregado al Ministerio de Salud quien lo utilizaría para solicitar al estudio de diseño el desarrollo del moisés.

El diseño de un prototipo final y manual de diseño sirvieron para verificar que todas las características estaban dentro de las normativas y requisitos del cliente, éste fue ensayado por la Dirección Técnica de Maderas y Muebles. Este trabajo se plasmó en un segundo documento: *"Kit Sueño Seguro, programa mil días, evaluación técnica de prototipos"*.

Si bien la normativa y las reglamentaciones supusieron una limitación, el equipo de trabajo interdisciplinario pudo dar traducción a las necesidades planteadas por el cliente en requisitos y especificaciones técnicas para el diseño y fabricación del moisés. Y el estudio de diseño responsable del desarrollo pudo dar respuesta con el diseño de un producto con alto agregado de valor que responde a las normativas y reglamentaciones y una impronta de diseño el cual resuelve los requerimientos del cliente dando soluciones superadoras.



Diseño final del moisés

Agradecimientos

C. Dorado y M.J. Dubois, M. Gogliano, W. Reiner, Dirección técnica de Diseño Industrial de INTI, D. Perelló, Dirección Técnica de Maderas y Muebles de INTI, Y. Fracchia y E. Moreno, Dirección técnica de Caracterización y Desempeño de Productos Textiles de INTI, A. Rondina, J. Castillo, A. Nahmod y T. Benasso de Carrera de Diseño Industrial de la FADU – UBA, G. Bauer, A. Benitez, S. Biancotti del Min. De Salud, A. Wasberg, A. Gonzalez del estudio de diseño Polenta.



DESARROLLO DE PLATAFORMAS MICROFLUÍDICAS: GENERADOR DE MICROGOTAS EN FLUJO ENFOCADO CUASI -2D

E. Mangano⁽¹⁾, M. Fiora⁽²⁾, L. Malatto⁽¹⁾

emangano@inti.gob.ar

(1) Dto. Micro y Nano Fabricación-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI

(2) Dto. Nanomateriales Funcionales-DT Micro y Nano Tecnologías-SOAC-GODTeI-INTI

Objetivo

Desarrollo de un generador de microgotas con tecnología de litografía blanda.

Desarrollo

Se diseñó un dispositivo de flujo enfocado que permite la generación de gotas utilizando dos fluidos inmiscibles. Se tomó como referencia diseños preexistentes [1-2] y se propusieron nuevas configuraciones. La microfabricación se llevó a cabo mediante tecnologías microelectrónicas [3]. En la figura 1 se presenta el diseño de uno de los dispositivos.

Simulación numérica

Para estudiar el comportamiento de los fluidos en el dispositivo se utilizó el modelo multifásico del software de simulación numérica ANSYS®. La evaluación se realizó en el estado transitorio fijando que la fase dispersa es agua y la fase continua es aceite.

Se simuló la fracción de la densidad de la fase continua para distintos ángulos de contacto. Además se evaluó el tamaño de las gotas al variar la velocidad de la fase dispersa.

Microfabricación

Se diseñó la máscara compatible con el proceso de fotolitografía óptica (365 nm). Se microfabricó un molde usando como sustrato una oblea de silicio y resina SU8-100 (MicroChem) con 100 µm de espesor. La máscara de filmina se transfirió a la resina aplicando una dosis de 650 mJ/cm². Luego del revelado y enjuague con IPA se realizó un recocado.

Las réplicas se realizaron en polidimetilsiloxano (PDMS), polímero ampliamente utilizado en chips microfluídicos por ser biocompatible, transparente en el visible y tener baja autofluorescencia.

Se usó PDMS (Dow Corning Sylgard® 184) en una proporción 10:1. Posterior al desgasificado en vacío se curó a 80 °C durante 30 min. Luego de desmoldar se cortaron los dispositivos, perforaron entradas y salidas, activaron las superficies con un plasma de oxígeno y se cerraron con portaobjetos de vidrio mediante un curado a 40 °C durante 3 horas.

Caracterización

Se evaluó el comportamiento del dispositivo utilizando dos bombas de jeringa. En la fase dispersa se inyectó agua con un rango de caudal entre 1 y 7,5 µl/min. En la fase continua se inyectó aceite, el caudal se mantuvo en el rango de 0,25 a 10 ml/h.

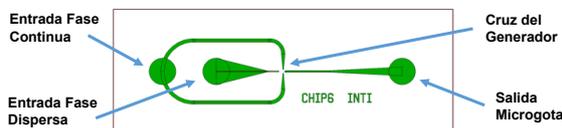


Fig. 1: Diseño de un generador de microgotas

Uso / Aplicación

Las microgotas en microfluídica ofrecen un gran número de oportunidades en la investigación química y biológica. Las especies o reacciones se pueden aislar, permite trabajar con volúmenes extremadamente pequeños y monodispersos.

Se logró obtener un dispositivo generador de microgotas para aplicaciones en microencapsulado, secuenciación de células o micro-nanoreactores, desde el diseño hasta su microfabricación.

Características

Problemáticas que resuelve

Los dispositivos microfluídicos presentados aquí permiten pasar rápidamente de una idea o modelo a una prueba conceptual, en el desarrollo de microencapsulados dedicados.

Destinatarios

Comunidad educativa, científica y tecnológica, industrias con grupo de desarrollo de productos, en el área química, biológica y médica.

Resultados

Se simuló la fracción de volumen de la fase continua (rojo) en función del ángulo de contacto de los fluidos (figura 2). Se obtuvo la frecuencia de la generación de gotas en función del ángulo de contacto (figura 3). La simulación del tamaño de gotas se realizó en función de la variación de la velocidad de la fase dispersa (azul) (figura 4).

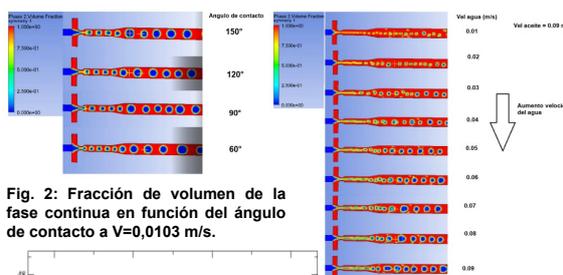


Fig. 2: Fracción de volumen de la fase continua en función del ángulo de contacto a $V=0,0103$ m/s.

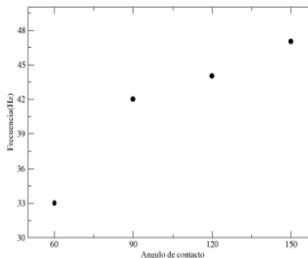


Fig. 3: Tamaño de gotas en función de la velocidad de la fase dispersa.

Fig. 4: Frecuencia de gotas generadas en función del ángulo de contacto.

Como resultado del proceso de microfabricación se obtuvieron dispositivos de PDMS replicados a partir de un micromolde obtenido por litografía óptica. Se generaron gotas de unos 80 µm de diámetro, con un caudal de agua de 1 µl/min y 0,3 ml/h de aceite (figuras 5 y 6).

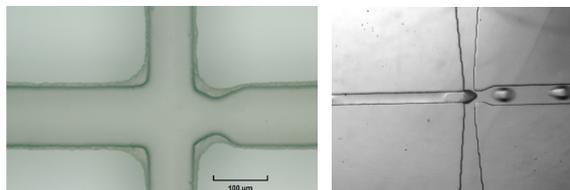


Fig. 5: Molde de Si - SU8, cruz en de un generador. Detalle Arr. Izq. Réplica de PDMS, intersección de los canales.

Fig. 6: Imagen capturada del video durante la generación de microgotas: agua en aceite.

Referencias Bibliográficas

- [1] A.B. Theberge et al, "Microdroplets in Microfluidics: An Evolving Platform for Discoveries in Chemistry and Biology" *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 5846 – 5868.
- [2] W.Stephenson "Single-cell RNA-seq of rheumatoid arthritis synovial tissue using low cost microfluidic instrumentation" *Nature Communications*, 2018, 9, 791.
- [3] G.M. Whitesides et al, "Flexible Methods for Microfluidics" *Physics Today*, 2001, 54, Pp. 42-48.

- **Dimensiones:** canales de 80 µm a 100 µm.
- **Escala Productiva:** prueba de concepto



DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE GLUCOSAMINA EN BIOMASA FÚNGICA

A. Sillicaro⁽¹⁾, C. M. Marras⁽¹⁾, A. Bezazian^(1,2), M. P. Núñez⁽¹⁾, M. E. Martínez⁽³⁾, M. B. Ríos⁽¹⁾, R. F. Itria^(1,2,4)

rftria@inti.gov.ar

- ⁽¹⁾Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo (UBA-CONICET)
- ⁽²⁾Cátedra de Biología de Hongos - FCEN-UB
- ⁽³⁾Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLYS-GODTel-INTI
- ⁽⁴⁾GODTel - INTI

Descripción General

La quitina es un importante componente de las paredes celulares de los hongos. Su determinación resulta una herramienta útil para estimar la biomasa fúngica presente en diversas matrices, desde cultivos fúngicos hasta granos, frutos y diversos materiales.

El método utilizado para la determinación de quitina implica su desacetilación para la obtención de D-glucosamina, la cual puede ser cuantificada espectrofotométricamente.

En este trabajo se plantea un método sencillo y reproducible que permite relacionar el contenido de quitina en distintas especies fúngicas para luego poder estimar la biomasa de los diferentes hongos crecidos en diversos medios de cultivo, tanto sólidos como líquidos (en condiciones estáticas y de agitación).

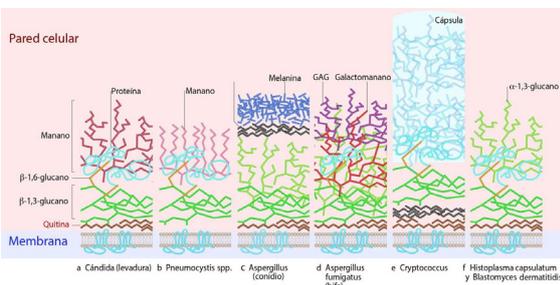


Figura 1: Esquema de la pared y membrana celular, en distintos hongos, con sus diferentes componentes. La quitina se encuentra destacada en rojo. Adaptado de Erwig, L., Gow, N. Interactions of fungal pathogens with phagocytes. *Nat Rev Microbiol* 14, 163–176 (2016).

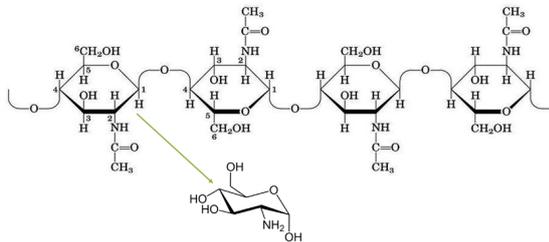


Figura 2: Estructura de una quitina fúngica con el desarrollo en detalle de la D-Glucosamina que se obtiene a partir de la desacetilación.

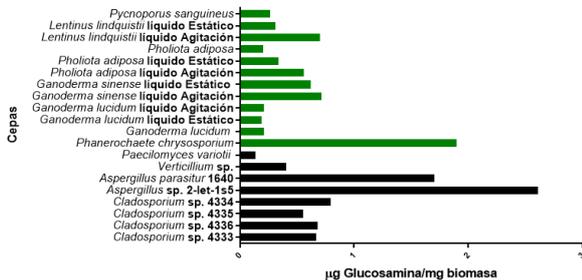


Figura 3: Valores de glucosamina para cada cepa en diferentes condiciones de crecimiento. Cada especie y/o género se encuentra de un mismo color. Cuando corresponde, se indica el medio de crecimiento (sólido, líquido, en agitación o estático). Los hongos pertenecientes a la división Basidiomycota se indican en verde, mientras que los de la división Ascomycota se indican en negro.

Uso / Aplicación

El método de determinación de glucosamina puede utilizarse para la estimación de la biomasa fúngica presente en diferentes matrices. Esto resulta sumamente útil en circunstancias en donde no puede separarse físicamente el organismo del sustrato y, en consecuencia, no pueden aplicarse mediciones de peso seco o las determinaciones microscópicas normalmente utilizadas. Debido a las diferentes composiciones de la pared celular fúngica, según la especie (Fig. 1), es esperable que varíe el contenido de quitina entre distintas especies.

De la desacetilación de la quitina se obtiene el quitosano, formado mayormente por residuos de unidades de D-glucosamina (Fig. 2), la cual se determina mediante la metodología expuesta.

La modificación del método tradicional facilita el análisis de varias muestras, en una técnica que tradicionalmente es engorrosa.

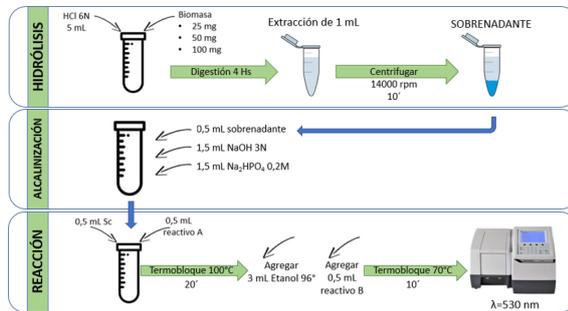


Figura 4: Esquema del método para la determinación de glucosamina.

Problemáticas que resuelve

La metodología presentada simplifica una metodología tradicionalmente engorrosa. De una manera relativamente sencilla se puede correlacionar el contenido de D-glucosamina de la quitina por gramo de biomasa del organismo de interés. Luego se puede estimar la biomasa fúngica presente en diversos sustratos. De esta forma, de manera sencilla, se puede contar con una estimación útil para utilizar en diversas circunstancias en las que se necesita estimar la biomasa fúngica: contaminación de alimentos, colonización de sustratos, elaboración de biomateriales e incluso diseño de biofiltros para la microrremediación de aguas contaminadas con arsénico, metales pesados, compuestos orgánicos, entre otros.

Este método es sencillo y reproducible. El mismo cuenta con tres pasos: Hidrólisis, alcalinización y Reacción los cuales se pueden observar con mayor detalle en la figura 4.

Destinatarios

Tanto para investigaciones académicas (desarrollo de biofiltros para remediación de contaminantes, estudio de biomateriales) como para tecnólogos, analistas e industrias interesadas en evaluar la presencia de hongos en diversas matrices.

Resultados

En la Figura 3 se muestra el contenido de D-glucosamina por mg de micelio.

Se puede observar que, para los hongos estudiados, los de mayor concentración de quitina por miligramo de biomasa son generalmente ascomycetes, sobre todo los del género *Aspergillus*, a excepción del *Phanerochaete chrysosporium*, un basidiomicete de pudrición blanca. Este tipo de diferencias muestra la importancia de determinar el contenido de quitina del organismo de interés, en orden de obtener estimaciones más precisas.

Características

- **Normas aplicadas en su desarrollo:** Plassard, C. S., Mousain, D. G., & Salsac, L. E. (1982). Estimation of mycelial growth of basidiomycetes by means of chitin determination. *Phytochemistry*, 21(2), 345-348.
- **Requerimientos para su uso:** sustratos en los que no haya desarrollo de artrópodos, ya que éstos contienen quitina en su exoesqueleto, la que puede resultar una interferencia del método.



DISEÑO DE UN CIRCUITO ELECTRÓNICO PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE CAMPOS ELÉCTRICOS PULSADOS (PEF)

S. E. Tropea⁽¹⁾, G. P. Rodríguez⁽¹⁾, D. J. Brengi⁽¹⁾, N. Olaiz⁽²⁾
 stropea@inti.gov.ar

(1) Departamento de Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías – SOAC-GODTeI-INTI,
 (2) Einsted Bio y CONICET.

Descripción general

La aplicación de Campos Eléctricos Pulsados o PEF (Pulsed Electric Fields) se utiliza en el procesamiento de alimentos que permite limitar la exposición a altas temperaturas y reducir la necesidad de aditivos alimentarios. En la técnica de PEF, se expone al alimento a pulsos eléctricos de alto voltaje y muy corta duración que inducen poros en las membranas y modifican los tejidos.



Muestra sin tratamiento PEF donde se observan microorganismos (izquierda) y con tratamiento PEF (derecha)



Placa de control. Arriba: render de la herramienta KiCad. Abajo: circuito fabricado



Placa de potencia. Arriba: render de la herramienta KiCad. Abajo: circuito fabricado

Destinatarios

Este equipo se diseñó para su uso en la industria alimenticia.

Uso / Aplicación

Esterilización de productos alimenticios. Reemplaza otros procesos como la pasteurización.

Problemáticas que resuelve

La aplicación de estos pulsos sobre la materia prima permite generar productos más seguros, frescos y naturales, aumentar su vida media y valor nutricional y también mejorar la forma, textura, colores y sabores.

Resultados

Se realizó el diseño de las placas PCB para un equipo electroporador para la aplicación de la técnica PEF en una línea de procesos de la industria alimenticia. El equipo fue fabricado y probado exitosamente por la empresa. Actualmente se realizan pruebas y estudios utilizando este equipo, para optimizar la técnica y poder así ofrecer un producto comercial competitivo para la industria alimenticia.

Propiedad Intelectual

El diseño original del equipo pertenece a la empresa Einsted Bio. INTI asistió a la misma en el diseño del circuito impreso y la selección de los componentes.

Características

PCB de control

- Dimensiones: 115 x 95 mm
- Layers: 4
- Componentes: 122

PCB de potencia

- Dimensiones: 242 x 170 mm
- Layers: 4
- Componentes: 238

Pulsos

- Amplitud: 800 V
- Corriente: 120 A



DISEÑO, DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EQUIPO DE TEMPLADO Y BAÑADO DE ALFAJORES SIN TACC Y BAÑADO DE ALFAJORES SIN TACC

Claudio Orlando⁽¹⁾, Martín Fournier⁽¹⁾, Julián R. López ⁽¹⁾

corlando@inti.gob.ar

(1)Dto. Agregado de Valor a la Producción Primaria-SOTA- GODTel-INTI

Descripción general

Este proyecto se trató del desarrollo, diseño y construcción del equipamiento necesario para el templado y posterior bañado de alfajores libres de gluten, como parte de un trabajo más amplio junto a la empresa Amadda SAS.

Se aplicó la metodología que el Departamento ha desarrollado y que fue perfeccionando en el tiempo, la cual permite concretar el resultado buscado. Esta metodología fue implementada en muchas plantas de elaboración de productos y en equipos que se han desarrollado, tanto a empresas privadas como al propio Departamento.

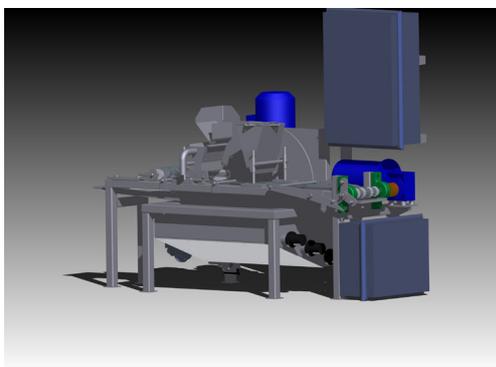
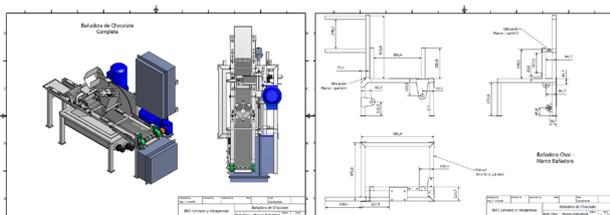


Imagen renderizada de la Bañadora, cuyo diseño fue realizado por el INTI – DAVPP.



Planos constructivos a ser derivados a los talleres y fabricantes correspondientes.

Uso / Aplicación

La solución aportada permitió avanzar en el desarrollo de prototipos de alfajores para realizar los ensayos de optimización del producto y pruebas con paneles de evaluadores entrenados y de consumidores, pudiendo cumplir con el plan de trabajo acordado con el cliente. En simultáneo, se realizaron ajustes de los parámetros de funcionamiento del equipamiento para luego ser trasladados a la línea industrial, de tal manera de definir la mejor tecnología para realizar esta tarea, al menor costo posible.

Problemáticas que resuelve

A la empresa se le brindó una solución integral, que por un lado le permitió contar con el equipamiento, el cual siendo reemplazo de sus alternativas importadas, de menor costo, y con las prestaciones que la aplicación requería.



Fotografía de una de las partes construidas de la Bañadora.

Destinatarios

Este proyecto fue en acuerdo con la Empresa Amadda SAS (PyME ubicada en la localidad Daireaux, prov. de Buenos Aires), la cual necesitaba, como parte de un proyecto más integral, un equipamiento que permitiera la elaboración de alfajores sin TACC/libres de gluten, bañados en chocolate cobertura, como etapa previa al desarrollo del producto final y al análisis de factibilidad del proyecto.

Resultados

El equipamiento construido cumplió con las expectativas, ya que permitió tanto la obtención de los alfajores solicitados, como de los parámetros a ser trasladados a la línea industrial.



Alfajores obtenidos con la bañadora.

Características

- **Dimensiones:** 1250 x 480 x 980 mm
- **Peso:** 50 Kg
- **Potencia total:** 3,5 kW
- **Escala Productiva:** equipo piloto
- **Mecanismo de elevación:** Mediante Noria
- **Volumen del recipiente de Chocolate:** 11 litros



DISPOSITIVO DE CÓDIGO ABIERTO PARA MEDICIÓN DE ENERGÍA SUPERFICIAL

W. Reiner (1), R.A. Olivera (2)

wreiner@inti.gov.ar

(1) Departamento de Gestión de Diseño, D.T. Diseño Industrial - INTI,

(2) Departamento de Celulosa y Papel - INTI,

Introducción

Desde el Departamento de Celulosa y Papel junto al Laboratorio de Prototipos de la Dirección Técnica de Diseño Industrial buscamos desarrollar un dispositivo de bajo costo y de código abierto, (de acuerdo con las normas de la Open Source Hardware Association [1]), para realizar la medición de la energía superficial en diferentes sustratos. Realizamos el primer prototipo para evaluar su desempeño y obtener la documentación para compartir. Como antecedente se puede citar el desarrollo de un sistema de bajo costo para medición de mojabilidad superficial de sustratos usados en envases [2] realizado junto a INTI Procesos Superficiales (Menéndez et.al., 2017).

Objetivos

Con el desarrollo de este dispositivo se buscó no solo contar con una herramienta para realizar asistencias técnicas a empresas, sino también documentar y compartir en formato físico y online la información y datos para la reproducción del prototipo para la medición de la energía superficial sobre cualquier material no poroso, ya sea un laboratorio pequeño, un establecimiento educativo o un/a investigador/a independiente, a un costo accesible.

Desarrollo

El desarrollo propuesto se basa en una técnica para la medición de la energía superficial que consiste en la deposición de una gota sobre un material no poroso al cual se le toma una fotografía para facilitar el análisis de los ángulos y así poder calcular la energía superficial. Para lograr un mejor contraste en la fotografía, se utiliza por detrás de la gota una fuente de iluminación difusa por medio de una pantalla y una linterna LED.

El dispensado mecánico de la gota es el resultado de un desarrollo anterior a este dispositivo, en el que diseñamos al porta pipeta y el sistema mecánico de activación con una placa Arduino, un motor paso a paso e impresión 3D. Este desarrollo resultó ser un factor clave, ya que permitió la automatización de la pipeta, eliminando así las variaciones del operario y obteniendo una menor dispersión. Para conseguir resultados repetibles, controlables y predecibles se armó el dispositivo con dos velocidades de dispensado diferentes.

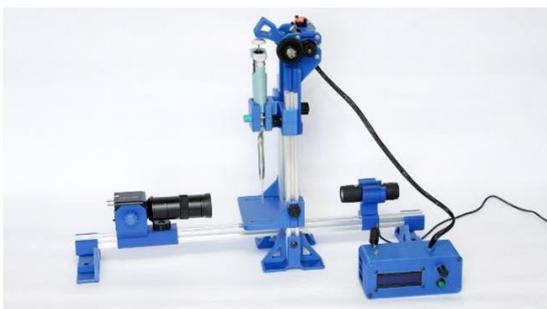


Figura 1 primeras impresiones

El funcionamiento del dispositivo es posible por medio de electrónica de hardware libre. Se optó por el uso de un Arduino nano que, gracias a su pequeño tamaño, esta placa electrónica utiliza un microcontrolador reprogramable mediante la IDE Arduino, y a través de sus pines de salida y entrada, es posible controlar los pasos del motor, el sensor de fin de carrera, el botón, del potenciómetro y la pantalla LCD.

Características

- **Dimensiones:** 500 mm x 200 mm x 500 mm
- **Peso:** 5kg
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** en revisión
- **Normas que cumple en su uso:** en estado de prototipo no consideradas aún
- **Vida útil estimada:** en evaluación
- **Escala Productiva** prototipo
- **Requerimientos para su uso:** Micropipeta y solución líquida

El funcionamiento del dispositivo es posible por medio de electrónica de hardware libre. Se optó por el uso de un Arduino nano que, gracias a su pequeño tamaño, esta placa electrónica utiliza un microcontrolador reprogramable mediante la IDE Arduino, y a través de sus pines de salida y entrada, es posible controlar los pasos del motor, el sensor de fin de carrera, el botón, del potenciómetro y la pantalla LCD.

Para que sea posible su acceso y alta replicabilidad, se decidió que además del uso de hardware y software libre, los componentes fueran accesibles, universales y económicos. Las partes del conjunto que no se podían conseguir o necesitaban un gran grado de personalización fueron modeladas y fabricadas por tecnología de manufactura aditiva, también conocida como impresión 3D, en tecnología FDM [3]



Figura 2: Despiece de partes componentes del dispositivo.

Tabla con ángulos de contacto

Op	PP H ₂ O*	PTFE H ₂ O*	PP DIH*	PTFE DIH*
1	101,204	108,1	48,26	82,796
2	99,462	108,146	60,084	83,664
3	102,706	107,73	40,2	78,82
4	100,766	109,496	49,158	80,45
5	104,072	108,57	52,564	85,814

(*) Grados

Tabla de energías superficiales

Op		PTFE	PP
1	1	16,51 mN/m	35,26 mN/m
	2	15,29 mN/m	35,84 mN/m
2	1	16,14 mN/m	28,71 mN/m
	2	14,83 mN/m	27,92 mN/m
3	1	18,35 mN/m	39,83 mN/m
	2	17,49 mN/m	33,1 mN/m
4	1	17,44 mN/m	34,75 mN/m
	2	16,78 mN/m	35,19 mN/m
5	1	15,19 mN/m	32,9 mN/m
	2	13,74 mN/m	33,62 mN/m

Resultados

Para la comprobación de la efectividad del dispositivo se realizó una evaluación con cinco operadores diferentes, las pruebas fueron realizadas sobre PP (polipropileno) y PTFE (politetrafluoroetileno) dado que poseemos información bibliográfica sobre las propiedades a evaluar (ángulos específicos con los líquidos que se emplearon, y sus componentes polares, no-polares y sus energías superficiales) [4][5]. Llevando a cabo ensayos con diferentes operarios obtuvimos resultados óptimos, ya que los mismos cumplieron con los criterios de reproducibilidad y repetitividad.

Discusión y conclusiones

El primer prototipo del dispositivo funcionó correctamente y las pruebas que se realizaron dieron excelentes resultados, cabe aclarar que el dispositivo ya está operativo para brindar servicios a terceros. Consideramos que como primer intento es muy satisfactorio, queda a partir de ahora mejorar algunos aspectos menores del diseño, finalizar la producción de la documentación para compartir en el repositorio y esperar los comentarios o iteraciones con otros usuarios, para ir construyendo con estas mismas y encontrar mejoras que puedan hacer crecer el proyecto, colaborar con más científicos y la industria nacional.



EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE SEMBRADORAS

I. Rubio Scola⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾, S. Rossi⁽¹⁾, G. Bourges⁽¹⁾⁽²⁾, J. Eliach⁽¹⁾

irubio@inti.gob.ar

(1)Dto. Ingeniería de Productos Industriales Centro-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI,

(2)FCEIA - Universidad Nacional de Rosario. Pellegrini 250. 2000 Rosario, Argentina,

(3)Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET.

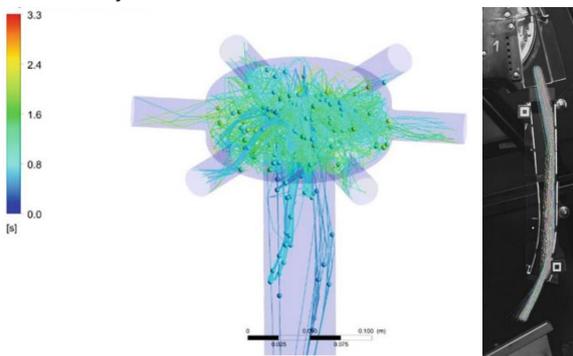
Introducción

La industrialización y profesionalización del Sistema Agropecuario, Agroalimentario, Agroindustrial y Bioindustrial (SAAAB) elevó el grado de exigencia y complejidad de análisis sobre los implementos agrícolas. La denominada Agroindustria 4.0 incluye en su definición la aplicación de técnicas y tecnologías disruptivas en el SAAAB demandando mayor eficiencia, rendimiento, reducción del consumo energético, utilización de energía limpia y optimización de la relación de costos.

El uso de sensores, conectividad, generación, recolección y almacenamiento de datos definirán el nuevo escenario de análisis de los componentes de la maquinaria agrícola involucrada.



Banco de ensayo del sistema air drill - FCEIA



Simulación de trayectorias en el distribuidor y trayectorias en el tubo de descarga



Ensayos del dosificador de siembra de precisión sobre un shaker del Dto. Envases Primarios y Sistemas de Envasados INTI. Video de validación de impactos en la placa

Características

- **Escala Productiva:** TRL 5 - Validación de componente y/o disposición de los mismos en un entorno relevante
- **Normas que cumple en su uso:** ISO 7256.

Uso / Aplicación

- Evaluación de sistemas de siembra de precisión
- Evaluación de sistemas air drill

Objetivos

- Objetivo primario:**
- Estandarización de ensayos de equipos para la siembra.
- Objetivos secundarios:**
- Sensorización y desarrollo de software para determinar la separación de semillas dosificadas y con esto calcular los indicadores de calidad según norma ISO 7256.
 - Sensorización y desarrollo de software para medir el flujo de semillas en sistemas air drill con cabezales distribuidores.

Destinatarios

- Empresas que fabriquen sembradoras y deseen evaluar los sistemas de siembra.

Resultados

Se pudieron evaluar diferentes geometrías en partes de los sistemas de dosificación de precisión, determinando las que mejor desempeño ofrecen. Estos trabajos se realizaron para empresas como Siembra Neumática, Pla y Agrometal. En cuanto a los sistemas air drill, se observó en experimentos realizados en banco de pruebas que el factor que más influye en la distribución de caudales por cada salida del cabezal distribuidor es el dimensionamiento de cada manguera de salida.

Discusión y Conclusiones

En los ensayos del dosificador, la gran dependencia del comportamiento del dosificador con la dureza del suelo y/o velocidad de avance de la sembradora confirma la utilidad de ensayar dicho sistema sobre la mesa de vibración. Las gráficas de trayectorias pueden ayudar a comprender mejor de qué manera la geometría del tubo degrada la calidad de siembra, pudiendo plantearse una nueva experimentación para combinaciones de diferentes geometrías de tubos. En los ensayos del sistema air drill, los resultados muestran una importante variabilidad de los datos respecto de la velocidad del aire. Durante los ensayos también se observó que las semillas fueron sometidas a un elevado número de rebotes a través conductos por los que circulan. Esto coincide con las simulaciones realizadas (Figura 4), donde se observó la dificultad a escapar por cada salida que presentan las semillas debido al gran número de rebotes contra las paredes del sistema a la que se someten durante su recorrido. Para ambos ensayos, el software de detección de impactos es un factor para perfeccionar en particular distinguir entre dos semillas que impactan cuasi simultáneamente y un doble pique de una misma semilla

Principales Referencias Bibliográficas

- ISO 7256/1: Sowing equipment - Methods of test - Part 1: Single seed drills (precision drills). 1984
- ISO 7256-2: Sowing equipment - Test methods - Part 2: Seed drills for sowing in lines. 1984.
- Rubio Scola, I., Rossi, S. y Bourges, G. Air drill Seeder Distributor Head Evaluation: A Comparison between Laboratory Tests and Computational Fluid Dynamics Simulations. In Information and Communication Technologies for Agriculture - Theme II: Data. Springer, Cham. 2022, pp. 189-205.
- G. Bourges, S. Rossi, I. Rubio Scola y D. Karayel. Evaluación de la incidencia de diferentes factores en la distribución de semillas de soja en sistema de transporte por aire. VII congreso argentino de ingeniería mecánica. UTN. 2021.
- S. Rossi, I. Rubio Scola, J. Eliach y G. Bourges. Evaluación de desempeño de dosificador monograno mediante filmación y procesamiento de imágenes. VII congreso argentino de ingeniería mecánica. UTN. 2021.



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN GRIS Y NODULAR EN LA INDUSTRIA.

Hernán Borgiattino⁽¹⁾

hborgiattino@inti.gob.ar

(1) Depto de Validación de equipos y componentes-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI

Descripción general

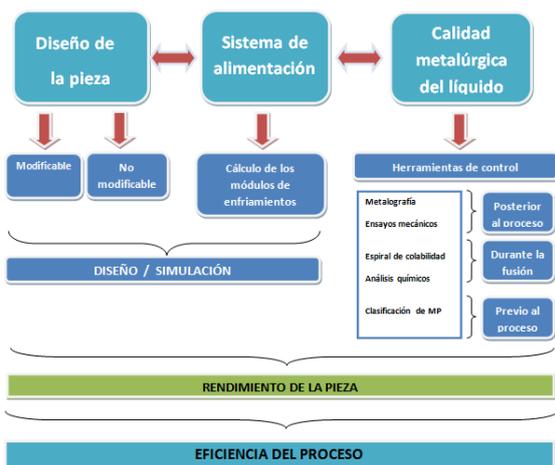
La guía se orienta a la gestión y control de los procesos tomando como referencia los requerimientos de los clientes y las normativas vigentes aplicables, a fin de permitir la trazabilidad de los productos.

Los conocimientos que se describen en el marco de prácticas tecnológicas a aplicar no reemplazan los saberes ni la experiencia acumulada en el piso de planta. Intenta posicionarse como un complemento confiable, basado en conocimientos teóricos y prácticos aplicados que logran resultados, y que han sido validados en su implementación por quienes participaron en la elaboración de esta guía.

Para un ordenamiento conceptual, la Guía toma como referencia el esquema básico que permite identificar los ejes fundamentales al momento de fabricar un producto que cumpla con los requisitos del cliente.

Se denominan ejes fundamentales al Diseño de la pieza, al Sistema de alimentación y a la Calidad metalúrgica del líquido, porque de estos depende que la pieza cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas.

En esta guía se detallaron las características principales del proceso productivo, como así también los controles que se deben realizar durante el mismo.



Esquema básico del proceso de fundición.

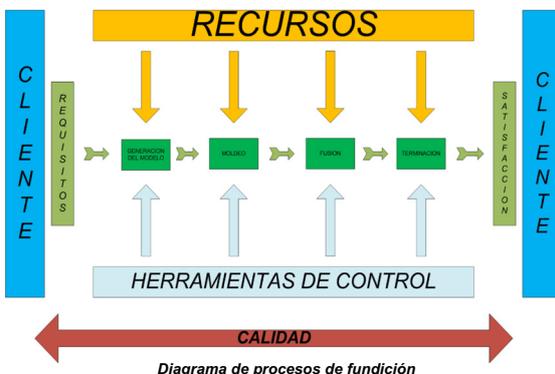


Diagrama de procesos de fundición

Uso / Aplicación

El principal objetivo es brindar al sector una guía de consulta que permita orientar a las empresas de fundición en el proceso de obtención de una pieza o producto, de acuerdo a estándares de calidad requeridos por sus clientes.

Asimismo, con su enfoque general intenta ser útil para la implementación de aspectos técnicos que permitan aumentar la eficiencia global de la producción de la empresa.

Con la finalidad de situar al lector convenientemente, se ha diagramado la presente guía siguiendo los pasos del proceso productivo, incorporando conceptos fundamentales y herramientas de aplicación para cada una de las etapas del proceso de fundición. En su contenido, se desarrollan teórica y prácticamente los principales controles y pruebas a realizar sobre el proceso productivo para obtener productos homogéneos y de la calidad requerida. Se presentan tecnologías y técnicas generales de amplia aplicación al sector, pero que deberán ser adaptados a las posibilidades de cada empresa, con flexibilidad, pero sin laxitud respecto de los condicionantes o requisitos indicados

Problemáticas que resuelve

En general, las empresas de este sector presentan dificultades de competitividad respecto de pares de otros países debido a que, a excepción de casos particulares, no logran contar con costos de producción suficientemente bajos, que hoy se requieren en el marco de la competencia global. De igual modo, la insuficiente o inexacta determinación de los requisitos de calidad del producto pactada entre cliente y proveedor no condiciona favorablemente al fabricante para la inclusión de nuevas tecnologías de producción y control en el proceso.

Haciendo foco en los factores intra-empresariales o "micro" (con independencia del contexto macro que es también muy relevante para el sector), los bajos niveles de estandarización que afectan a la calidad final de sus productos y las reducidas escalas de producción, son dos de los elementos centrales que deberían abordarse para mejorar su desempeño respecto de sus principales competidores.

Destinatarios

La generalidad con la que fue pensada y elaborada la presente guía, resulta de aplicación a todas las empresas sin importar su tamaño, capacidad productiva, ubicación territorial, antigüedad en el rubro, dimensiones de las piezas, sistemas de producción, tipo de clientes, entre otras.

Resultados

Cuando se comienza un proceso de desarrollo de una guía es porque se está dispuesto a abrir un abanico de posibilidades que incluye nuevas experiencias, aprovechar las herramientas teórico-prácticas adquiridas durante la formación y aprendizaje en la industria del sector y fusionarlas con herramientas y conocimientos que van surgiendo a través del intercambio con colegas, empresarios, entidades intermediarias, organismos del estado y demás participantes.

El intercambio que se generó durante la redacción de esta guía permitió analizar el proceso productivo en relación a los recursos óptimos a utilizar tales como la maquinaria, instalaciones, materiales, capital de trabajo necesario, entre otros, minimizando los posibles errores que pudiesen perjudicar los resultados de la aplicación de esta guía, enfocados en la estandarización de los procesos productivos para la obtención de una pieza de fundición.

Características

- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:
 - ❖ IRAM 629 - Gris Laminar
 - ❖ IRAM 750 - Nodular
 - ❖ SAE J 431 - Automotive Gray Iron Castings.
 - ❖ SAE J 434 - Automotive Ductile (Nodular) Iron Castings.
 - ❖ ASTM A 247 - Método de prueba estándar para evaluar la microestructura del grafito en fundiciones de hierro.
- **Formato de edición:** digital



INSPECCIÓN EDILICIA SOBRE FACHADAS DE LA BIBLIOTECA NACIONAL “MARIANO MORENO” CON EL USO DE SISTEMA DE VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO

D. Alborno⁽¹⁾, W. Heidenreich⁽¹⁾, D. Marino⁽¹⁾, G. Alonso⁽²⁾
dalbornoz@inti.gov.ar , galonso@inti.gov.ar

(1) Departamento de Desarrollo para la Industria de la Movilidad – División de Drones – INTI.
 (2) Departamento de Desempeño de Materiales, Componentes y Sistemas Constructivos – INTI.

Descripción general

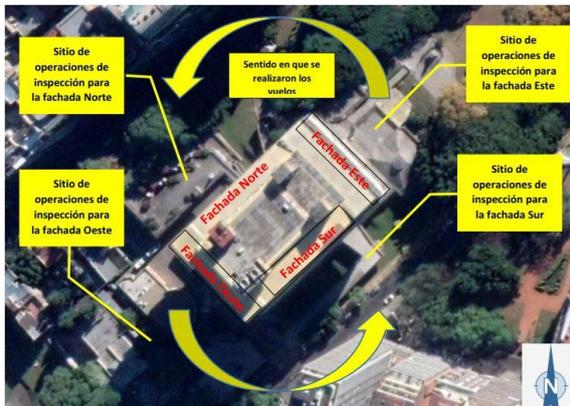
El Programa “Uso de Sistemas de Vehículos Aéreos No Tripulados (SVANT) en Aplicaciones Industriales”, que desde su creación lleva adelante la División de Drones, dependiente del Departamento de Desarrollo para la Industria de la Movilidad de INTI, abarca el desarrollo de esta tecnología, promoviendo la cooperación entre INTI e industrias nacionales y extranjeras del sector. El presente póster expone brevemente, la inspección mediante SVANT de las fachadas de la emblemática Biblioteca Nacional “Mariano Moreno” (BNMM), llevada a cabo por técnicos de la División, por pedido del Dpto. de Desempeño de Materiales, Componentes y Sistemas Constructivos de INTI, como complemento de trabajos de relevamiento edilicio efectuados sobre dicho edificio.



Parte del equipo utilizado por la División de Drones para el relevamiento (Fuente: propia)



Vuelos de relevamiento de una de las fachadas de la Biblioteca Mariano Moreno (BNMM) mediante el uso de SVANT (Fuente: propia)



Esquema de operación del SVANT para la serie de vuelos de inspección (Fuente: propia)

Características del sistema utilizado

- Dron DJI Phantom 4 Pro , VNT-1472, con baterías inteligentes LiPo (3 unidades)
- Cámara DJI con distancia focal de 8,8 mm, obturador mecánico 8 – 1/2000 s, sensor CMOS de 1” y 20 M pixeles, ISO 100 – 3200.
- Radio Control @2.4 GHz con interfaz DJI Pilot
- Laptop con procesador Intel Core i3, CPU @2.5 GHz, 8GB de RAM, y Windows 7 de 64 bits con programa de edición de imágenes genérico.

Uso / Aplicación

El objetivo específico de la asistencia fue utilizar el sistema de vehículo aéreo no tripulado (SVANT) como complemento y primer acercamiento para la realización de la inspección visual de las fachadas del edificio.

Mediante este trabajo se pudo materializar la posibilidad de integrar los sistemas de vehículos aéreos no tripulados, como complemento de las diversas actividades industriales de nuestro país.

Problemáticas que resuelve

Es una técnica no invasiva, que acelera tiempos de relevamiento visual de acercamiento sirviendo como complemento para posteriores intervenciones puntuales en caso que sean necesarias. Permite reducir el tiempo de relevamiento y además lograr una primera aproximación a la obra.



Vuelos con acercamiento de detalle según requerimientos de la parte interesada (Fuente: propia)



Piloto y piloto observador de la División de Drones, en operación del SVANT, bajo la supervisión del experto del Departamento de Desempeño de Materiales, Componentes y Sistemas Constructivos de INTI (Fuente: propia)

Destinatarios

La operación de relevamientos edilicios contempladas por el Depto. de Desarrollo para la Industria de la Movilidad, a través de la División de Drones de INTI, se realiza bajo estándares nacionales e internacionales, lo que permite brindar el servicio a todo tipo de empresas, pymes, municipios y gobiernos del país y la región.

Resultados

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios según las expectativas del Departamento Materiales y Sistemas Constructivos, como así también las de la División de Drones del Departamento de Desarrollo para la Industria de la Movilidad de INTI. Esta primera operación permitió obtener videos de alta resolución y diversas fotografías de detalle (16,25 GB de información) de la totalidad de las fachadas de la BNMM, es decir, de aproximadamente 10.000 m² de su estructura, para el análisis de los especialistas, en aproximadamente 3 horas y casi sin ningún riesgo para los técnicos que tomaron parte. El mencionado análisis de las imágenes, complementó las tareas de relevamiento del Departamento de Desempeño de Materiales de INTI.

- **Escala Productiva** : industrial
- **Requerimientos para su uso**: El sistema de vehículo aéreo no tripulado (SVANT) utilizado, como así también los operadores del mismo, se encuentran habilitados por la Normativa Nacional vigente, esto es, la Resolución 880/2019 “Reglamento de vehículos aéreos no tripulados (VANT) y sistemas de vehículos aéreos no tripulados (SVANT)” de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).



REDISEÑO DE UNA LAVADORA DE FIBRAS DE ORIGEN ANIMAL PARA PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA – PAC DISEÑO 2021 – PARA COOP. DE TRABAJO COSERTEC LTDA.

Julieta Caló(1), Maximiliano Salvatierra(2), Andrés Zappa(1), Valeria Henríquez(2),
jcalo@inti.gob.ar

(1) Dto. de Energías Renovables - Sede INTI Bariloche, Subgerencia Operativa Regional Patagonia.
 (2) Dto – Producción Sustentable - INTI Neuquén, Subgerencia Operativa Regional Patagonia.

Descripción general

El presente proyecto consistió en una asistencia técnica para el diseño de una lavadora de fibras de origen animal (lana) para la Cooperativa de Trabajo COSERTEC de Servicios Técnicos Ltda. de la Localidad de El Hoyo (Chubut).
 Objetivos: i) Sistematizar información técnica, de los equipos de lavadoras de fibra de origen animal realizadas por la cooperativa; ii) Rediseño de la estructura y otros componentes para optimizar materiales, mejorar la ergonomía y rediseñar los componentes para que puedan ser fabricados con un pantógrafo (previamente se realizaban de manera artesanal) iii) Facilitar modelados 3D y planos técnicos, iv) Analizar el sistema de efluentes y realizar una propuesta de tratamiento contemplando las particularidades de las grasas contenidas en las fibras y en el agua residual.

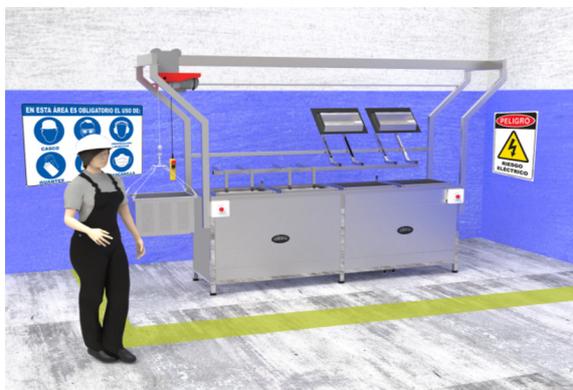


Fig. 1: Figura 1: Rediseño de estructura y de carrozado



Fig. 2: Rediseño de canasto - Simplificación de partes mediante la incorporación de un pantógrafo.



Fig. 3: Rediseño del logo, "pantografado" que no sólo puede ser utilizado en las máquinas lavadoras sino también en el resto de los equipos fabricados por la cooperativa.

Uso / Aplicación

En principio desde INTI se trabajó sobre la sistematización de la información técnica, dado que la Cooperativa sólo contaba con algunos bosquejos para la etapa de fabricación. En ese sentido se elaboraron los planos de fabricación de todos los conjuntos: estructuras, bateas, canastos, mecanismos, con planillas de cortes de perfiles y planos de desarrollos (ángulos y pliegues) de las chapas.

Problemáticas que resuelve

Con el objetivo de mejorar la operación y la ergonomía de la máquina, se rediseñó la estructura, prolongando la guía donde apoya un malacate que desliza longitudinalmente y que sube y baja los canastos a medida que se avanza sobre las etapas de lavado y enjuague de las fibras (Fig. 1.).

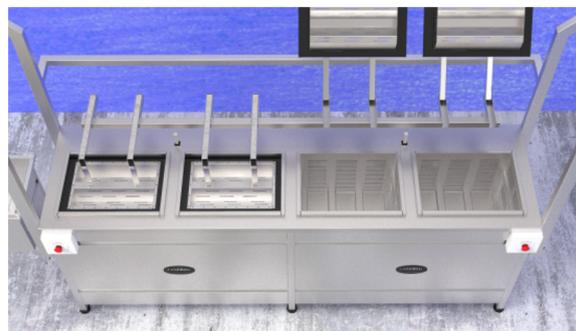


Fig. 4: Mecanismo de agitado sin interferencias.

Destinatarios

Asociaciones, cooperativas y otros emprendimientos de productoras y productores que operan en la Cadena de Valor de fibras de Origen Animal.

Mini Mills (pequeñas fábricas de fibra de origen animal, *llave en mano*) ya instaladas en la Patagonia (como por ej. Zapala, donde COSERTEC proveyó la lavadora) también fabricó la lavadora para el Mercado de la Estepa Dina Huapi (Río Negro), y para unidades productivas de otras localidades del país.

Resultados

Mediante el trabajo mancomunado de distintos departamentos de INTI y la Cooperativa COSERTEC se han propuesto mejoras sobre un equipo que requería de adecuaciones para una fabricación tecnicada, que contemplara el uso de herramientas de modelado 3D y de plantillas para luego poder realizarlas mediante pantógrafo. La disponibilidad de los modelados y planos permite a la cooperativa poder proyectar mejor las demandas que actualmente se les presenta.

Por otro lado, resulta de gran importancia la posibilidad de contar con un análisis y recomendaciones para el tratamiento de efluentes.

Transferencia

Modelados y planos en propiedad de la cooperativa.

Propiedad Intelectual

Modelo Industrial en Trámite.

Características

- **Dimensiones:** Ancho: 3,4 m. Alto: 2,34 m, Profundidad: 0,85 m.
- **Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:** IEC 60204.
- **Vida útil estimada:** 10 años

- **Escala Productiva:** semi – industrial o industrial.
- **Requerimientos para su uso:** Uso de agua segura, electricidad, protocolos de lavado según el origen de las fibras. Tratamiento de efluentes (propuesto por INTI)



TECNOLOGÍAS 4.0 PARA LA INNOVACIÓN EN PROCESOS QUÍMICOS: HIGH THROUGHPUT SCREENING (HTS)

L. Gandolfi^(1,2), L. Paolo⁽¹⁾, A. Bellomo⁽¹⁾

abellomo@inti.gov.ar

(1)Departamento de Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLyS-GODTel-INTI,

(2)Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Descripción general

HTS busca identificar rápidamente las mejores condiciones de reacción para una determinada transformación química. Al emplear HTS, una única transformación es examinada mediante un *screening* con diversas condiciones de reacción. La clave es la **paralelización de los experimentos** y el trabajo en **microescala** (Figura 1).

El objetivo del trabajo es el uso de HTS para fortalecer las capacidades del INTI a nivel tecnológico y responder así a los requerimientos de la Industria 4.0.

Como ejemplo de uso de esta herramienta, se muestra a continuación, la **optimización de la síntesis de impureza C de ibuprofeno (1)** (Figura 2). Disponer de materiales de referencia (MR) *nacionales* de impurezas de ingredientes farmacéuticos activos (IFAs) es imprescindible para que las empresas farmacéuticas y farmoquímicas cumplan con las disposiciones emitidas ANMAT, aseguren la calidad de los productos que comercializan y aumenten su competitividad.

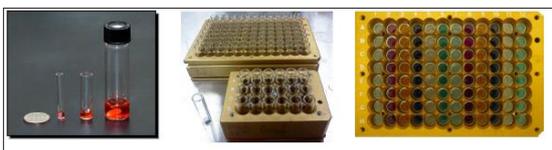


Figura 1: (izq.): viales de 8 mL, 1 mL y 250 µL de HTS; (centro): bloques de reacción de 24 y 96 posiciones con viales de 1 mL; (der.): ejemplo de bloque de 96 posiciones luego de ser dosificado.

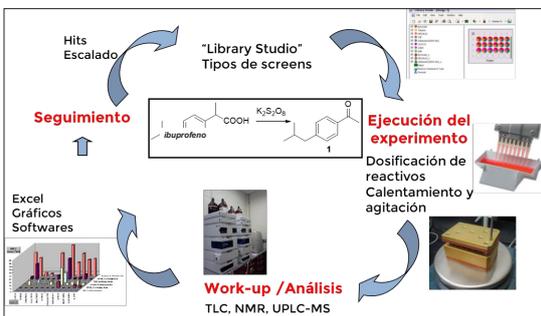


Fig. 2: Diagrama que resalta los pasos llevados a cabo en el experimento por HTS para la optimización de la síntesis de 1.

Se realizó un primer *screening* de 48 reacciones para comparar la performance de distintas bases, trabajando con dos solventes y a dos temperaturas de reacción. Se escalaron los hits provenientes de este primer *screen* y se realizó una segunda iteración (48 reacciones en viales de 1 mL) que se enfocó en distintos sistemas solventes. En el último *screen* se estudió el rol de distintos oxidantes en el proceso, seleccionados considerando distintos mecanismos posibles de reacción. Los experimentos realizados por HTS se muestran en la Figura 3.

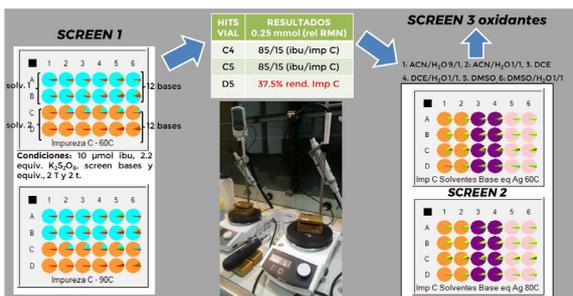
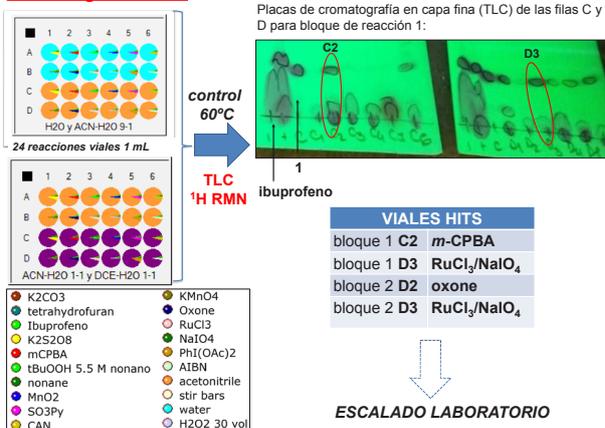


Fig. 3: Screenings realizados por HTS y escalado en laboratorio.

Screening oxidantes



Uso / Aplicación

- Búsqueda nueva reactividad, desarrollo de oxidantes alternativos a los descriptos actualmente en literatura para llevar a cabo procesos de descarboxilación oxidativa en sustratos de mediana complejidad.
- La puesta en marcha del laboratorio de HTS generará una nueva capacidad en INTI para la optimización de procesos de síntesis química aplicado a la más amplia gama de transformaciones que estará al servicio tanto del sector privado (químico, farmacéutico, farmoquímico, agroquímico, materiales, alimenticio, salud, académico) como el sector Científico Tecnológico Nacional.

Problemáticas que resuelve

- Sustitución de importaciones: estándar USP de 1 está disponible en ampollas de 0.2 mL.

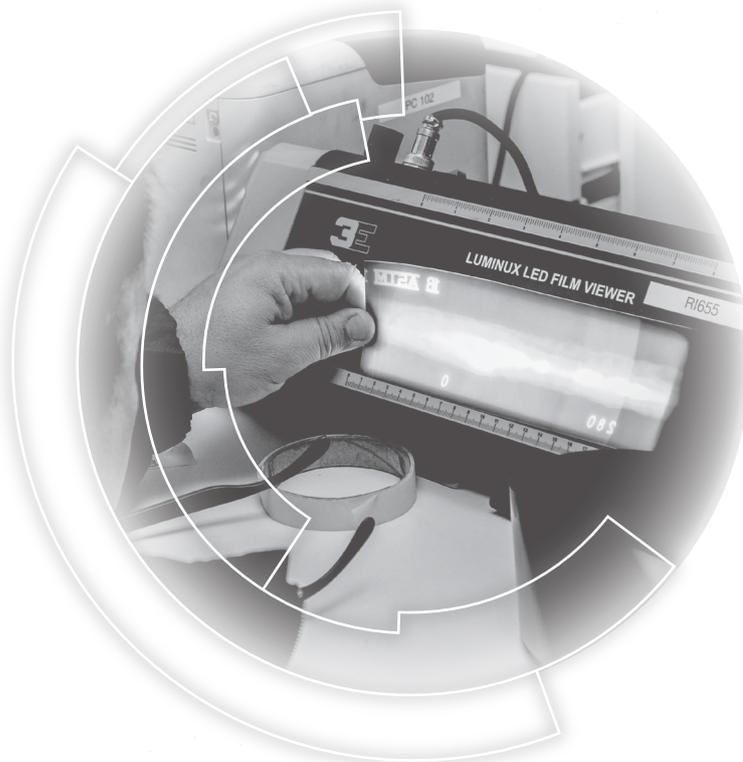
	Laboratorios que comercializan prods. con IFA	Medicamento con IFA+asociaciones	Estándar USP (Merck)
A	39	150 aprox.	1270 USD (3 ampollas x 0.2 mL)
- Mejorar la eficiencia y la escalabilidad de la ruta de síntesis descripta para obtención de 1.
- La paralelización de los experimentos permite ejecutar cientos de reacciones en un día, lo que se traduce en una disminución en el tiempo que nuevos productos alcanzan el mercado.
- La miniaturización de los experimentos minimiza el uso de reactivos de alto valor, reduciendo el costo total por experimento.

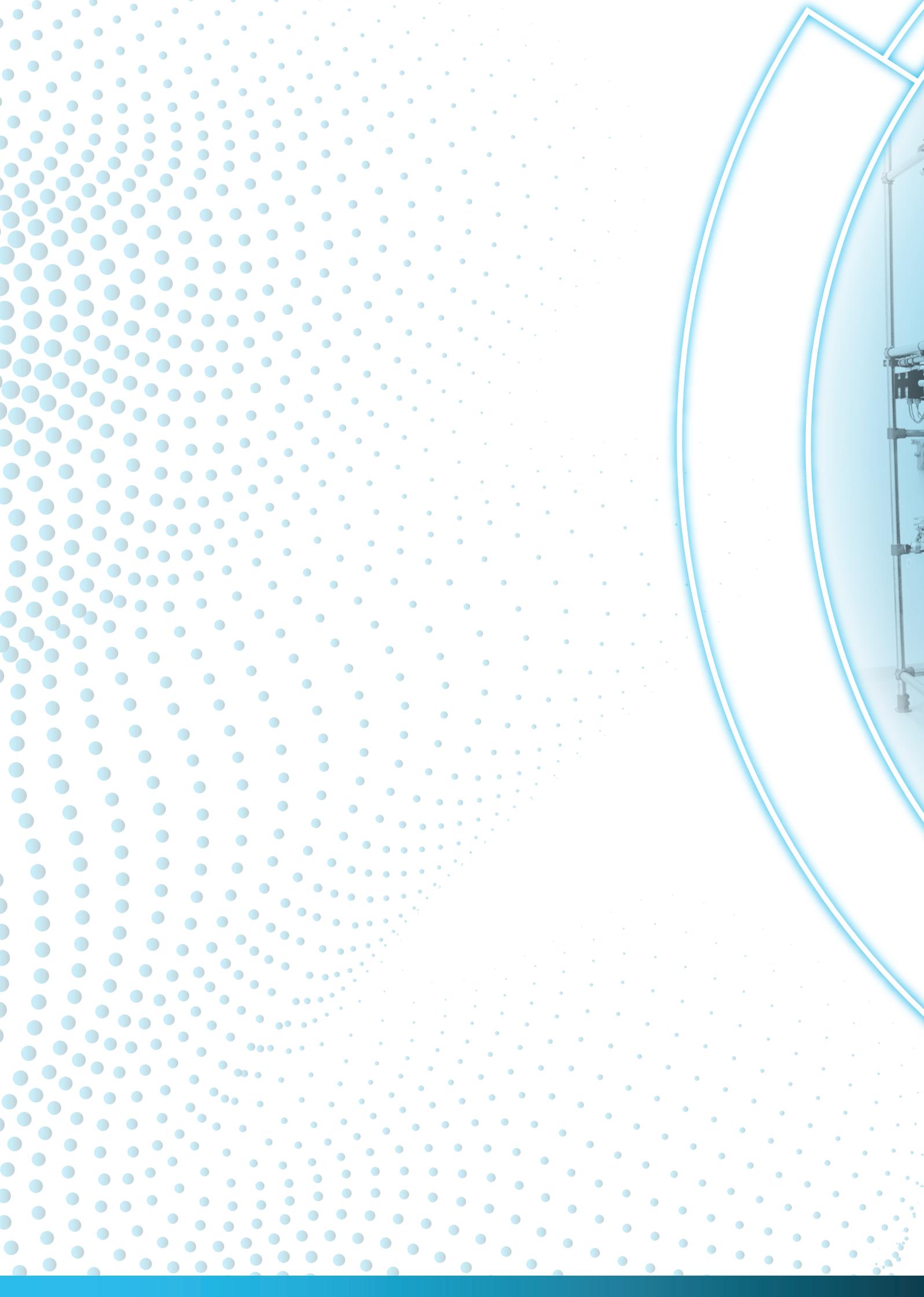
Resultados

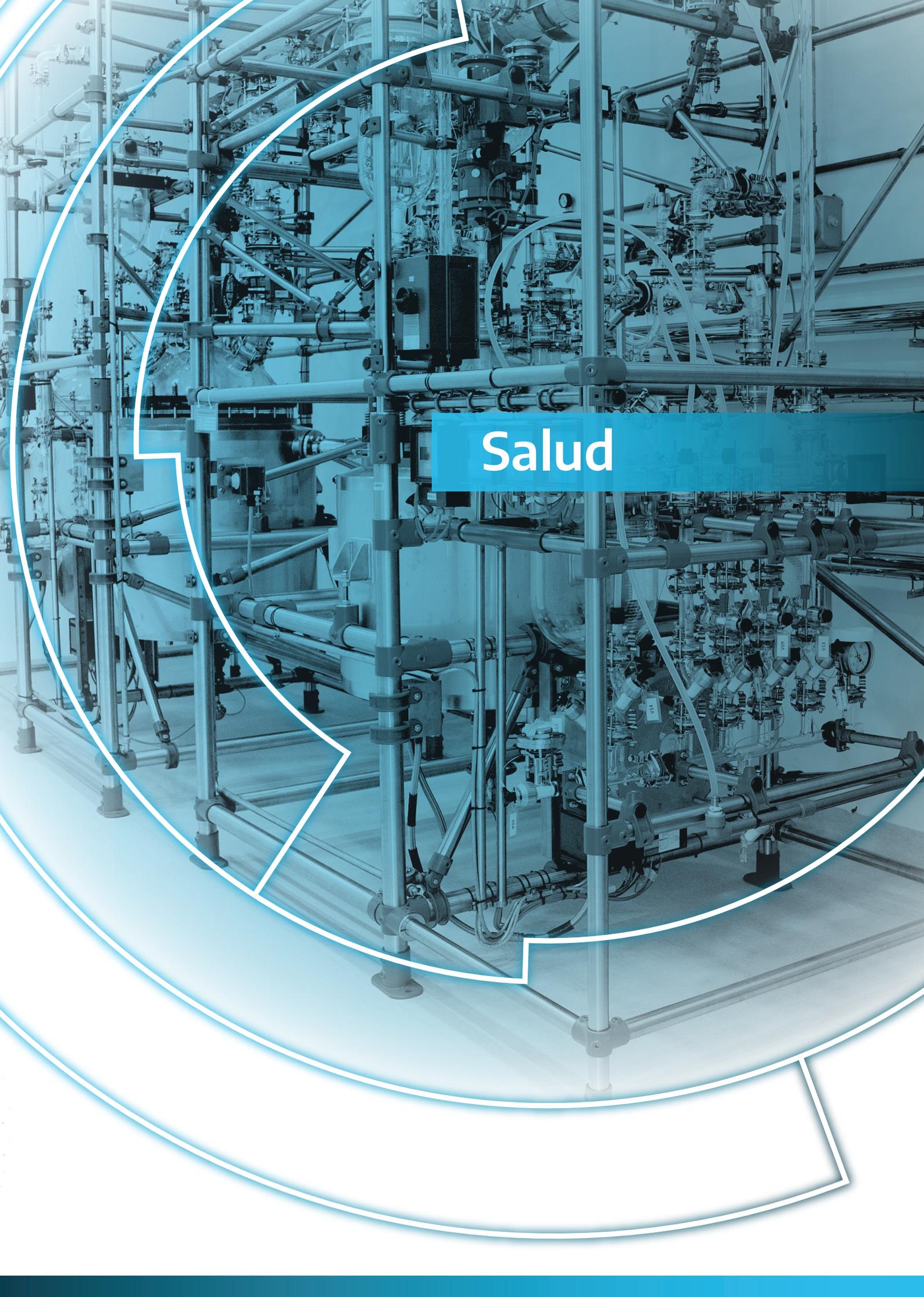
- ☐ Se realizaron **144 reacciones** por HTS en viales de 1 mL.
- ☐ Primer *screen*: se escaló vial D5 y se obtuvo 1 en **37.5% de rendimiento**.
- ☐ Screening oxidantes: 4 viales hits. Resta realizar escalado en laboratorio. En función de los resultados obtenidos, se planteará la realización de un nuevo *screen* para optimizar las condiciones de proceso con el nuevo oxidante.

El uso de HTS como herramienta para este proyecto ha permitido evaluar la más amplia gama de condiciones de reacción en el menor tiempo posible. Se espera que esto sirva como puntapié para difundir el uso de esta tecnología y contribuir a posicionar al INTI como referente en tecnologías 4.0.









Salud

Indice | Salud

Acreditación de ensayos mecánicos para productos médicos implantables	303
Ampliación de la oferta de ensayos de seguridad para equipos electromédicos	304
Asistencia al desarrollo de equipos de ventilación respiratoria en contexto de pandemia	305
Asparaginasas fúngicas: enzimas con futuro	306
Avances en el desarrollo de un laboratorio para análisis de agroquímicos mediante UPLC-MS/MS	307
Avances en la síntesis de hidratos de carbono para el desarrollo de vacunas y test de diagnóstico para leishmaniasis	308
Desarrollo de embalajes para equipamiento médico. Un desafío durante la pandemia de COVID-19	309
Desarrollo de materiales de referencia de impurezas de ingredientes farmacéuticos activos: desde su síntesis hasta su certificación	310
Desarrollo de proceso sintético de Tenofovir Alafenamida Fumarato (TAF)	311
Desarrollo de un dispositivo Holter con nuevas funcionalidades	312
Desarrollo de una dispersión sólida amorfa de un ingrediente activo farmacéutico de alta potencia mediante tecnología de secado por spray	313
Desarrollo nacional de un ciclador de bolsa autoinflable tipo AMBU® en contexto de pandemia	314
Determinación de sustancias perfluoroalquiladas en el Río de la Plata	315
Diseño y prototipo de porta electrodos y casco para electroencefalogramas según sistema 10/20	316
Ensayos sobre válvulas utilizadas en equipos adaptados como respirador de terapia intensiva	317
Inteligencia estratégica aplicada al sector de los productos médicos: caso de éxito de empresa nacional PROMEDON	318
Metodología de evaluación de productos físicos mediante pruebas con usuarios en formato remoto	319
“OLFATEST”: kit olfativo como herramienta en la identificación temprana de infección por COVID-19	320
Optimización de la determinación de la potencia relativa antígenos vacunales de <i>Leptospira</i> mediante la técnica de ELISA sándwich	321



Optimización y escalado de proceso de síntesis química de nuevas moléculas candidatas a drogas para hepatocarcinoma	322
Producción colectiva de elementos de protección personal en contexto de cuarentena total	323
Producción de solución hidroalcohólica y alcohol en gel para el abastecimiento de organismos públicos locales durante la pandemia de COVID-19	324
Relevamiento del sector elaborador de fitopreparados de baja escala en la Patagonia	325
Termobloque para amplificación isotérmica por baño seco en situación de pandemia	326



ACREDITACIÓN DE ENSAYOS MECÁNICOS PARA PRODUCTOS MÉDICOS IMPLANTABLES

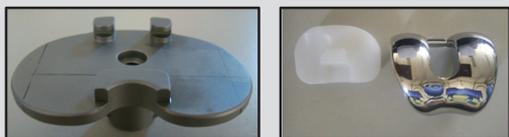
C. Pereiro ⁽¹⁾, L. Pazos ⁽¹⁾

cpereiro@inti.gob.ar

(1) Dto. Desempeño Mecánico de Productos-DT Evaluación de Materiales y Productos-SOMyL-GOSI-INTI

Descripción general

La incorporación de una máquina de fatiga biaxial permitió evaluar la factibilidad de realizar ensayos mecánicos estáticos y dinámicos cumpliendo de forma integral los requerimientos normativos y trabajar en el proceso de acreditación de ensayos. Ponderando la criticidad del producto en términos de seguridad pública, la disponibilidad de servicios equivalentes en otras instituciones del país y la relevancia para los fabricantes nacionales de contar con ensayos acreditados a costos nacionales, se determinó que los ensayos de fatiga eran los ensayos por los cuales convenía comenzar el proceso de acreditación. En una primera etapa se decidió comenzar con la acreditación de los ensayos de fatiga para implantes de cadera y de rodilla. Estos implantes debido a su criticidad están, junto con las fijaciones de columna, entre los cinco productos médicos implantables que la ANMAT exige a los comercializadores que declaren cada lote que liberan al mercado.



Platillo tibial de prótesis de rodilla (izq), componente femoral metálico y polimérico (der).



Vástagos femorales de la prótesis de cadera

Las normas que se usaron como referencia fueron: la norma ISO 7206-4 para implantes de cadera; y las normas ASTM F1800 y ASTM F2083 para implantes de rodilla. Estas normas tienen la particularidad de poseer criterios de aceptación y rechazo.



Criterio de aceptación ASTM F2083

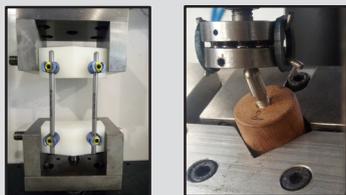
Usando una carga máxima de 900 N, todas las muestras deben soportar 10.000.000 ciclos de carga sin romperse



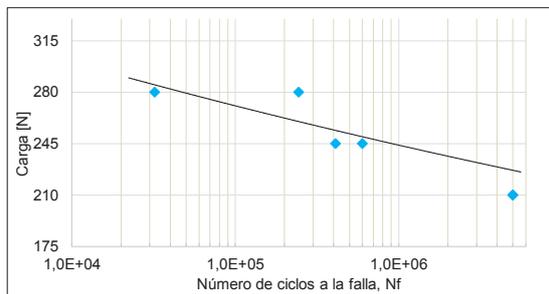
Criterio de aceptación ISO 7206-4

Usando una carga máxima de 2300 N, todas las muestras deben soportar 5.000.000 ciclos de carga sin romperse

En una segunda etapa, se planteó el desafío de acreditar todos los ensayos mecánicos de fijaciones de columna incluidos en la norma ASTM F1717 y el ensayo de fatiga de implantes dentales según la norma ISO 14801, los cuales no tienen criterios de aceptación y rechazo. En estos casos, los resultados deben compararse con resultados de ensayos, realizados bajo dichas normas, de productos sustancialmente equivalentes. Para ello se construyeron curvas Carga vs. Número de ciclos a la falla.



Sistema de fijaciones de columna (izq), Ensayo de fatiga de implantes dentales (der)



Curva Carga vs Número de ciclos a la falla usada para comparar el desempeño de un sistema de fijación de columna

Uso / Aplicación

El reconocimiento internacional de un informe de ensayo está condicionado a que el mismo esté acreditado según ISO 17025 por algún organismo de acreditación reconocido internacionalmente, como es el caso del OAA. Dependiendo del país de destino donde se quiera registrar un producto médico, puede ser condición excluyente que los ensayos hayan sido realizados en laboratorios acreditados.

Problemáticas que resuelve

Los fabricantes de implantes médicos, en su mayoría, tienen una matriz de producción muy diversificada. Productos con usos previstos distintos que, a su vez, se constituyen en familia de productos debido a las diferentes geometrías y tamaños. Sumado a esto, los volúmenes de producción tienden a ser bajos y los requisitos de calidad altos.

Debido a la gran diversidad de ensayos específicos para cada producto, la gran diversidad de productos que un fabricante registra ante ANMAT, la producción en lotes con bajo número de piezas, los costos de mantener una acreditación, da como resultado que no existan en Argentina laboratorios privados con ensayos mecánicos de productos médicos implantables acreditados. Por esta razón, las empresas canalizan su demanda en organismos oficiales. Contar con ensayos acreditados en el país, aumenta las posibilidades de las empresas argentinas de acceder a otros mercados regionales e internacionales.

Destinatarios

Fabricantes nacionales de productos médicos implantables
Organismos de regulación sanitaria

Resultados

En 2020 se logró la acreditación por parte del OAA de los ensayos de fatiga para implantes de cadera y para implantes de rodilla. Convirtiéndose así el INTI en el primer laboratorio del país en contar con ensayos mecánicos acreditados para productos médicos implantables.

En 2022 se realizó la auditoría del OAA para incorporar en los alcances de la acreditación los ensayos de fijaciones de columna y de implantes dentales. En la auditoría no se encontraron desvíos, ni No conformidades. Con lo cual se espera alcanzar la acreditación de estos dos nuevos ensayos.



Rotura de implantes durante ensayos de fatiga



AMPLIACIÓN DE LA OFERTA DE ENSAYOS DE SEGURIDAD PARA EQUIPOS ELECTROMÉDICOS

A.M. Méndez⁽¹⁾, S.L. Díaz Monnier⁽²⁾, L.D. Lago ⁽¹⁾
 amendez@inti.gov.ar

(1) Dto Seguridad de Productos Electrónicos - DT Electrónica - GOSI - INTI,
 (2) DT Electrónica - GOSI - INTI

Descripción general

Para comercializar equipos electromédicos en el mercado nacional e internacional es necesario cumplir los requerimientos mínimos de seguridad y funcionamiento esencial exigidos en las familias de normas IRAM 4220, IEC 60601 e ISO/IEC 80601 los que involucran ensayos, inspecciones y evaluaciones.

En Argentina es necesario contar con el registro de producto ante ANMAT – Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica - o de las autoridades provinciales, siendo el aspecto de seguridad y el funcionamiento esencial parte de los requisitos.

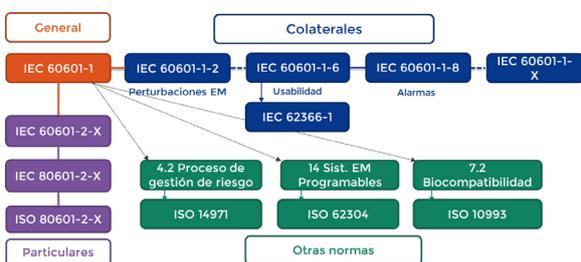
Uso / Aplicación

Ofrecer ensayos de aprobación de modelo y asistencia técnica a los fabricantes nacionales de equipos electromédicos para la adecuación del diseño a las últimas versiones de las normas internacionales de seguridad y funcionamiento esencial, tanto en los requisitos generales de los equipos electromédicos, como en los requisitos particulares de dichos equipos.

Problemáticas que resuelve

La implementación de la actualización de los estándares de seguridad permite al laboratorio brindar servicios de asistencia y ensayos a fabricantes nacionales de equipos electromédicos.

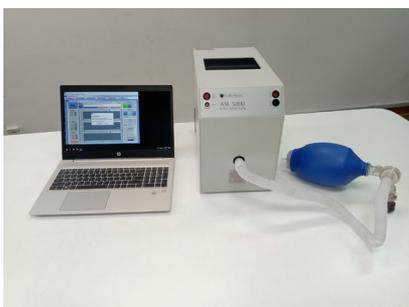
Debido a la pandemia la implementación de ensayos de seguridad y de funcionamiento esencial en respiradores cobra vital importancia. por lo que en 2020 se ha adquirido un pulmón electrónico, y se incorporan ensayos, inspecciones y evaluaciones que permiten brindar servicios de asistencia técnica y ensayos bajo la norma ISO 80601-2-12 a respiradores y equipamiento relacionado.



Familia de normas de seguridad de equipos electromédicos.



Peligros abordados por la familia de normas IEC 60601.



Pulmón electrónico para ensayos de respiradores y dispositivos similares.

Destinatarios

Fabricantes nacionales de equipos electromédicos que necesiten asistencia en la adecuación del diseño y/o ensayos para obtener el registro del equipo en ANMAT para su comercialización en Argentina, o que necesiten ensayos para insertarse en el mercado internacional.

Resultados

La implementación de la actualización de los estándares de seguridad permitió al laboratorio brindar servicios de asistencia y ensayos a fabricantes nacionales de equipos electromédicos.

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 para los usuarios y el personal médico, con capacidad de competir con equipos de otros orígenes, y posibilitando tanto la sustitución de importaciones como su exportación.

El servicio de ensayo de respiradores dio asistencia a fabricantes durante la pandemia. Uno de los resultados más destacados fue la asistencia y los ensayos de un ciclador de bolsa auto inflable tipo AMBU, desarrollado en un contexto de emergencia sanitaria como equipo alternativo seguro y eficaz aprobado por ANMAT, capaz de brindar soporte ventilatorio.

Actualmente se está trabajando en la incorporación de la última modificación de la norma general IEC 60601-1 de 2020, indispensable para continuar la ampliación de servicios de ensayos específicos requeridos por las futuras normas particulares.



ASISTENCIA AL DESARROLLO DE EQUIPOS DE VENTILACIÓN RESPIRATORIA EN CONTEXTO DE PANDEMIA

S. L. Díaz Monnier⁽¹⁾, A. M. Méndez⁽²⁾, L. D. Lago⁽²⁾, J. L. Rodríguez⁽²⁾
sdiazmonnier@inti.gov.ar

(1) Dirección Técnica de Electrónica-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
(2) Dto. Seguridad de Productos Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI

Descripción general

El INTI ha recibido múltiples solicitudes de asistencia técnica y evaluación de diferentes proyectos en desarrollo provenientes de todo el país, desde ideas relacionadas con el diseño y la fabricación de dispositivos para asistir a un paciente con problemas respiratorios, hasta prototipos avanzados de respiradores de terapia, otros equipos médicos eléctricos de asistencia crítica, llegando incluso a equipos de desinfección. En todos los casos se realizó una evaluación preliminar de factibilidad y, en base a ella, se brindaron diferentes asistencias técnicas y, cuando fue necesario, derivaciones a otras áreas del instituto u otras instituciones. Los servicios brindados a las empresas e instituciones que solicitaron asistencia a INTI comprendieron desde la orientación inicial sobre las condiciones de aprobación requeridas para un equipo médico; la asistencia sobre los requisitos legales, normativos, requisitos constructivos y de fabricación; el acompañamiento en la definición de la documentación y las especificaciones mínimas de diseño; la ejecución de pruebas preliminares y ensayos definitivos; la colaboración en el diseño mecánico y/o electrónico del producto; hasta su derivación para realizar las pruebas clínicas, según el tipo de dispositivo. En algunos casos incluso se desaconsejó el avance de los proyectos, siendo la prioridad poder abastecer el mercado con el equipamiento necesario, teniendo en cuenta el contexto de falta de insumos y componentes a nivel mundial por la pandemia y que los recursos escasos de especialistas de INTI y otros organismos fueran aplicados a los proyectos de mayor viabilidad.

En el ámbito de los equipos de ventilación, se asistió técnicamente a unos 23 proyectos de empresas e instituciones públicas con iniciativas, prototipos avanzados de respiradores de terapia, prototipos de equipos de ventilación mecánica alternativos, orientados a dar una respuesta a la situación de emergencia sanitaria.

Se trabajó desde el inicio del aislamiento social, preventivo y obligatorio, en el desarrollo de un equipo ventilación alternativo junto con un consorcio de empresas. El equipo consta de un motor controlado electrónicamente que acciona un par de brazos mecánicos los cuales actúan sobre una bolsa de ventilación manual (conocida por sus siglas en inglés AMBU).

Uso / Aplicación

Asistir en el diseño, desarrollo, validación y aprobación de equipamiento médico para asistencia ventilatoria, en el contexto de pandemia, que cumpla con las regulaciones locales para su producción.

Problemáticas que resuelve

La falta de equipos de soporte de vida, ventilador mecánico, para tratar a pacientes en condición crítica por contagio de coronavirus SARS-CoV-2 (COVID 19)

Destinatarios

Fabricantes nacionales de equipos electromédicos que necesiten asistencia para proveer equipamiento electromédico en contexto de pandemia.

Actores del sistema de salud con capacidad de atención comprometida por la falta de equipos.

Los pacientes usuarios de ventilación mecánica.

Resultados

Se logró contar con un prototipo de un equipo de ventilación apto para su uso durante la emergencia sanitaria, que obtuvo el registro provisorio en contexto de pandemia del equipo, permitiendo ANMAT su comercialización durante la pandemia.

Empresas fabricantes de productos asistidos técnicamente para la puesta en mercado de dichos productos.



Primer prototipo



Equipo final aprobado por ANMAT



Distintos prototipos en etapa de diseño

Normas utilizadas en el diseño

- IEC 60601-1. Medical electrical equipment Part 1: General requirements for basic safety and essential performance.
- ISO 14971. Medical devices — Application of risk management to medical devices.
- IEC 60601-1-6. Medical electrical equipment - Part 1-6: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Usability.
- IEC 60601-1-8. Medical electrical equipment - Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems.
- ISO 80601-2-12. Medical electrical equipment - Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators.



ASPARAGINASAS FÚNGICAS: ENZIMAS CON FUTURO



M. Martínez (1), S. Pereira (2), P. Babay (3), L. Levin (2)

memartinez@inti.gov.ar

(1) Dto. de Ingredientes Activos y Biorrefinería-GODTEI-SOlyS – INTI.

(2) Laboratorio de Micología Experimental-Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, InMiBo, CONICET.

(3) Gerencia Química – CNEA

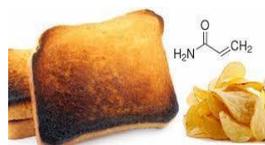
Descripción general

El objetivo de este trabajo fue explorar e identificar nuevas cepas fúngicas como fuentes alternativas para la producción de L-asparaginasa.

Se seleccionaron hongos de las divisiones Asco y Basidiomycota provenientes de distintas colecciones, entre ellas BAFCcult (FCEN-UBA) y algunas cepas comerciales y se evaluó su capacidad para producir esta enzima en medio agarizado (Czapek-Dox). La actividad asparaginasa se determinó mediante la reacción de desaminación catalítica que produce la L-asparaginasa convirtiendo al aminoácido esencial asparagina en ácido aspártico y amoníaco (Fig. 1). En el medio de cultivo agarizado se agregó 0,009% de azul de bromotimol como indicador de pH (amarillo a pH ácido y azul a pH alcalino). La actividad asparaginasa se detectó como un halo azul en la placa amarillo-verdosa (que indica presencia de NH_3) (Fig. 2. A). Se determinó la velocidad de crecimiento midiendo el diámetro de la colonia fúngica a distintos tiempos.

En una segunda etapa se cultivaron los hongos en medio Czapek-Dox líquido (Fig. 3) con el objetivo de corroborar su capacidad para producir asparaginasa. Para evidenciar la actividad asparaginasa se empleó un reactivo que detecta el producto de la reacción enzimática (NH_4OH) mediante la reacción de Berthelot. Alternativamente en ensayos futuros se empleará electroforesis capilar para determinar los productos de la reacción.

Uso / Aplicación



Industria alimenticia



Industria farmacéutica

Problemáticas que resuelve

- ❖ El tratamiento térmico de los alimentos, convierte a la asparagina, en presencia de un hidrato de carbono reductor, en acrilamida (potencialmente cancerígena). El uso de asparaginasa antes del proceso térmico, reduce la formación de acrilamida.
- ❖ L-asparaginasa de origen bacteriano (de *Escherichia coli* (EcA) y *Erwinia chrysanthemi* (ErA)) actualmente se utilizan en el tratamiento de linfomas, pero producen reacciones alérgicas. En este trabajo se buscan nuevas fuentes de estas enzimas que no generen reacciones adversas.

Destinatarios

Industria farmoquímica, farmacéutica, medicina veterinaria, industria alimenticia y nutraceúticos, sector académico, empresas biotecnológicas dedicadas al desarrollo de producción de enzimas fúngicas, (para aplicaciones alimenticias, biocombustibles, textil, farmacéutica, etc.).

Resultados

En base al relevamiento realizado se pudieron identificar 15 cepas fúngicas con capacidad para producir asparaginasa (Tabla. 1). A continuación se adjunta una lista de las cepas evaluadas:

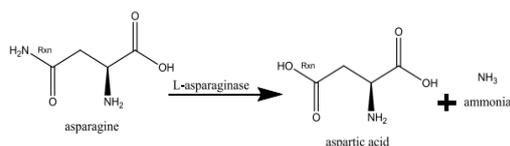


Figura 1: esquema de la reacción de L-asparaginasa

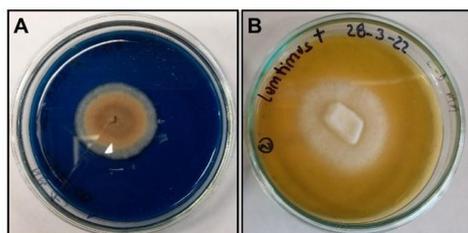


Figura 2: Medio de cultivo sólido
A. Presencia de asparaginasa. Detección de una cepa productora de L- asparaginasa: placa inoculada con una cepa de *Aspergillus* sp. 2-LET-A-153 en medio agarizado Czapek-Dox modificado, suplementado con 0,009% azul de bromotimol (BTB).
B. Ausencia de asparaginasa. *Lentinus tigrinus* BAFC 197 en medio agarizado Czapek-Dox modificado, suplementado con 0,009% azul de bromotimol (BTB). La ausencia de color azul evidencia la falta de actividad asparaginasa.



Figura 3: *Verticillum* sp en crecimiento en medio Czapek-Dox líquido



Basidiomycota
(*Flammulina velutipes*)



Ascomycota
(*Aspergillus flavus*)

Basidiomycota	ID	Ascomycota	ID
<i>Agrocybe oegerita</i>	Comercial	<i>Aspergillus amstelodami</i>	BAFC 3108
<i>Flammulina velutipes</i>	BAFC 3476	<i>Aspergillus awanari</i>	BAFC 3228
<i>Flammulina velutipes</i>	Comercial	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	BAFC 1637
<i>Ganoderma lucidum</i>	E 47	<i>Aspergillus flavus</i>	BAFC 1638
<i>Lentinus edodes</i>	BAFC 3883	<i>Aspergillus niger</i>	BAFC 1636
<i>Lentinus edodes</i>	Comercial	<i>Aspergillus niger</i>	BAFC 3112
<i>Lentinus lindquistii</i>	BAFC 2102	<i>Aspergillus niveus</i>	BAFC 3883
<i>Lentinus tigrinus</i>	BAFC197	<i>Aspergillus parasiticus</i>	BAFC 1640
<i>Leratiomyces cereus</i>	Colectado*	<i>Aspergillus sydowii</i>	BAFC 1634
<i>Oudemansiella</i> sp.	Comercial	<i>Aspergillus terreus</i>	BAFC 3106
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	VKM F-1767	<i>Aspergillus terreus</i>	BAFC 3107
<i>Pholiota adiposa</i>	Comercial	<i>Aspergillus versicolor</i>	BAFC 155
<i>Pholiota nameko</i>	Comercial	<i>Cladosporium</i> sp.	BAFC 4333 M
<i>Pleurotus albidus</i>	BAFC 101	<i>Cladosporium</i> sp.	BAFC 4334 M
<i>Pleurotus albidus</i>	BAFC 695	<i>Cladosporium</i> sp.	BAFC 4335 M
<i>Pleurotus albidus</i>	BAFC 2787	<i>Cladosporium</i> sp.	BAFC 4336 M
<i>Pleurotus ostreatus</i>	BAFC 120	<i>Cladosporium</i> sp.	BAFC 4337 M
<i>Trametes troglit</i>	BAFC 463	<i>Scheffersomyces stipitidis</i>	NRRL-7124
<i>Trametes versicolor</i>	BAFC 2234	<i>Verticillum</i> sp.	BAFC 3111

Tabla 1. Cepas seleccionadas : - *Flammulina velutipes* - *Aspergillus* sp. ; - *Cladosporium* sp.; - *Verticillum* sp.

Cabe destacar que este proyecto es de interés institucional y contribuye al desarrollo tecnológico, a la promoción de la innovación y a la **sustitución de importaciones**, dado que esta enzima no se produce ni en Argentina ni en América Latina.

AVANCES EN EL DESARROLLO DE UN LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE AGROQUÍMICOS MEDIANTE UPLC-MS/MS

R. Molina⁽¹⁾, T. Atrio Abeledo⁽¹⁾, V. Arocha⁽¹⁾, S. Zambón⁽¹⁾

rmolina@inti.gov.ar

(1) Dto. Servicios Analíticos NEA-DT Regional NEA Oeste-SORNEA-GOAR-INTI

Descripción general



Un **plaguicida** es cualquier sustancia destinada a impedir y destruir cualquier plaga durante la producción, transporte, distribución y elaboración de alimentos.

Estas sustancias no son inocuas para el ambiente ni para el consumidor.

INTI en su sede de Corrientes viene trabajando en el desarrollo y validación de métodos de análisis de residuos de agroquímicos en diferentes matrices, como son tomate, lechuga y cítricos.

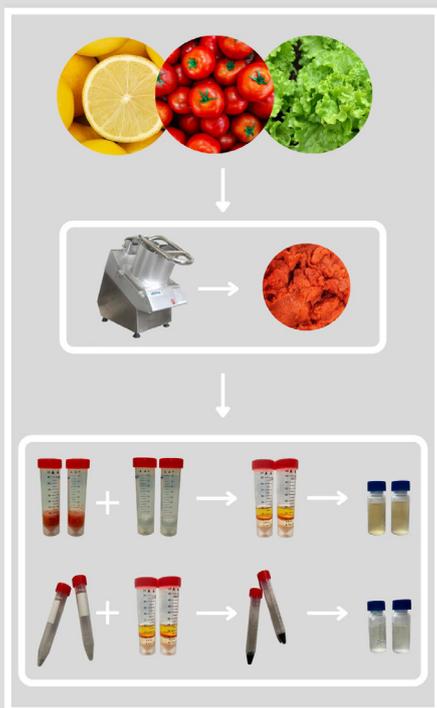


Fig. 1 - Proceso de extracción con QuEChERS

Estas sustancias se extraen de la matriz de interés mediante el método **QuEChERS**, mientras que, para su separación, identificación y cuantificación se utiliza la **cromatografía líquida de alta performance** asociada a detectores de espectrometría de masas.

La imagen ilustra las distintas etapas de extracción, desde la recepción de la muestra hasta la obtención del extracto, el cual luego se analiza en el UPLC-MS/MS. La misma combina dos etapas, una primera de extracción simple con sales y acetonitrilo y una última de limpieza o "clean up".

Uso / Aplicación

Determinación y cuantificación de cinco agroquímicos:

- Fenvalerato
- Clorpirifos
- Fenitroton
- Carbofuran
- Malation



Los LMR de los mismos se encuentran entre 100 y 3000 ppm.

Problemáticas que resuelve



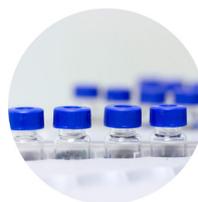
Cap. II - Art. 154 tris: "toda persona física o jurídica responsable de la producción de frutas y hortalizas deberá cumplir con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), cuando se realicen una o más de las actividades siguientes: producción primaria, almacenamiento hasta la comercialización dentro del establecimiento productivo, a excepción de aquellos registrados como empaques".

En la región del Noreste argentino la producción de tomate, lechuga y cítricos es de gran importancia. Esta metodología permite detectar y cuantificar sustancias que se encuentren en trazas en el orden de las partes por millón o partes por billón incluso.

Destinatarios

El análisis de residuos de agroquímicos en diferentes matrices está destinado a empresas del sector agroindustrial productoras de los vegetales y frutas anteriores nombrados, así como también, para empresas productoras que utilicen estos productos como materia prima o insumos en su cadena productiva.

Resultados



Se realizaron inyecciones de los extractos obtenidos al UPLC-MS/MS que proporcionó los correspondientes cromatogramas de cada agroquímico analizado.

Con el área de los cromatogramas y mediante la relación de éstas con la de un estándar interno, se obtuvo la concentración de las sustancias buscadas.

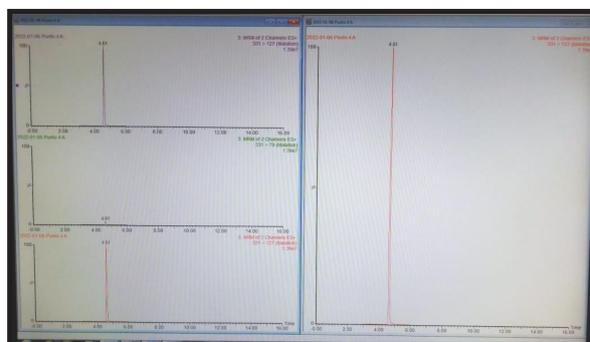


Fig. 2 - Cromatograma correspondiente al Malation

Si bien la etapa de validación está en ejecución, los resultados obtenidos hasta el momento indican que el método desarrollado cumple con los objetivos planteados.



AVANCES EN LA SÍNTESIS DE HIDRATOS DE CARBONO PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS Y TEST DE DIAGNÓSTICO PARA LEISHMANIASIS

C. Touloumdjian⁽¹⁾, L. Tallone⁽¹⁾, E. Elhalem^(1,2), M. J. Comin^(1,2), L. Gandolfi Donadío^(1,2).

ctouloumdjian@inti.gov.ar

(1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLYS-GODTeI-INTI.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Descripción general

Este proyecto de investigación tiene como objetivo sintetizar una amplia librería de oligosacáridos presentes en la superficie de *Leishmania* a fin de identificar un fragmento específico con potencial para el desarrollo de vacunas y/o tests de diagnóstico para la enfermedad.

En una primera etapa, se sintetizaron los oligosacáridos 1-4 (Figura 1). Estas moléculas contienen residuos de galactofuranosa, un azúcar inmunogénico que se encuentra en la superficie celular del parásito pero no en las células del huésped, por lo que resulta un blanco promisorio para alcanzar el objetivo propuesto.

Las estructuras contienen un grupo amino en el extremo, que permitirá formar conjugados con proteínas adecuadas para futuros estudios de inmunogenicidad.

En TecnoINTI 2017, se presentaron los resultados de la síntesis de los compuestos 1 y 2, por lo que nos enfocaremos en el progreso realizado en la obtención de los glicósidos 3 y 4.

Uso / Aplicación

Los oligosacáridos sintetizados serán conjugados a proteínas adecuadas para realizar ensayos de inmunogenicidad. De esta forma, los glicoconjugados se contrastarán con sueros infectados para evaluar si existe interacción con los anticuerpos de la muestra. En caso de obtener resultados positivos, el fragmento de menor complejidad estructural será seleccionado para evaluar su potencial como componente de un test de diagnóstico específico. A su vez, se realizarán estudios en un modelo animal con vistas al desarrollo de una vacuna que prevenga la enfermedad.

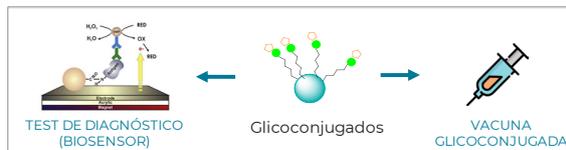


Figura 2. Potencial aplicación de los glicoconjugados objetos de estudio.

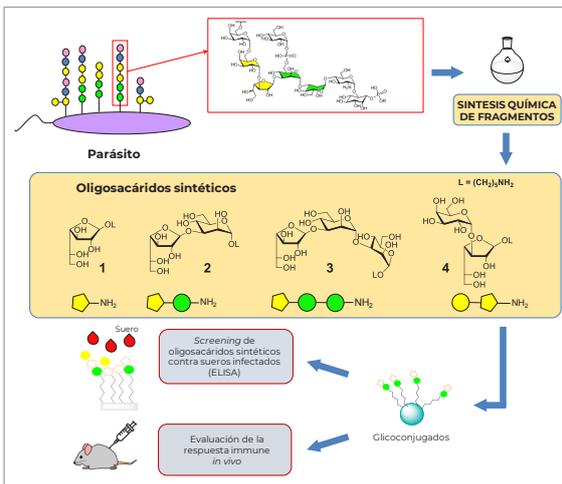


Figura 1. Esquema de trabajo empleado.

Problemáticas que resuelve

Las leishmaniasis son un grupo de enfermedades causadas por *Leishmania*, parásito que se transmite a través de la picadura de un pequeño insecto vector. En Argentina, la leishmaniasis tegumentaria americana es endémica y puede producir lesiones graves en la piel y en las mucosas (boca y sistema respiratorio).

Nuevas estrategias terapéuticas son necesarias dado que las medidas de control no siempre son exitosas, los tratamientos son limitados y, en ocasiones, ineficientes. Además, no existe una vacuna que prevenga la enfermedad y es necesario contar con tests de diagnóstico asequibles que permitan la detección temprana y atención eficaz de los casos.

La falta de interés de la industria farmacéutica por avanzar en la lucha contra la enfermedad exige que desde el Estado se promueva la investigación en pos de controlar su propagación.

Destinatarios

Sistema de salud y organismos de Ciencia y Técnica.

Resultados

Los productos deseados 3 y 4 se obtuvieron a través de las rutas sintéticas esquematizadas en las figuras 3 y 4, respectivamente. Los intermediarios y productos finales fueron aislados, purificados y caracterizados estructuralmente por Resonancia Magnética Nuclear (RMN), entre otras técnicas, lo que permitió confirmar el curso planteado de la síntesis. A modo ilustrativo, se presentan los espectros RMN ¹H de 3 y 4 con la asignación de señales diagnósticas de las moléculas (figura 5).

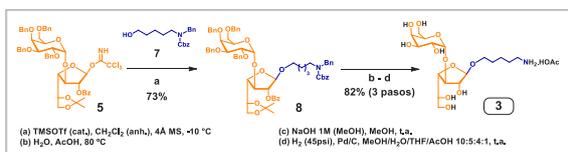


Figura 3. Ruta sintética empleada para obtener 3.

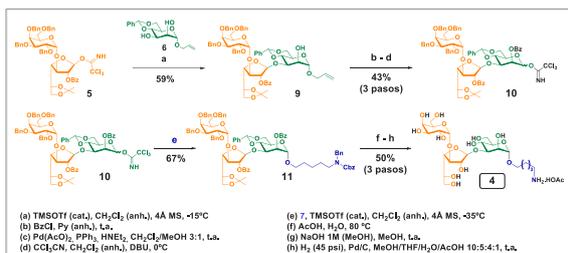


Figura 4. Ruta sintética empleada para obtener 4.

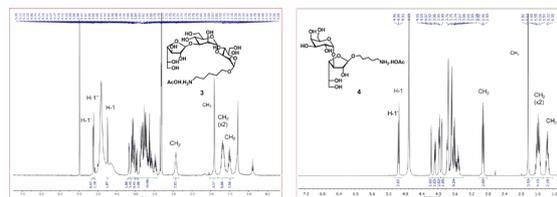


Figura 5. Espectros RMN ¹H (CDCl₃, 400 MHz) de 3 y 4.

Actualmente, estamos realizando los primeros ensayos de unión de glicósidos a la proteína ASB (albúmina de suero bovino) utilizando el compuesto 1 como modelo de estudio. Una vez optimizado este proceso, se realizará la conjugación de los glicósidos restantes.

Luego, los glicoconjugados serán contrastados con sueros de pacientes infectados con leishmaniasis a través de ensayos ELISA (acrónimo del inglés *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay*: 'ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas').

DESARROLLO DE EMBALAJES PARA EQUIPAMIENTO MÉDICO. UN DESAFÍO DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19.

F.G. Palas⁽¹⁾, P.A. Maiorana⁽¹⁾

fpalas@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto. Embalajes y Logística - DT Transporte y Logística - SOMyL- GOSI - INTI,

Descripción general

El Equipo de Ventilación Argentino (EVA O₂) es un dispositivo de soporte ventilatorio, que funciona mediante la compresión y descompresión automática de una bolsa auto inflable (UVA O₂ o Unidad de Ventilación Asistida O₂) tipo AMBU®.

Es un equipo electromédico de accionamiento mecánico en forma cíclica que genera la acción de ventilación a pacientes con limitaciones de sus funciones respiratorias.

El producto fue desarrollado través de un esquema de articulación público-privado entre INTI y un consorcio de 5 PyMEs industriales (MW Solutions, Aeromedical, Metalcrafter, Microlux y Fia Implantes).

Desde el Departamento de Embalajes y Logística, se articularon conocimientos para diseñar un adecuado sistema envase-embalaje-distribución en función del dispositivo y su logística.



Figura 1: Modelo 3D – Producto y propuesta definitiva de embalaje



Figura 2: Prototipos del producto y su embalaje de protección

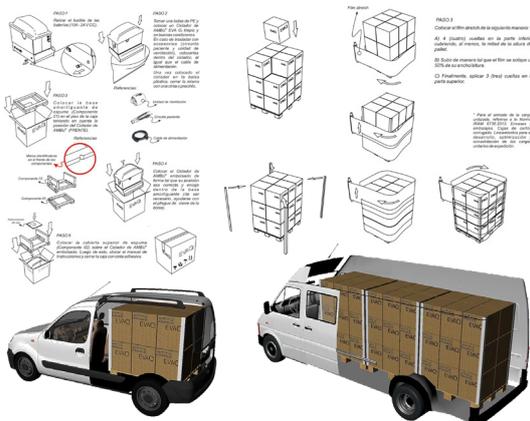


Figura 3: Esquemas de armado, palletizado y carga de vehículos

Características

- Dimensiones: 490 x 390 x 490 mm
- Peso: 16 kg
- Normas aplicadas en su desarrollo: ISO 11607-1:06 // ISO 12048:94 // ISO 780:15
- Vida útil estimada: N/A

Uso / Aplicación

Como todo producto médico, su finalidad es proveer a los usuarios (pacientes y personal clínico), un producto que facilite la toma de decisiones y los procedimientos en las intervenciones de la salud.

En este caso, estos equipos ventiladores se utilizan para permitir la recuperación del sistema respiratorio en casos de urgencia hasta que el paciente sea capaz de reasumir la ventilación espontánea, por lo que es de vital importancia que el dispositivo llegue en buenas condiciones y sin fallas de funcionamiento.

Es por esto que el embalaje juega un rol fundamental en la protección de estos productos y dispositivos. En este caso, cualquier inconveniente, falla o retraso puede poner en riesgo la vida de las personas.

Problemática que resuelve

Un sistema producto - envase - embalaje adecuado disminuye el riesgo de daños durante las operaciones de almacenamiento y distribución del dispositivo, ya sea dentro del territorio del país o en casos de exportación.

El diseño cumplió con las siguientes premisas:

- Al ser un equipo para uso médico, se priorizó mantener las condiciones de esterilidad hasta el momento de su uso, minimizando el riesgo de contaminación durante su cadena de distribución.
- Se simplificó el proceso de armado y apertura del embalaje.
- Se optimizaron los costos en función de los volúmenes de producción esperados y las capacidades de cada una de las empresas participantes.
- Se resolvió la logística operativa de los diversos componentes del producto desde su lugar de fabricación hasta el destino donde se ensamblará el dispositivo completo.
- Se cumplieron las exigencias específicas que solicita la autoridad regulatoria correspondiente.

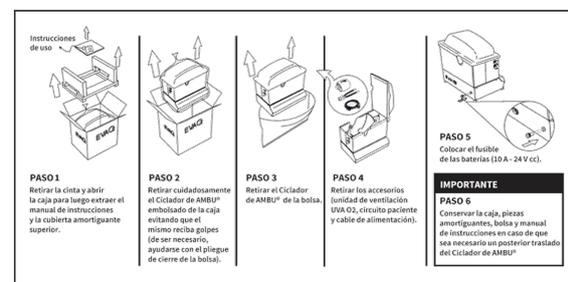


Figura 4: Instructivo para proceso de desembalado – ayuda al usuario final

Destinatarios

El equipo entró en producción y no solo abasteció la demanda interna en hospitales y centros de salud locales (también hubo pruebas de uso en ambulancias), sino que se suscribieron acuerdos de exportación a Ecuador y países de Centroamérica (Honduras, Costa Rica, El Salvador), con República Dominicana como principal distribuidor en esa región.

Transferencia

Por parte del Departamento INTI - Embalajes y Logística, no solo se entregó la documentación necesaria para la fabricación (especificaciones técnicas y planos de los componentes), sino que también se continuó con el asesoramiento sobre mejora continua en aspectos logísticos del sistema tanto entre empresas, como en casos de envíos a destinos específicos.

- Escala Productiva: Industrial
- Inicio de desarrollo: 04/2020
- Inicio de producción: 09/2020
- Requerimientos para su uso: N/A



DESARROLLO DE MATERIALES DE REFERENCIA DE IMPUREZAS DE INGREDIENTES FARMACÉUTICOS ACTIVOS: DESDE SU SÍNTESIS HASTA SU CERTIFICACIÓN

L. S. Paolo⁽¹⁾, A. Bellomo⁽¹⁾, C. Alberti⁽³⁾, I. Lobato⁽³⁾, J. Heba⁽³⁾, S. Rillo⁽²⁾, J. Molinari⁽³⁾, L. Hermida⁽⁴⁾, L. N. Santos⁽²⁾, P. Gatti⁽²⁾, M. Puelles⁽²⁾, M. J. Comin⁽¹⁾, L. Gandolfi Donadio^(1, 5)

lpaolo@inti.gov.ar

- (1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinerías-SOLyS-GODTeI-INTI.
 (2) Dto. Metrología en Ambiente y Salud-DT Metrología Química-SOMCel-GOMyC-INTI.
 (3) Dto. Desarrollo Analítico y Control del Proceso-SOLyS-GODTeI-INTI.
 (4) SOLyS-GODTeI-INTI.
 (5) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Descripción general

Desde 1972 el INTI es responsable de producir, mantener y distribuir los patrones nacionales de medida y diseminar la trazabilidad metrológica en todo el territorio nacional (Ley N° 19.511/1972).

Hoy en día la necesidad de mejorar las mediciones es una premisa fundamental del desarrollo industrial y, por ende, económico de nuestro país. Los Materiales de Referencia Certificados (MRC) de Sustancias Relacionadas (SR) de Ingredientes Farmacéuticos Activos (IFAs) son de gran demanda en la industria farmacéutica y farmoquímica para asegurar la calidad de sus productos y cumplir con los requerimientos de las normativas vigentes. Aprovechando las capacidades del INTI en síntesis química, química analítica y metrología química, y a través de un convenio firmado con la ANMAT es que se planteó como objetivo el desarrollo de MRC de SR de IFAs.

En este trabajo se presentan los avances en el desarrollo de 3 MRC de SR de IFAs (2, 4 y 6), de alto impacto, a partir de precursores de bajo costo y asequibles.

Problemáticas que resuelve

Este desarrollo, además de incrementar la soberanía tecnológica, permitirá minimizar importaciones, reducir notablemente los costos de los MRs, incrementar su disponibilidad en el territorio nacional mejorando sustancialmente la eficiencia en el control de calidad de los medicamentos que consume la sociedad. La capacidad en síntesis química de la plataforma desarrollada permitirá incluso acceder a MRC no asequibles comercialmente.

Destinatarios

Estos MRC de SRs de IFAs son una herramienta imprescindible para las empresas de la industria farmacéutica y farmoquímica, para poder cumplir con las disposiciones emitidas por la autoridad regulatoria (ANMAT).

Resultados

Diclofenac Imp. A (2) se obtuvo mediante una ruta sintética de dos pasos, empleando como material de partida diclofenac sódico, con un rendimiento total del 88% y una pureza de 100% sin necesidad de realizar una cromatografía para su purificación. Por otro lado, el **Carvedilol Imp. D (4)** y el **Paracetamol Imp. J (6)** se obtuvieron a través de reacciones sencillas a partir de intermediarios accesibles económicamente. En todos los casos se desarrollaron métodos de síntesis compatibles con la escala de producción.

El **Diclofenac impureza A** es el primer lote de MRC de una SR de IFA producido en INTI. Actualmente se encuentran en desarrollo los MRs de las impurezas **4** y **6** que permitirán asegurar la calidad de productos claves para la salud.

ANÁLISIS DE CONTEXTO

1. Importaciones de MRC Farma

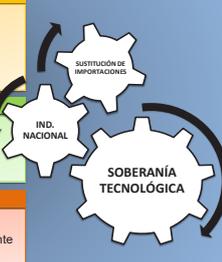
Año 2017 u\$s 2.274.110
 Precio promedio por unidad de venta (<50 mg) u\$s 1.500
 Se estiman 1.500 unidades importadas por año
 Dos productores principales (Farmacoepa USP y EP)
 Importadores principales: EuroLab, Carpe Scheider, Sigma

2. MRC farma desarrollados

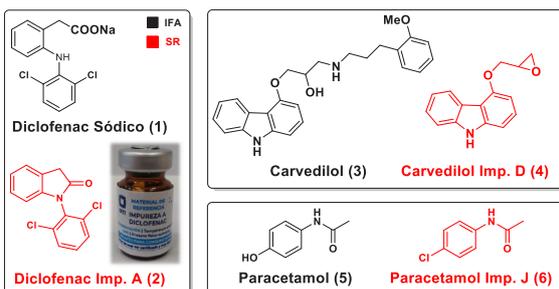
Costo medio por unidad INTI (100 mg): u\$s 150
 Precio de venta propuesto por INTI (100 mg): u\$s 250
 Ahorro potencial para el sector industrial: u\$s 1.900.000
 Estimación de producción: 500 unidades/año

3. Impacto

- Sustitución de importaciones
- Desarrollo de MRC vacantes no disponibles comercialmente
- Exportación potencial de MRC



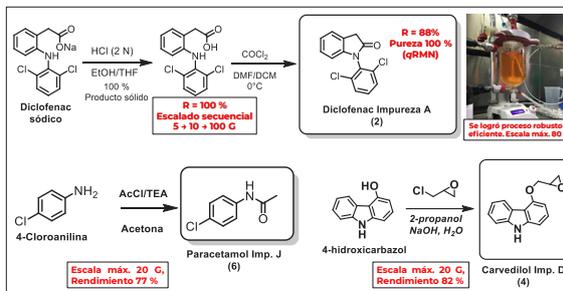
Análisis de contexto para desarrollo y producción de MRC farma.



Estructuras de las sustancias relacionadas sintetizadas en este trabajo para el desarrollo de MRC (en rojo).

Uso / Aplicación

La producción de MRC de SR de IFAs es una actividad clave para la mejora en las mediciones, necesarias en los controles de calidad de producción de medicamentos, y el mantenimiento de un sistema de medición coherente en todo el mundo, garantizando la trazabilidad metrológica del resultado de una medición al Sistema Internacional de Unidades (SI).



Ruta de síntesis de las impurezas 2, 4 y 6.

ANÁLISIS	EQUIPO	Resultado		
		CONDICIONES	DICLOFENAC Imp. A (2)	CARVEDILOL Imp. D (4)
Impurezas orgánicas (HPLC-UV)	Waters mod 2695 AD Waters mod 2998	0,39 (s = 0,21)	En desarrollo	En desarrollo
Cenizas (estufa 550°C)	Horno Indef mod 332 rampa 75% Balanza Sartorius mod MSA2255-100 DU	<0,1 g/100g	<0,05 g/100g	<0,1 g/100g
Contenido de Agua (Karl Fischer)	Metrohm modelo Titrando 852	< 0,01 g/100g	<0,05 g/100g	<0,1 g/100g
Calorimetría diferencial de barrido (DSC)	Mettler DSC 822	128 +/- 2	En desarrollo	178 +/- 3
Espectrometría Masa (EM)	Waters mod Quattro Premier XE modo de ionización Electrospray positivo (ESI+)	[M+H] ⁺ m/z = 278 C ₁₆ H ₁₃ NCl ₂ O	En desarrollo	En desarrollo
Espectroscopía IR	Thermo Nicolet IZ10	Conforme a la estructura propuesta	Conforme a la estructura propuesta	Conforme a la estructura propuesta
Resonancia Magnética Nuclear (cualitativa)	Bruker Avance DPX400	Conforme a la estructura propuesta	Conforme a la estructura propuesta	Conforme a la estructura propuesta
Resonancia Magnética Nuclear (cuantitativa)	Bruker Avance DPX400	100 +/- 1 g/100g	99 +/- 2 g/100g	En procesamiento

Caracterización estructural de las impurezas sintetizadas.

Características

- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación:
 - ISO 17034:2016
 - ISO GUIDE 35:2017
- Vida útil estimada: determinada por estudios de estabilidad
- **Escala Productiva**: laboratorio
- **Requerimientos para su uso**: según certificado emitido para cada MRC.

DESARROLLO DE PROCESO SINTÉTICO DE TENOFOVIR ALAFENAMIDA FUMARATO (TAF)

M. Ferrer Casal⁽¹⁾, M.J. Comin⁽²⁾⁽³⁾, L. Gandolfi⁽¹⁾⁽³⁾, E. Elhalem⁽¹⁾⁽³⁾

eehalem@inti.gob.ar

(1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLyS-GODTel-INTI

(2) Gerencia Operativa de Desarrollo Tecnológico e Innovación-INTI

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Descripción general

En el marco de un Proyecto PICT Start Up se trabajó en el "Desarrollo de una ruta sintética eficiente, diastereoselectiva, robusta, y escalable de Fumarato de Tenofovir Alafenamida (TAF, 1)", un medicamento desarrollado por Gilead Sciences Inc. y aprobado por la FDA que se utiliza en el tratamiento del VIH, en pacientes adultos y pediátricos de más de 12 años. Para desarrollar este proceso tomamos como referencia la patente WO2013052094. En la Figura 1 se describen las distintas etapas de la síntesis de TAF, con sus correspondientes rendimientos.

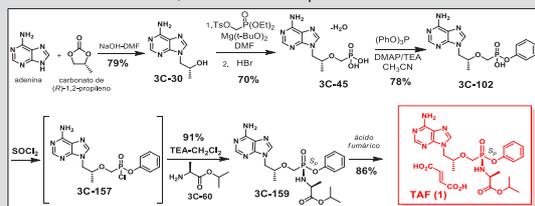


Figura 1. Esquema sintético para la obtención de TAF

Partiendo de adenina y carbonato de (R)-1,2-propileno se optimizaron en escala de gramo las etapas que condujeron a la obtención de los intermediarios claves del proceso 3C-102, 3C-157, 3C-159 y el producto final TAF. En cada etapa fue posible controlar la diastereoselectividad, obteniéndose el isómero buscado con excelentes rendimientos. Los controles de proceso se realizaron por técnicas de ¹H-RMN, ¹³C-RMN y fundamentalmente ³¹P-RMN.

Para el análisis de la composición diastereomérica de cada lote de TAF se desarrolló un método por HPLC-UV empleando una columna quiral (Chiralpak AD-3 (250mm x 4.6mm x 3µm)).

Uso / Aplicación

La experiencia ganada mediante el estudio de la química involucrada en la producción de TAF nos permitió brindar 3 servicios de asesoramiento tecnológico de alto nivel para un Laboratorio Farmacéutico Nacional que comercializa un medicamento basado en este activo. El interés de la empresa residía en el desarrollo de proveedores de TAF que no infringieran patentes en el proceso de producción del activo.

Problemáticas que resuelve

En Argentina más del 95% de los IFAs utilizados en formulaciones son de origen extranjero (China e India). En este sentido, para fortalecer toda la cadena de valor de la industria farmacéutica es necesario que se refuerce la industria farmacéutica a través del desarrollo local de IFAs, particularmente análogos de nucleósidos, de alto costo e impacto en la salud pública.

Fumarato de Tenofovir Diisopropilo (TDF, 2, Figura 2) es uno de los medicamentos de mayor facturación a nivel mundial que se utiliza para el tratamiento del VIH. TAF (1) es un derivado de segunda generación que representa una mejora en efectividad respecto de 2, siendo 1000 veces más potente, presentando mejor distribución en tejidos y permitiendo la administración de una dosis 10 veces menor, reduciendo los efectos secundarios. Actualmente está siendo estudiado en varios ensayos clínicos (fase III), fue aprobado por la FDA en combinación con elvitegravir, cobicistat, emtricitabine con el nombre de Genvoya® y está reemplazando a terapias de primera línea del VIH como el TDF.

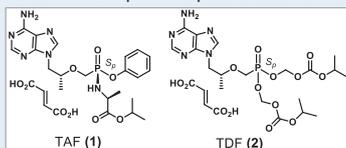


Figura 2. Estructura de los antivirales TAF y TDF

Destinatarios

El proceso desarrollado para la obtención de TAF podría ser de interés para las empresas farmacéuticas nacionales que estén interesadas en producir el IFA en el país y de esa manera sustituir importaciones, disminuir costos y facilitar el acceso a medicamentos de alto impacto sanitario a toda la población.

Resultados

Se desarrolló un proceso robusto, escalable y con buen rendimiento para la producción de una droga compleja como TAF.

Desde el punto de vista sintético, uno de los mayores desafíos consistió en obtener la diastereoselectividad deseada en el átomo de fósforo y conservarla en cada paso de la ruta sintética. El primer punto clave de la síntesis, la obtención de 3C-102, fue llevada a cabo con 100% de diastereoselectividad (Figura 1).

Para la obtención del cloruro 3C-157 se definieron las condiciones de reacción, se estudió la estabilidad y desarrolló una metodología de manipulación adecuada para este intermediario. La obtención de 3C-159 y la formación del intermediario 3C-157 resultaron altamente sensibles a las condiciones de reacción por lo que fueron estudiadas en profundidad. Se realizaron aproximadamente 30 ensayos considerando las variables críticas del proceso. También se desarrolló un método específico para el control de proceso de 3C-157 considerando su labilidad. Finalmente, se obtuvo 3C-157 con altos valores de diastereoselectividad y fue posible evitar la erosión estereoquímica durante el acoplamiento con 3C-60 para dar lugar a la obtención de 3C-159 (tenofovir alafenamida).

Variables críticas del proceso

- relación de equivalentes
- concentración de precursores y reactivos
- solvente
- relación de mezcla de solventes
- contenido de agua de los reactivos (Karl-Fisher)
- tiempo y temperatura de reacción
- orden de agregado de los reactivos

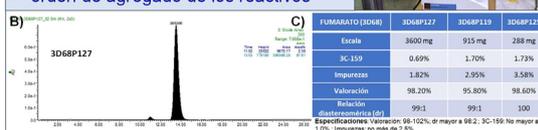


Figura 3. A) Reactor Syrris de 2L utilizado a escala laboratorio, B) Cromatograma lote TAF (3D-68P127), C) Especificaciones lotes TAF

La obtención de TAF (3D-68) se llevó a cabo con alto rendimiento (86%) y diastereoselectividad (99:1). El rendimiento total de la síntesis fue del 14%. Los mejores lotes de TAF obtenidos se sometieron a control de calidad mediante HPLC-UV y cumplieron satisfactoriamente las principales especificaciones requeridas para el IFA comercial (relación diastereomérica mayor a 98:2).

El proceso desarrollado a nivel laboratorio podrá ser optimizado y escalado de manera de contar con un proceso con mayor potencial de ser transferido en la nueva Planta Piloto de IFAs de INTI.



Figura 4. Primera Planta Piloto Pública GMP para la síntesis de IFAs cuya puesta en marcha está prevista para este año.



DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO HOLTER CON NUEVAS FUNCIONALIDADES

D. Brengi⁽¹⁾, S. Tropea⁽¹⁾, O. D. Lifschitz⁽²⁾, M. Mass⁽³⁾, A. E. Dello Russo⁽²⁾, M. Roberti⁽³⁾, S. Maugeri⁽³⁾, A. Lozano⁽⁴⁾, J. P. Tripodi⁽⁵⁾, S. Villar⁽⁵⁾
brengi@inti.gov.ar

- (1) Dto. Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (2) Dto. Diseño de Circuitos Integrados y Sistemas Reconfigurables - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (3) Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel-INTI
 (4) DT Micro y Nanotecnologías – SOAC-GODTel-INTI
 (5) Empresa EKOSUR S.A. (eccosur)

Descripción general

La empresa *eccosur* fabrica y comercializa tecnología y productos de uso médico, entre los que se destacan sus sistemas de registro Holter y Electrocardiográfico (ECG). En particular, el holter HT103 es uno de sus productos más vendidos desde su introducción al mercado en 2006, siendo uno de los líderes del mercado local, exportando además a países como México, Colombia y Perú. En diciembre de 2018, la empresa *eccosur* solicita al INTI asistencia para realizar un completo rediseño del HT103, denominado HT103P (Plus), con el objetivo de actualizar su tecnología y sumar funcionalidades para mantener su competitividad en el mercado. Gracias al aporte del INTI en el desarrollo de la nueva unidad electrónica, la empresa se encuentra comercializando su nuevo producto desde mediados de 2022, habiendo recibido además el HT103P el "Sello del buen diseño".

NUEVO HOLTER HT103P



eccosur

Vistas del equipo (extraído del folleto promocional)



Equipo holter HT103P y sus accesorios

Problemáticas que resuelve

Este desarrollo le permite a la empresa contar con un producto holter actualizado tecnológicamente y con mayores prestaciones para mantener su posición en el mercado ante la nueva oferta de la competencia. Con ese objetivo se trabajó para incorporar al HT103P las siguientes mejoras e incorporaciones:

- Nuevo diseño con componentes actuales disponibles en el mercado.
- Menor consumo para poder realizar estudios más prolongados (el modelo anterior podía funcionar hasta 48 hs, mientras que la operación del HT103P se extiende hasta 72 hs).
- Capacidad para detección de pulsos de marcapasos.
- Conectores estándar para los electrodos.
- Mayor frecuencia de muestreo y mejor resolución.
- Comunicación inalámbrica vía Bluetooth.
- Mejor soporte para memorias SD de mayor capacidad.

Destinatarios

Este equipo se diseñó para su comercialización por parte de la empresa *eccosur*. Los destinatarios finales, clientes de la empresa, son médicos cardiólogos que lo utilizan para realizar estudios ambulatorios a sus pacientes con equipos holter.

Resultados

Se completó el desarrollo de una nueva versión del holter, modelo HT-103P, mediante un trabajo de desarrollo conjunto entre INTI y la empresa *eccosur*. El equipo ya ha pasado los requerimientos y ensayos solicitados por ANMAT y es comercializado actualmente por la empresa.

Uso / Aplicación

El Holter HT103P desarrollado cuenta con un conjunto de electrodos y un dispositivo electrónico para el registro y seguimiento del ritmo cardíaco del paciente durante 24 a 72 horas. Esta información es luego analizada por el cardiólogo para realizar un diagnóstico.

Propiedad Intelectual

El diseño del holter pertenece exclusivamente a la empresa solicitante.

Características

Holter modelo HT103P

- Canales: 3.
- Autonomía: Hasta 72 hs.
- Alimentación: Una pila AA.

- Memoria SD: 256 MiB hasta 32 GiB.
- Frecuencia de muestreo: 266 Hz.
- Resolución: 16 bits.
- Botón para eventos del paciente.
- Led indicador.
- Comunicación a PC: USB tipo C.

Próximas mejoras

- Detección de marcapasos: Actualmente realizando las primeras pruebas.
- Bluetooth: Hardware disponible para futura implementación.



MENCIÓN ESPECIAL

DESARROLLO DE UNA DISPERSIÓN SÓLIDA AMORFA DE UN INGREDIENTE ACTIVO FARMACÉUTICO DE ALTA POTENCIA MEDIANTE TECNOLOGÍA DE SECADO POR SPRAY

R. Iturralde⁽¹⁾, D. Lelli⁽²⁾, V. Martinez⁽²⁾, J. Arata⁽³⁾, G. Menendez⁽³⁾, M.B. García⁽³⁾, M.V. Defain Tesoriero⁽¹⁾

mdefain@inti.gob.ar

- (1)Lab. Sistemas de Liberación Controlada, Dto. Tecnologías En Nuevas Formulaciones-SOlyS-GODTeI-INTI,
- (2)Lab. Planta Piloto, Dto. Ingeniería de Procesos Químicos-SOlyS-GODTeI-INTI,
- (3)Gador S.A.

Descripción general

Las dispersiones sólidas hacen referencia a un sistema en un estado sólido, compuesto por el principio activo disperso en carriers poliméricos. Por otro lado, se dice que una sustancia es amorfa cuando las partículas que conforman el sólido no poseen una estructura ordenada, confiéndole mayor solubilidad teórica, comparada con las formas cristalinas.

Los ingredientes activos farmacéuticos de alta potencia (HPAPIs) son sustancias activas que exhiben actividad biológica en concentraciones extremadamente bajas. Dentro de sus líneas de producción, la empresa Gador se dedica a la síntesis de HPAPIs y cuenta con instalaciones dedicadas para tal fin.

Al secar por spray se obtiene el principio activo en estado amorfo, por este motivo, dicho proceso podría ser utilizado para formular dispersiones sólidas amorfas (DSAs).

Para la obtención de las DSAs a escala laboratorio se procedió según lo descrito en la Figura 1.

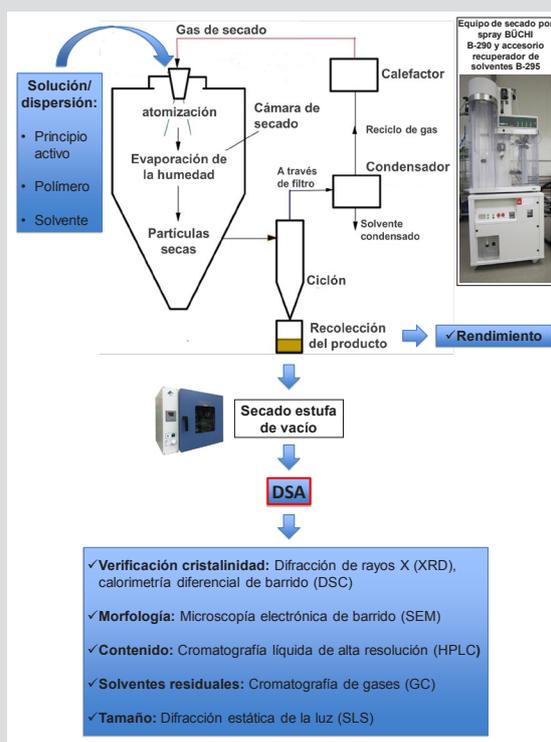


Figura 1: Esquema de obtención de las DSAs.

El objetivo de este desarrollo fue asistir a un laboratorio farmacéutico nacional en la obtención de un principio activo de alta potencia en estado amorfo, mediante tecnología de secado por spray, trabajando en el área de la empresa destinada a ese tipo de ingredientes.

Este tipo de proyectos de vinculación público-privada, en el cual ambas partes aportaron sus capacidades, refuerza vínculos y permite que afloren las capacidades de INTI a través del aporte de recursos humanos, expertise, equipamiento y capacitación al sector privado.

Uso / Aplicación

Este trabajo contribuye al desarrollo de un medicamento para el tratamiento de cáncer de próstata.

Problemáticas que resuelve

Las DSAs son utilizadas como una estrategia tecnológica para mejorar las propiedades de disolución y biodisponibilidad de fármacos poco solubles en agua. Eso se logra aumentando el área superficial al reducir el tamaño de partícula, y con un principio activo en estado amorfo. Además, dado que es un tratamiento que no está presente en el país, se facilita la accesibilidad al mismo al producirse el medicamento en un laboratorio nacional.

Destinatarios

Este desarrollo está destinado a una empresa del sector farmacéutico, Gador S.A.

Resultados

Los rendimientos de los secados oscilaron entre 87 y 96%.

Se observó la pérdida de las señales características del sólido cristalino al generar la DSA (Figura 2). A su vez, teniendo en cuenta que en el análisis térmico de las dispersiones sólidas obtenidas (Figura 3) tampoco se observó la transición característica del activo cristalino en 129,91° C, se confirmó el carácter amorfo de las mismas.

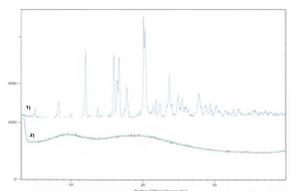


Figura 2: Patrones DRX 1) patrón cristalino del principio activo y 2) patrón amorfo de la DSA.

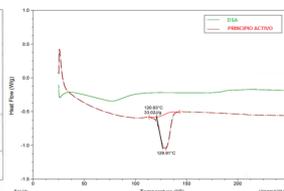


Figura 3: Patrones DSC de la DSA y del principio activo.

En la Figura 4 se pueden apreciar las diferencias morfológicas entre las especies sólidas cristalinas y la DSA.

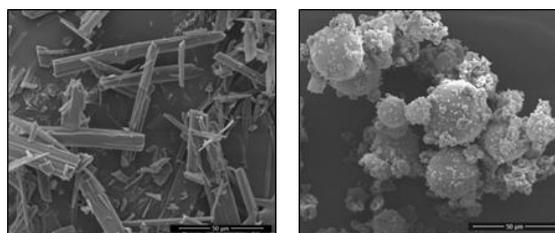


Figura 4: Imagen SEM de A) Principio activo (forma cristalina); B) DSA luego del secado por spray.

El título obtenido fue de 24-25% y los solventes residuales cumplieron con las especificaciones ich q3c (r7). El tamaño de partícula obtenido (d 0.9) se ubicó dentro del rango de 27 a 38 µm.

Transferencia

La transferencia se realizó en las instalaciones del laboratorio Gador, dado que el desarrollo se llevó a cabo en el área que la empresa tiene destinada a ese tipo de ingredientes.



DESARROLLO NACIONAL DE UN CICLADOR DE BOLSA AUTOINFLABLE TIPO AMBU® EN CONTEXTO DE PANDEMIA

C. Berterreix⁽¹⁾, O. Jalón⁽²⁾, S.L. Díaz Monnier⁽³⁾, L. Pazos⁽⁴⁾, A. M. Méndez⁽⁵⁾, L. D. Lago⁽⁶⁾, J.L. Rodríguez⁽⁶⁾, J.M. Labanca⁽¹⁾, L. Blas⁽⁶⁾, F. Urdaniz⁽⁶⁾, J. Janco⁽⁶⁾, G. Alessandrini⁽⁷⁾, N. Mariño⁽⁸⁾, G. Escudero⁽⁸⁾, J. Szombach⁽⁹⁾, M. Pisano⁽⁹⁾, F. Riu⁽⁹⁾, E. Romero Brondó⁽⁷⁾, C. Khourian⁽⁷⁾, F. Palas⁽¹⁰⁾, P. Maiorana⁽¹⁰⁾, A. Vigna⁽¹¹⁾, V. Pinheiro⁽¹¹⁾, M.E. Lagier⁽¹²⁾, F. Strano⁽¹²⁾, J. Rosso⁽¹³⁾, D.R. Gudiño⁽¹⁴⁾

cberterreix@inti.gob.ar

- (1) SOMyL-GOSI-INTI,
- (2) SOEyE-GOSI-INTI,
- (3) Dirección Técnica de Electrónica-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
- (4) Dto. Desempeño Mecánico de Productos-DT Evaluación de Materiales y Productos-SOMyL-GOSI-INTI,
- (5) Dto. Seguridad de Productos Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
- (6) Dto. Compatibilidad Electromagnética-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
- (7) Dto. Microelectrónica Aplicada-DT Tic's y Energía-SOEyE-GOSI-INTI,
- (8) Dto. Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,
- (9) Dto. Servicios de Ingeniería-DT Procesos Industriales-SOMyL-GOSI-INTI,
- (10) Dto. Embalajes y Logística-DT Transporte y Logística-SOMyL-GOSI-INTI,
- (11) Dto. Gestión del Diseño-DT Diseño Industrial-SOAC-GODTeI-INTI,
- (12) Dto. Tecnologías de Gestión Buenos Aires-DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI,
- (13) DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI,
- (14) Dto. Proyectos Especiales Centro-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI.

Descripción general

El proyecto se inició cuando se fusionaron las iniciativas de los grupos de trabajo de INTI y las de la empresa MW S.A. para desarrollar un ciclador. Tanto desde INTI como desde la empresa MW S.A. identificaron la necesidad de buscar empresas que complementaran la experticia y que tuvieran experiencia en la fabricación de productos médicos y ya contaran con la habilitación de ANMAT. Por esta razón se armo un consorcio de 5 empresas: MW, Metalcrafter, Microlux, Aeromedial y Fia Implantés.

Se presentó un proyecto FIT-AP de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación donde se incluyó, entre otras cosas, la adquisición de equipamiento necesario para la evaluación preclínica de los productos en INTI.

En el proyecto trabajaron 10 grupos de especialistas de diferentes áreas de INTI (Electrónica e Informática, Mecánica, Envases y Embalajes, Tecnologías de Gestión, Diseño Industrial, Proyectos Especiales Centro).

Además de la necesidad de poner a disposición de la sociedad una solución técnica en el menor tiempo posible, el proyecto tuvo que atravesar los siguientes desafíos:

- Diseñar un producto electromédico basado en la regulación vigente, y establecer criterios técnicos para adaptar los requisitos de la normativa general para equipamiento electromédico y la normativa particular de respiradores, a este producto que era un producto electromédico pero carecía de normativa específica.
- Diseñar y fabricar una bolsa de resucitación manual y sus accesorios para asegurar el abastecimiento de ese insumo y garantizar el correcto funcionamiento del ciclador. Este producto también debía cumplir los requisitos regulatorios fijados por ANMAT.
- Articular internamente las actividades de las diferentes áreas técnicas que intervinieron, potenciando la sinergia de conocimientos, trabajando en paralelo, pero evitando la superposición de actividades y las contradicciones en las diferentes tomas de decisiones.
- Articular con especialistas médicos de la Asociación de Anestesia Analgesia y Reanimación de Buenos Aires (AAARBA) para definir los requisitos clínicos mínimos que el equipamiento debía cubrir para que sea seguro y eficaz, y la factibilidad técnica para lograrlos.
- Armonizar durante el diseño del producto, los factores de producción de las empresas involucradas, con los requisitos regulatorios, los requisitos pre-clínicos y los requisitos clínicos.
- Articular con ANMAT para adecuar el diseño a las exigencias regulatorias.

Uso / Aplicación

El proyecto se basó en la automatización de una bolsa de resucitación manual (comúnmente conocida como AMBU® —Airway Mask Bag Unit). Se trata de un sistema que emplea un motor para accionar un mecanismo que comprime y libera la bolsa de resucitación manual de forma de controlar los parámetros ventilatorios críticos (Figura 1). Todo el conjunto accionador de la bolsa de resucitación manual se clasifica como un equipo médico eléctrico y debe tener registro en la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).

Problemáticas que resuelve

La articulación público-privado tuvo lugar desde el inicio del proyecto, facilitando el planteo de soluciones técnicas acordes a las posibilidades empresarias, acortando los tiempos y facilitando la sinergia. Se puso de manifiesto la potencialidad de contar en una misma institución grupos de profesionales altamente capacitados e interdisciplinarios



FIGURA 1. CICLADOR DE BOLSA AUTOINFLABLE TIPO AMBU®

Destinatarios

Se propuso desarrollar un producto médico alternativo, seguro y eficaz, capaz de abastecer al Estado en tiempo y forma en caso de colapso de las unidades de terapia intensiva.

Resultados

Se obtuvo la aprobación "provisoria en contexto de pandemia" por parte de ANMAT de los dos productos involucrados (Ciclador y Bolsa de resucitación manual). Posteriormente, se logró la aprobación definitiva de la Bolsa de resucitación manual, convirtiéndose en el primer producto de fabricación nacional de este tipo. Por su parte, están previstas modificaciones al ciclador para que pueda ser usado en ambulancias. El tiempo total del proyecto fue de 5 meses. El consorcio de empresas estuvo en condiciones de proveer 250 cicladores y 1000 bolsas de resucitación por mes, en caso que hubiera sido necesario.

DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS PERFLUOROALQUILADAS EN EL RÍO DE LA PLATA

T. Castañeda⁽¹⁾, M. Fernández⁽¹⁾, J. A. Filippetto⁽¹⁾, J. Gigena⁽¹⁾, M. J. Etcheverry⁽²⁾

tcastaneda@inti.gob.ar

(1) Dto de Compuestos y Productos Orgánicos – DT Servicios Tecnológicos y Analíticos – SOQyA – GOSI – INTI.

(2) DT Servicios Tecnológicos y Analíticos – SOQyA – GOSI – INTI.

Descripción general

Las sustancias perfluoroalquiladas (PFAS) son compuestos de cadenas de carbonos perfluoradas con un grupo final hidrofílico (Figura 1). Esta propiedad les confiere una elevada estabilidad química y térmica. Estas sustancias sintéticas tienen usos diversos como, por ejemplo, en la industria textil, en pinturas y barnices, muebles, productos de limpieza, productos aislantes y tensioactivos, entre otros. Debido a la estabilidad y resistencia a la degradación se han acumulado a lo largo del tiempo y son causa de un posible riesgo a nivel ambiental. Son contaminantes globales, persistentes y acumulativos. La Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer (IARC) clasifica estos compuestos Clase 2B (posibles carcinogénicos).

El Plan de Monitoreo Global (GMP), en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y en concordancia con el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, considera a las PFAS una de las 30 familias de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). El presente proyecto "Apoyo en la implementación del plan de monitoreo global de COPs en los países de América Latina y el Caribe" tiene el propósito de fortalecer la capacidad de monitoreo a nivel nacional y contribuir a la generación de datos de COPs para el GMP y apoyar el establecimiento de capacidades analíticas regionales.

Argentina, a través de la participación del INTI en el Proyecto GMP2, obtuvo muestras de campañas de monitoreo realizadas en el Río de La Plata durante 2017 y 2018, tarea desarrollada por el Departamento de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas (Figura 2).

La determinación de PFAS en las distintas muestras ambientales fue llevada a cabo por Departamento de Compuestos y Productos Orgánicos con la metodología analítica de cromatografía líquida acoplada a un detector de masas en tandem (LC-MS/MS), en modo de operación MRM, usando la técnica de dilución isotópica con estándares de PFAS marcados con ¹³C, ¹⁸O y ²H.

La técnica analítica se puso a punto para 4 familias de compuestos perfluorados:

-L-PFOS: ácido perfluorooctanosulfónico de cadena lineal.

-Br-PFOS: ácido perfluorooctanosulfónico de cadena ramificada.

-PFOA: ácido perfluorooctanoico.

-PFHxS: ácido perfluorohexanosulfónico.

con alcances en el rango de concentraciones de 2 ng/l a 90 ng/l (L-PFOS; PFOA; PFHxS) y 0,5 ng/l a 20 ng/l (Br-PFOS).

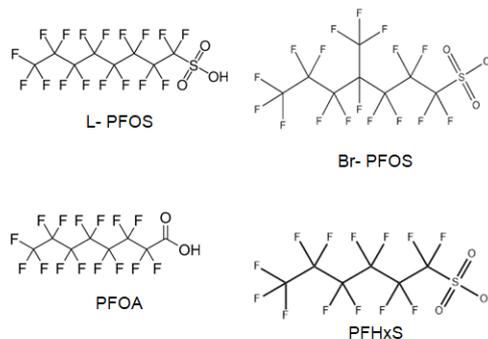


Figura 1. Estructuras moleculares de las distintas familias de sustancias perfluoroalquiladas estudiadas.

Uso / Aplicación

La determinación de concentraciones de compuestos perfluoroalquilados en las muestras nacionales de aguas superficiales tomadas en el marco del GMP2 se incluyen en el Reporte Nacional aportando así tanto a la base de datos nacionales como al reporte global a ser presentado en la Conferencia de Partes del Convenio de Estocolmo.

Problemáticas que resuelve

Contar con esta capacidad de medición es importante a nivel nacional debido al riesgo que implican altas concentraciones de PFAS para el ambiente.

A nivel ambiental no hay estudios previos en el país acerca de mediciones de PFAS en muestras de agua y, por lo tanto, no se puede evaluar una evolución o tendencia en el tiempo.

Destinatarios

El trabajo está dirigido a la sociedad en su conjunto con el objetivo de asegurar que pueda gozar de un ambiente sano y equilibrado. La capacidad de medición permite describir las condiciones ambientales actuales así como detectar posibles aumentos en los niveles de contaminación.

Resultados

Los resultados obtenidos de las campañas 2017 y 2018 son los primeros datos de PFAS en muestras nacionales. Contar con estos valores es de suma importancia para tener un punto de partida para el seguimiento de futuras mediciones.

Se resumen los resultados en la siguiente tabla:

	L-PFOS	Br-PFOS	PFOA	PFHxS
ARG 2017-1	<2,1	0,5	<2,2	<2,2
ARG 2017-2	<2,1	0,9	<2,2	<2,2
ARG 2017-3	2,5	1,4	<2,2	<2,2
ARG 2017-4	<2,1	1,1	<2,2	<2,2
ARG 2018-1	2,6	1,7	<2,2	<2,2
ARG 2018-2	3,0	1,9	<2,2	<2,2
ARG 2018-3	2,6	1,2	<2,2	<2,2
ARG 2018-4	<2,1	<0,5	<2,2	<2,2

Tabla 1. Concentración obtenida para las familias de PFAS expresadas en ng/l, medidas en las muestras nacionales (ARG año-trimestre).

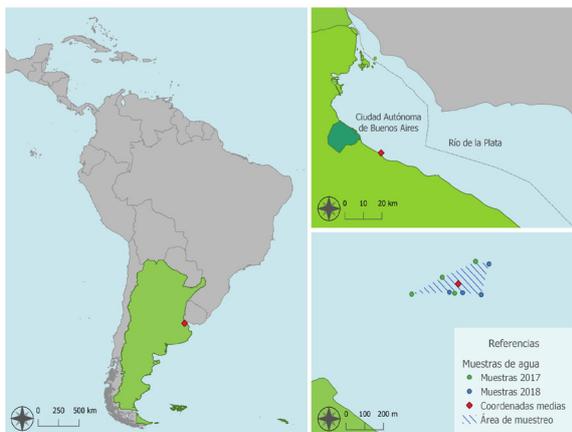


Figura 2. Mapa de ubicación del sitio de muestreo en el Río de la Plata,





MENCIÓN ESPECIAL

Diseño de casco semirrígido para electroencefalogramas según sistema 10/20

F. Riu(1), J. Szombach(1), M. Pisano(1), A. Pascuzzi(1), A. Rivero (2)

friu@inti.gov.ar

(1) Dto. Servicios de Ingeniería-DT Procesos Industriales-SOMyL-GOSI-INTI,
(2) Fleni,

Descripción general

Las lecturas de electroencefalografía (EEG) representa un método de obtención de información muy valiosa para el estudio cerebral. En la actualidad existen varios protocolos, siendo el más utilizado y completo el sistema 10/20 y además existen diversos productos para la colocación de electrodos de forma simplificada. En general es necesaria una persona calificada para la colocación de los mismos. El mayor desafío al momento de tener que realizar la medición, es encontrar un método que resuelva la colocación de los electrodos de forma rápida y precisa en los casos en que el paciente que está convulsionando, tenga colocada una sonda de presión intracraneal (PIC).

El origen de la demanda surgió del Dr. Rivero, jefe de neurofisiología de Fleni, quien se encontró con esta última problemática, y sin ninguna solución a nivel mundial. A raíz de ésta, se comenzó a investigar y trabajar en un diseño que contemplara los requerimientos, logrando luego de varios modelos 3D, prototipos de cascos y porta electrodos, un dispositivo funcional.

El prototipo realizado posee una estructura semirrígida – flexible con 3 brazos, apoyo nucal y ajuste mediante mentonera estándar. El diseño permite una colocación rápida y precisa, basado en el sistema 10/20 (20 sensores) ampliable, y a diferencia de los modelos existentes contempla la colocación ampliada de PIC de acuerdo a la sutura coronal por delante, y sagital a la derecha o izquierda mayor a 5 mm, según la necesidad.

Uso / Aplicación

Se utiliza para facilitar la colocación de manera correcta 20 electrodos con una configuración normalizada y repetitiva, para obtener lecturas más confiables de las señales cerebrales, y sin necesidad de un especialista.



Figura 3: Colocación del casco EEG y porta electrodo en cabeza.

Problemáticas que resuelve

Colocación de electrodos de manera sencilla y rápida que permite su uso en terapia intensiva con personas con sonda PIC y en estado de convulsión. También permitiría su uso en cualquier tipo de pacientes que necesiten realizarse este estudio y no siendo necesario un colocador calificado, permitiendo también su uso de manera remota (telemedicina).

Destinatarios

Pensado para hospitales, consultorios médicos, pequeños pueblos que no cuenten con un servicio de neurología, empresas con difícil acceso (minas, embarcaciones, etc), hogares con pacientes que requieran controles continuos o de emergencia.

Resultados

Se diseñaron y realizaron 3 prototipos funcionales de casco semirrígido (con y sin articulaciones) y el diseño de los porta electrodos, cumpliendo con el sistema 10/20 y con configuración que permite su uso en pacientes con sonda PIC. Se prevé para una próxima etapa, la incorporación de nuevas funciones de electroestimulación.

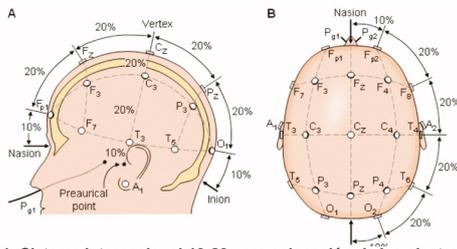


Figura 1: Sistema internacional 10-20 para colocación de los electrodos extracraneales [1].

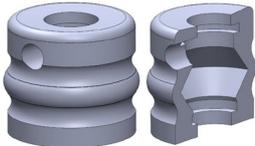
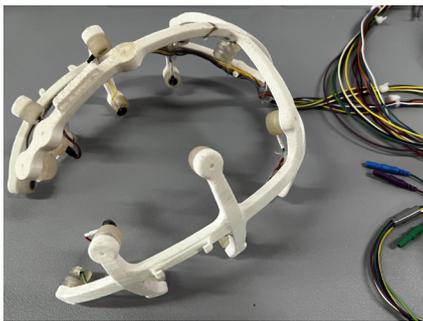


Figura 2: Diseño final del casco EEG y porta electrodo.



Figura 4: Colocación del prototipo de casco EEG y porta electrodo en paciente pediátrico.

Transferencia

Se está trabajando actualmente con el área de I+D, para evaluar la mejor opción para su fabricación en masa, previendo realizar las adaptaciones necesarias según capacidades puntuales de la empresa fabricante.

Propiedad Intelectual

Certificado de modelo de utilidad otorgado por el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual el 29/07/22.

Nro Resolución: AR118112B4.

Título: Casco semirrígido para realización de EEG.

Características

- Dimensiones: 185 x 220 x 125 mm - Talle M (escalable)
- Peso: 150 g
- Normas aplicadas en su desarrollo y fabricación: Sistema de posicionamiento 10/20

- Escala Productiva: a definir



ENSAYOS SOBRE VÁLVULAS UTILIZADAS EN EQUIPOS ADAPTADOS COMO RESPIRADOR DE TERAPIA INTENSIVA

M. Robasso(1), S. Lupo(1), G. Lafogiannis (2)

mrobasso@inti.gov.ar; slupo@inti.gov.ar

(1) Departamento de Flujo y Volumen - DT Metrología Física – SOMCeI – GOMyC – INTI,

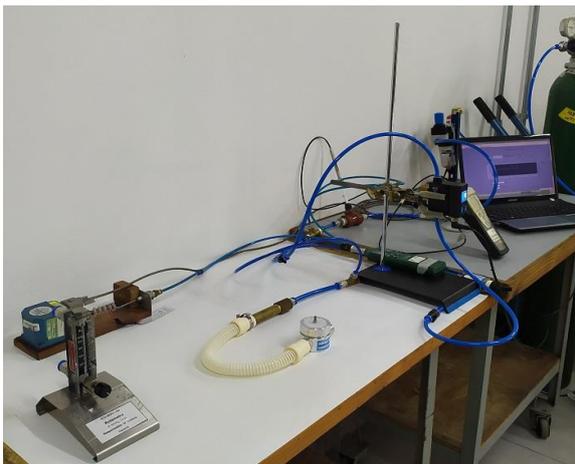
(2) Departamento Desempeño Mecánico de Productos - DT Evaluación de Materiales y Productos SOMyL - GOSI - INTI,

Descripción general

Por la gran demanda de casos de internación, los recurso para poder asistir a los pacientes comenzaron a escasear. Ante este escenario, algunos fabricantes desarrollaron nuevos equipamientos y otros buscaron la manera de modificar equipamientos destinados a otra aplicación (como por ejemplo máquinas de anestesia) que se encontraban disponibles para su adaptación ya que no iban a ser utilizados en cirugías programadas.



Válvula



Línea de ensayo

Uso / Aplicación

Asistir a otros sectores del INTI y a fabricantes de equipamientos médicos y metalúrgicas brindando ensayos con trazabilidad a patrones nacionales, sobre válvulas utilizadas para adaptar máquinas de anestesia como una alternativa provisoria a un ventilador de terapia intensiva.

Problemáticas que resuelve

De esta forma se lograba aumentar la cantidad de equipamiento disponible en caso de un aumento de internaciones. Desde el Laboratorio de Caudalimetría, perteneciente al Departamento de Flujo y Volumen se asistió con ensayos a otros Departamentos de INTI, los cuales a su vez asistían a fabricantes de equipamientos médicos y metalúrgicas.

Destinatarios

Los ensayos realizados en conjunto con diversos sectores del INTI permitieron lograr un mejor asesoramiento a los fabricantes implicados para que puedan modificar equipos existentes y emplearlos en unidades sanitarias para poder asistir a mayor cantidad de pacientes en terapia intensiva en caso de ser requerido.

Resultados

Los valores obtenidos durante los ensayos permitieron al fabricante ir modificando los prototipos de válvulas de forma tal que puedan cumplir con los requisitos solicitados en la norma IRAM.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados del ensayo de presión de apertura.

Válvula	Caudal (nominal)	Presión en Válvula
Nº	mL/min	hPa
4	20	<1,2
5	20	<1,2
6	20	<1,2

Presión de apertura

Este ensayo permitió determinar una deformación en la membrana de la válvula, lo cual permitió al fabricante trabajar en su modificación.

Características

- Normas aplicadas en su desarrollo: IRAM, "Aparatos electromédicos", Requisitos particulares para la seguridad básica y desempeño esencial de sistemas de anestesia, 4220-2-13.2019, segunda edición, 2019.



INTELIGENCIA ESTRATÉGICA APLICADA AL SECTOR DE LOS PRODUCTOS MÉDICOS: CASO DE ÉXITO DE EMPRESA NACIONAL PROMEDON

D.R. Gudiño⁽¹⁾, J. Aued⁽¹⁾, J.P. Gigli⁽²⁾

rgudinio@inti.gob.ar

(1) Dto. Proyectos Especiales Centro-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI,

(2) Investigación y desarrollo – PROMEDON.

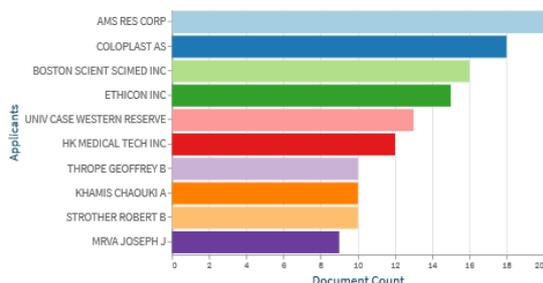
Descripción general

Existen diferentes metodologías aplicables al diseño y desarrollo de productos, en las empresas de productos médicos, estas metodologías están orientadas por los estándares aplicables en los países donde se desea comercializar el producto a desarrollar y se intentan combinar los requisitos regulatorios con los requerimientos del mercado, manteniendo la seguridad y eficacia que debe tener este tipo de dispositivos.

La norma ISO 13485 de gestión de la calidad de productos médicos, establece los requisitos del sistema de calidad cumpliendo con los requerimientos del cliente y regulatorios, abarcando todas las etapas del ciclo de vida de los dispositivos médicos, incluyendo la etapa de diseño y desarrollo. PROMEDON es una empresa fabricante de Productos Médicos, especializada en implantes para el tratamiento de patologías uroginecológicas. La empresa dentro de sus fases en cascada de diseño y desarrollo, hace uso de la Inteligencia Estratégica (IE) en cada una de las fases, cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 13485 para lograr un diseño seguro y eficaz.

La empresa solicitó un informe sobre información de patentes en la etapa 4 de su proceso de diseño y desarrollo, que consistió en un informe de IE sobre el desarrollo de un implante para el tratamiento de la incontinencia urinaria femenina y sus métodos quirúrgicos.

Se realizó una búsqueda entre el año 1990 hasta la fecha de solicitud del informe, con las siguientes restricciones: "Implantes que no contenían mallas de polipropileno o de otro material sintético o biológico", en las jurisdicciones WO, US y EP.



Solicitudes de patente por solicitante.

Aplicación

Diseñar, desarrollar y comercializar un producto médico, buscando la sustentabilidad de la comercialización en base a la IE y la propiedad intelectual.

Problemáticas que resuelve

Previo al lanzamiento en un nuevo mercado, la empresa garantiza que no se estén infringiendo patentes y en algunos casos se comienza con el proceso de solicitud de protección de la propiedad intelectual.

Destinatarios

PROMEDON SA.

Resultados

La empresa recibió un reporte con el análisis de la información recopilada.

Se obtuvieron 327 documentos de patentes en el período y las jurisdicciones de interés. De ellas, 164 corresponden a solicitudes, 115 concedidas y 48 entre informes de búsqueda y otros. Estos resultados le permitieron a la empresa entender el estado del arte para el tipo de implante de interés, saber cuáles eran las patentes existentes y porqué en algunos casos estaban citadas, permitiéndoles comprender y tomar información para la tecnología que estaban desarrollando: materiales, definiciones técnicas; información que les permitiría estimar el tamaño, complejidad y riesgos del proyecto. Además de conocer quiénes serían sus competidores.

La información obtenida resultó fundamental para construir las bases del documento de la solicitud PCT para la idea en desarrollo. Por medio de dicha información, se fundamentaron los antecedentes a la invención, así como se elaboraron los fundamentos que validan la novedad, peso inventivo y aplicabilidad de la idea.

Por último, estos aspectos de lo que fue una primera búsqueda de información, le permitió a la empresa enriquecer la escritura del documento de patente y que el proceso de solicitud PCT pueda realizarse rápidamente.

PMP.20001.WO		T46	
PCT REQUEST		(Original in Electronic Form)	
0	For receiving Office use only		
01	International Application No.		
02	International Filing Date		
03	Name of receiving Office and PCT International Applicant		
04	Parent PCT/OTHER PCT Request		
04-1	Parent Using	PCT Online Filing Version 3.51.000.267a MT/POP 20141031/0.20.5.20	
06	Petition	The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.	
04	Receiving Office (specified by the applicant)	European Patent Office (EPO) (EO/EP)	
07	Applicant's or agent's file reference	IN. P. 20001.WO	
1	Title of invention	A. NUDAN IMPLANT ARRANGEMENT	
8	Applicant		
8-1	The person is	Applicant only	
8-2	Applicant for	All designated States	
8-4	Name	PROMEDON GMBH	
8-5	Address	An der Alten Spinnerlei 5 82059 Kolbenmoor Germany	

Solicitud PCT presentada por la empresa.

Propiedad Intelectual

Solicitud PCT en trámite.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PRODUCTOS FÍSICOS MEDIANTE PRUEBAS CON USUARIOS EN FORMATO REMOTO

M. Morassutti ⁽¹⁾, R. Becker ⁽²⁾, M. Secchi ⁽¹⁾, V. Díaz ⁽¹⁾
ux@inti.gob.ar

(1) Dto. Experiencia del Usuario – DT Diseño Industrial – SOAC-GODTel
 (2) Dto. de Alimentos Centro – DT Centro Oriental – SORC-DTCCOC

Descripción general

Durante la pandemia de COVID 19, comenzamos a recibir varias solicitudes de asesoramiento respecto a elementos de protección, en especial sobre máscaras protectoras. Estas máscaras son una barrera más ante el riesgo de contagio del personal de salud y de la población en general. Con el fin de colaborar con los desarrollos de productos relacionados con la prevención de la salud, desde la Dirección Técnica de Diseño Industrial ofrecí realizar la evaluación de las máscaras con la posibilidad de incluir *pruebas con usuarios* para prototipos en fase final. Al no existir antecedentes de pruebas remotas para productos físicos, debimos repensar y adecuar la metodología del formato presencial a remoto. Para realizar las pruebas se buscaron tres perfiles de usuarios con contextos diferentes: una profesional de la salud, una kiosquera y un particular.

Uso / Aplicación

Las *pruebas con usuarios* son situaciones de uso programadas que se observan para hallar fallas en la usabilidad de un producto. Normalmente, estas pruebas se realizan de manera presencial, pero debido a la coyuntura, éstas debían hacerse de manera virtual. Las observaciones surgidas de los participantes sirven para que los fabricantes puedan mejorar y/o corregir el diseño de las máscaras.

Problemáticas que resuelve

Dentro de las diversas herramientas utilizadas para caracterizar el desempeño de un producto respecto del uso, la herramienta más extendida para este tipo de análisis son las *pruebas con usuarios*. Someter el desempeño de un producto a través de un potencial usuario, nos devuelve una serie de observaciones que pueden no ser advertidas por otras herramientas. En el caso concreto de las pruebas de modo remoto, permitieron que las máscaras fuesen probadas en el contexto real de uso de cada uno de los perfiles de usuario.



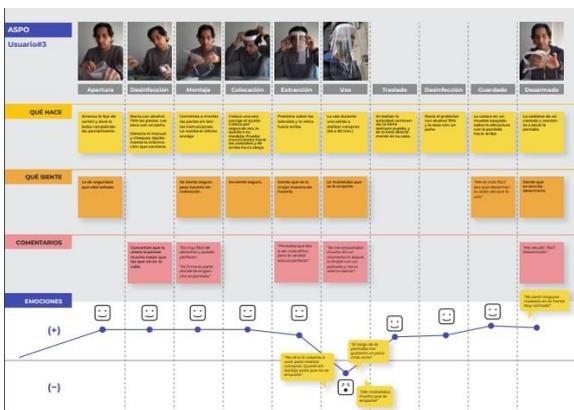
Captura de entrevista virtual

Destinatarios

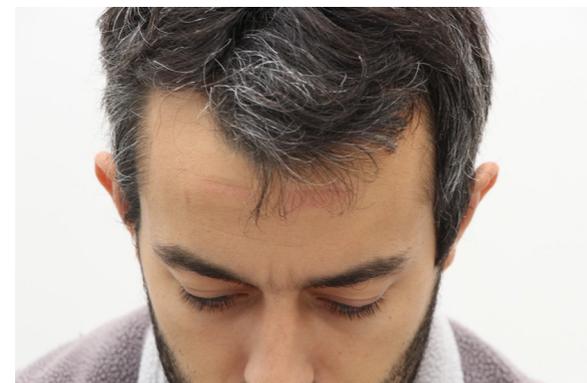
Desde el primer momento del aislamiento social, preventivo y obligatorio, comenzaron a contactarse con el INTI, emprendedores, grupos asociativos y organizaciones, quienes al igual que en otras partes del mundo, tuvieron la iniciativa de fabricar máscaras de protección como un aporte social u oportunidad de negocio.

Resultados

- Se pudieron ejecutar las pruebas de manera completa.
- Los dispositivos digitales y las conexiones de los participantes utilizadas para las reuniones virtuales no presentaron inconvenientes.
- Durante el uso en contexto, los participantes experimentaron diversas sensaciones que sirvieron para evidenciar fallas del producto las cuales se registraron en un *Mapa de Experiencia (Journey Map)*.
- Algunos de los aspectos señalados por los participantes a través de la prueba, fueron; estrés de contacto sobre la frente y largo de la pantalla, entre otros.



Mapa de Experiencia (Journey Map)



Estrés de contacto sobre la frente



“OLFATEST”: KIT OLFATIVO COMO HERRAMIENTA EN LA IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE INFECCIÓN POR COVID-19

F. Pino ⁽¹⁾, A. Cejas ⁽¹⁾, P. Portillo Mazal ⁽²⁾

fpino@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Dto. Vida Útil y Análisis Sensorial-DT Asistencia Tecnológica-SOA-GOSI-INTI

⁽²⁾ Servicio de Otorrinolaringología – Hospital Italiano de Buenos Aires

Descripción general

En 2020, a raíz numerosos reportes de un crecimiento significativo de pacientes infectados con COVID-19 y pérdida del olfato de reciente aparición, sin otra sintomatología (fiebre, tos, dolor de garganta trastornos respiratorios), la misma fue evaluada como marcador temprano de la infección por COVID-19. Fue entonces que se decidió trabajar en el desarrollo, puesta a punto y elaboración de un kit para detección de pérdida de olfato como técnica de screening en la detección temprana de infección por el COVID-19 en casos que no presenten otra sintomatología asociada.

Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollo de kit olfativo con sustancias químicas de referencia de fácil aplicación y descartable
- Validación de kit olfativo como método de screening (detección de pérdida de olfato)

Se confeccionó un kit olfativo compuesto por una caja de telgopor conteniendo tiras olfativas (adentro de una bolsa de cierre zip) y frascos tipo gotero conteniendo 6 sustancias odoríferas diferentes. Las 6 sustancias odoríferas forman parte de dos sets dentro del kit olfativo, 3 sustancias odoríferas para cada set de testeo. Estas sustancias odoríferas fueron elegidas entre las más conocidas por la población general en la que se aplicará el testeo. En efecto, las seis escogidas para este estudio se eligieron en base a usos y costumbres y a estudios previos en la población de Buenos Aires



Figura 1. Kit olfativo

Para las pruebas de olfato se incluyeron personas de diferentes rangos de edades, desde los 18 a los 65 años, tanto mujeres como hombres y se discriminaron en 2 grupos:

a) Personas que, al momento de participar, refirieron no haberse percibido como persona que presenta pérdida de olfato o sabor fuera de parámetros normales

b) Personas que, al momento de participar, refirieron presentar pérdida de olfato o sabor, cualquiera sea su tipo y causas (TEC, sinusitis crónica o aguda, rinitis alérgica, covid19 entre otras)

Los participantes, fueron testeados utilizando el kit olfativo para determinar si los mismos reconocían los olores correspondientes a cada una de las sustancias odoríferas utilizadas. Los participantes desconocían las sustancias odoríferas contenidas en los seis frascos goteros, no así el personal del proyecto.

Características

- Contenido del kit:** Está compuesto por una caja de tergopor que contiene tiras olfativas de papel secante (adentro de una bolsa de cierre zip) y frascos de plástico tipo gotero que contienen 6 sustancias odoríferas diferentes.
- Dimensiones caja:** 185mm de largo x 115mm de ancho x 115mm de alto

Durante la prueba, se utilizaron 2 sets de 3 sustancias odoríferas (olores). Primero se presentó un set de 3 sustancias y, acorde a este resultado, se procedió a utilizar o no, el siguiente set de 3 sustancias



Figura 2: Evaluación olfativa

Uso / Aplicación

Detección de pérdida de olfato como técnica de screening en la detección temprana de infección por el COVID-19 en casos que no presenten otra sintomatología asociada, y como herramienta para el aislamiento social preventivo, extremando el cuidado y previniendo nuevos contagios

Problemáticas que resuelve

La importancia radica en la necesidad de contar con una herramienta para la detección temprana de infección por COVID-19 en casos que no presenten otra sintomatología asociada que se utilice para ayudar a extremar los cuidados y prevenir nuevos contagios

Destinatarios

Este kit está destinado a empresas, instituciones, centros de salud, comercios o cualquier otro lugar que se encuentre prestando servicios y que necesite utilizarlo como herramienta de detección de pérdida de olfato como técnica de screening en la detección temprana de infección por el COVID-19

Resultados

OLOR	TEST		RE-TEST	
	Hiposmia/ Anosmia N= 38	Normosmia N=105	Hiposmia/ Anosmia N= 16	Normosmia N=24
0	6 (16%)	3 (3%)	12 (75%)	5 (21%)
1	8 (21%)	2 (2%)		
2	16 (42%)	24 (23%)	4 (25%)	19 (79%)
3	8 (21%)	76 (72%)		

Tabla 1: Cantidad de olores identificados por grupo

En base a los datos obtenidos en la Tabla 1, para lograr la mayor especificidad (capacidad para detectar “sanos”, personas sin pérdida de olfato o normosmias) y mayor sensibilidad (capacidad para detectar “enfermos”, personas con pérdida de olfato o hiposmias/anosmias) se decidió realizar un re-test a quienes tuvieron 2 respuestas correctas en el test. Se obtuvieron un 68% de sensibilidad y un 90% de especificidad

Se logró desarrollar un kit nacional para detección de pérdida de olfato, con sustancias químicas de referencia de fácil aplicación, descartable y de bajo costo, que permite testear entre 500 y 1000 personas. El mismo se encuentra validado y listo para ser utilizado.

- Requerimientos para su uso:** La realización de este test implica, primero, una distancia segura entre la persona evaluada y quien conduce la prueba: en el medio de ambas, se coloca la tira olfativa en un soporte y luego se vierte en ella una gota de la primera esencia, para que se pueda oler. A cada persona se le plantean una serie de opciones de fragancias a las que deben responder, de acuerdo a su percepción, a cuál de esas correspondía lo que olió. Ese mecanismo se repite más veces, de acuerdo a los resultados obtenidos por cada uno. La evaluación se complementa con un instructivo de uso y registración de las respuestas de los participantes.

OPTIMIZACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA RELATIVA ANTÍGENOS VACUNALES DE LEPTOSPIRA MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELISA SANDWICH.

M. L. Matos ⁽¹⁾, P. M. Samter (1), S. Reidel (1), N. I. Losino (1), F.F. Nigro (1)

lmatos@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Dto. Desarrollos Bioanalíticos-DT Biotecnología-SOAC-GODTel - INTI, Laboratorio Analítico.

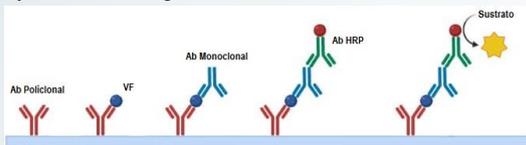
DESCRIPCION GENERAL

La Leptospirosis es una zoonosis producida por una bacteria llamada *Leptospira*. Es de amplia distribución geográfica y afecta numerosos animales, especialmente mamíferos causando grandes pérdidas económicas en animales de cría.

Las vacunas son el primer frente de acción para la prevención de esta enfermedad. Actualmente, el modelo "hámsters" se utiliza en las pruebas *in vivo* de potencia de bacterina vacunal de *Leptospira*. Debido al compromiso de reemplazar las pruebas en animales por ensayos *in vitro*, el Centro de Biológicos Veterinarios (CVB) de Estados Unidos ha desarrollado un ELISA y los reactivos asociados para evaluar la potencia de vacunas potenciales.

El objetivo de este trabajo fue poner a punto la determinación de la potencia relativa (PR) de antígenos vacunales de *Leptospira* mediante la técnica de ELISA sándwich y determinación de la potencia en muestras de vacunas formuladas modelo (VF).

Esta optimización se realizó en acuerdo con SENASA para la validación de la técnica de ELISA en vista a un futuro reemplazo del ensayo *in vivo* en el organismo de control.



USO/ APLICACION

Evaluación *in vitro* de la potencia relativa de potenciales vacunas mediante la técnica ELISA sándwich reemplazando las pruebas actuales *in vivo* realizadas en hamsters.

PROBLEMÁTICA QUE RESUELVE

Actualmente, para la liberación de lotes de vacunas para *Leptospira*, se utiliza el ensayo de potencia en hámsters. Este test presenta inconvenientes éticos, técnicos y económicos, entre ellos el sufrimiento en los animales ensayados, la baja reproducibilidad, el riesgo en los operadores humanos, el alto costo y los tiempos prolongados hasta la obtención de resultados. Estas razones pusieron a la vacuna de *Leptospira* dentro del listado de aquellas prioritarias en las que se requiere la reducción y reemplazo de animales de testeo. Para ello, se consideraron ensayos *in vitro* capaces de medir las potencias relativas de lote frente a bacterinas de referencia estandarizadas (BR). Actualmente, la técnica de ELISA, se propone como opción validada para el reemplazo del test de referencia.

DESTINATARIOS

Ente Regulador, empresas del sector de la Industria Farmacéutica y Veterinaria.

RESULTADOS

Se logró obtener una curva sigmoidea para la BR de acuerdo al Método de análisis propuesto por el CVB.

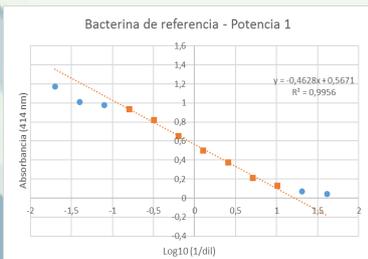
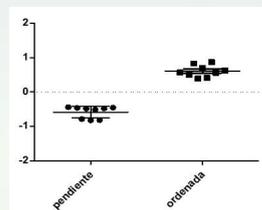


Figura 1. Curva de regresión lineal obtenida para las diluciones de BR. (●) Curva BR. (■) Sección lineal de la curva.



	Pendiente	Ordenada
\bar{X}	-0,58	0,60
DE	0,17	0,17
EE	0,057	0,056

Figura 2. Gráfico de dispersión de los parámetros de la regresión lineal de las distintas curvas de bacterina de referencia (pendiente y ordenada al origen). La barra indica Media \pm Error estándar. X: Media. DE: Desvío Estándar. EE: Error Estándar

En conjunto con las muestras de BR, se evaluaron 3 (tres) VF con el objetivo de obtener valores de PR para cada una de ellas. Las lecturas obtenidas en los distintos ensayos realizados sobre estas VF se analizaron utilizando el método de "ensayo de líneas paralelas" mediante la comparación de las pendientes obtenidas a partir de las curvas de absorbancia de las muestras, en el rango de datos para la regresión lineal de la BR obtenida en cada ensayo.

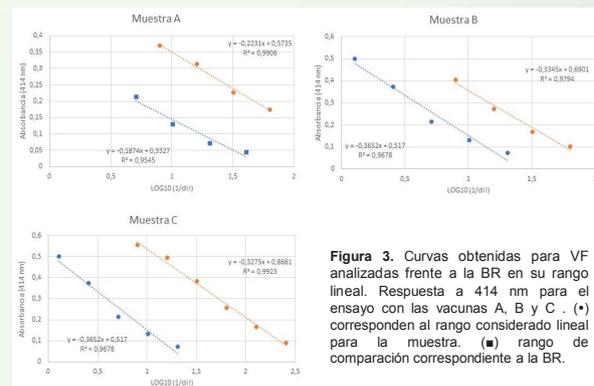
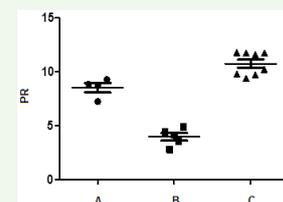


Figura 3. Curvas obtenidas para VF analizadas frente a la BR en su rango lineal. Respuesta a 414 nm para el ensayo con las vacunas A, B y C. (●) corresponden al rango considerado lineal para la muestra. (■) rango de comparación correspondiente a la BR.

Posteriormente se realizaron 8 (ocho) ensayos independientes que permitieron establecer el grado de dispersión de los parámetros de la curva de referencia y su relación con el cálculo de PR en muestras de VF modelo.

Si bien se puede observar dispersión de los datos asociada principalmente a dos ensayos, esta no pareció afectar al análisis de las muestras, por lo que puede entenderse que el efecto del desvío evidenciado se volcó también a las muestras incluidas en el ensayo.



	A (N=4)	B (N=6)	C (N=8)
\bar{X} PR	8,538	3,966	10,76
DE	0,8890	0,8086	1,058
EE	0,4445	0,3616	0,3742

Figura 4. Dispersión de los valores de PR obtenidos en los distintos ensayos para las muestras de vacuna. Las vacunas A, B y C cumplieron con el parámetro PR>1. \bar{X} PR: media. DE: Desvío estándar. EE: Error estándar.

Se demostró el potencial de la técnica para la determinación de PR en VF. Adicionalmente, la capacidad de cuantificación de esta técnica sumado a su aplicación práctica permitiría sumarla a los ensayos de control de calidad durante el proceso de producción de vacunas.

En la siguiente etapa, se planea validar los valores de PR frente a vacunas ensayadas por el método de referencia en hámster en colaboración con SENASA.

TRANSFERENCIA

Esta técnica fue transferida a la empresa Agropharma Salud Animal S.A.



OPTIMIZACIÓN Y ESCALADO DE PROCESO DE SÍNTESIS QUÍMICA DE NUEVAS MOLÉCULAS CANDIDATAS A DROGAS PARA HEPATOCARCINOMA

D. Vera⁽¹⁾, M. Ciarlantini⁽¹⁾, J. Bayo⁽²⁾, E. Fiore⁽²⁾, M. Sacerdoti⁽⁵⁾, L. Gandolfi Donadio^(1,6), M. Manzi^(3,6), J. Ramirez⁽⁴⁾, G. Mazzolini⁽²⁾, J. Comin^(1,6)
dvera@inti.gob.ar

(1) Dto. Ingredientes Activos y Biorrefinería-SOLYS-GODTe-INTI

(2) Laboratorio de Terapia Génica, Instituto de Investigaciones en Medicina Traslacional, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral-CONICET

(3) Laboratorio de Biología Química de Mecanismos Regulatorios, Instituto de Investigación en Biomedicina de Buenos Aires (IBioBA)-CONICET-MPSP

(4) Dto. Desarrollo Analítico y Control de Procesos-SOLYS-GODTe-INTI

(5) Dto. Química Orgánica, FCEN-UBA- UMYMFOR-CONICET

(6) CONICET

Descripción general

- En la búsqueda de nuevas moléculas cuyos blancos sean proteínas validadas como blancos terapéuticos para el tratamiento del cáncer, se ha señalado a **Rac1** de la familia de las GTPasas como un atractivo blanco molecular, por encontrarse hiperactivada en tumores de mama, colon-rectal, gástricos, testiculares, pulmonares y cerebrales.
- Previamente desarrollamos los compuestos **1A-116** y **1D-142**, selectivos de Rac1, que presentaron actividad en modelos animales de cáncer y de fibrosis hepática. Continuando la búsqueda de inhibidores más potentes, se sintetizó y caracterizó una biblioteca de compuestos derivados de N,N'-diarilguanidinas.
- Haciendo uso de reacciones multicomponente como estrategia sintética, se conservó el anillo A de los compuestos desarrollados como ancla para dirigir las moléculas al sitio deseado en Rac1, y se reemplazó el anillo B para abarcar mayor área de la interfaz, logrando más afinidad con las superficies proteicas planas y flexibles (Figuras 1 y 2).

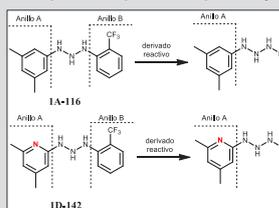


Figura 1: Estructuras de inhibidores desarrollados previamente y sus derivados reactivos.

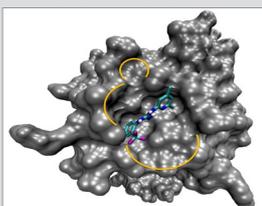


Figura 2: Estructura de docking de 1D-142 sobre Rac1. En amarillo, las potenciales cavidades para interactuar con inhibidores de mayor tamaño.

- Se realizó la caracterización y evaluación biológica de todos los compuestos, y se seleccionaron los más prometedores.
- **En este trabajo se presentan los avances en la producción de candidatos a drogas para uso en ensayos preclínicos y clínicos.**

Uso / Aplicación

Los candidatos a drogas desarrollados pretenden ser una opción terapéutica para el tratamiento de la **cirrosis** y el **hepatocarcinoma (HCC)** a través de la **inhibición de interacciones proteína-proteína (IPP)** entre Rac1 y sus proteínas reguladoras (GEFs). Las IPP son claves en el crecimiento, la supervivencia y la diferenciación celular, y su estudio ha resultado de sumo valor para explicar procesos biológicos complejos y comenzar a entender la relación entre las proteínas y las enfermedades. Las interfaces de las IPP son complejas y diversas, por lo que drogas dirigidas a este tipo de blancos ofrecen **mayor selectividad y eficiencia en comparación con las drogas clásicas**, a pesar de que representan un desafío mayor que los blancos tradicionales para su diseño.

Destinatarios

Empresas farmacéuticas o farmoquímicas que estén interesadas en producir estos candidatos y/o avanzar con la realización de estudios para el desarrollo de nuevos medicamentos en base a estas drogas. Asimismo, pretende contribuir al fortalecimiento del Sector de Ciencia y Técnica Nacional en las capacidades de desarrollo de nuevas terapias por síntesis química.

Propiedad Intelectual

Los compuestos **1A-116** y **1D-142** se encuentran protegidos bajo la patente internacional WO2013053726. Actualmente se está gestionando la obtención de la patente de la biblioteca de moléculas sintetizadas.

Problemáticas que resuelve

La cirrosis y el HCC se encuentran entre las 10 principales causas de muertes anuales en nuestro país, y el HCC es la tercera causa de muerte por cáncer en el mundo. Para la mayoría de las patologías oncológicas hepáticas no existen en la actualidad tratamientos curativos en los estadios avanzados.

Resultados

- Se sintetizaron y caracterizaron 13 compuestos novedosos con una pureza superior a 95%.
- Se evaluó su actividad biológica *in vitro* mediante ensayos de proliferación celular en líneas celulares tumorales humanas.
- 6 compuestos inhibieron la proliferación celular de manera dependiente de la dosis, y la IC50 fue menor que la de los inhibidores conocidos hasta el momento.
- Se verificó por medio de AlphaScreen que estos compuestos inhibieron la interacción entre Rac1 y su GEF específico, Tiam1.

Compuesto	Hep G2	HT29	A549	A375
1	9.1e0.1	6.1e0.1	18.6e0.5	7.8e0.1
2	21.8e0.3	5.6e0.2	>50	17.6e0.4
3	6.9e0.3	3.2e0.1	8.1e0.2	5.1e0.1
4	13.6e0.2	8.9e0.3	35.6e0.9	13.1e0.2
5	28.3e0.2	14.3e0.3	>50	27.6e0.4
6	3.6e0.1	2.9e0.1	4.6e0.2	2.7e0.1
7	14.6e0.1	7.1e0.1	32.1e0.8	13e0.2
8	66e2	89e3	49e1	56e2
9	7.3e0.1	10.8e0.4	7.8e0.4	8.4e0.3

Figura 3: Actividad antiproliferativa en 4 líneas de células tumorales y resultados AlphaScreen de compuestos seleccionados.

Se seleccionó al compuesto **6** por su alta potencia antiproliferativa en cultivos celulares y su capacidad para inhibir la interacción entre Rac1 y Tiam1. Las rutas sintéticas ensayadas se representan en la Figura 4.

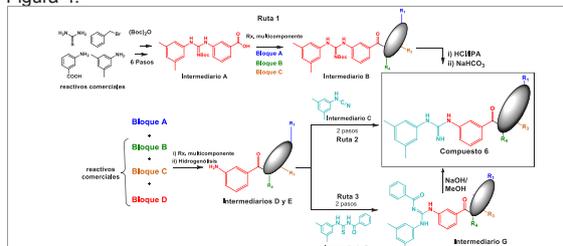


Figura 4: Estrategias sintéticas para obtener el compuesto 6.

Se eligió la ruta 3 por ser más compatible con el escalado, y se obtuvo un lote piloto de 1g. La identidad del compuesto 6 se confirmó por RMN y espectrometría de masas de alta resolución. La pureza se determinó por qRMN y UPLC-PDA y UPLC-MS. Los intermediarios también fueron caracterizados por RMN y UPLC-PDA/MS, utilizando un único método cromatográfico capaz de resolverlos entre sí.

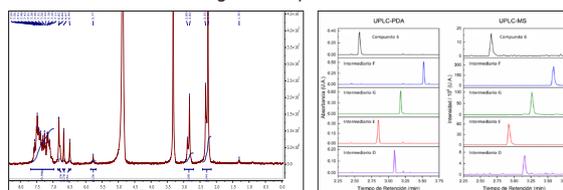


Figura 5: Espectro ¹H-RMN del compuesto seleccionado 6 y cromatogramas correspondientes a 6 e intermediarios de la ruta de síntesis.

Actualmente, se están realizando estudios de estabilidad y ensayos *in vitro* y *in vivo* para avanzar con los estudios pre-clínicos, que permitan apoyar el inicio de los estudios clínicos de los compuestos para el tratamiento de hepatocarcinoma. Se continúa trabajando en eficientizar el proceso en cuanto a seguridad, medio ambiente y factibilidad técnica para su escalado.

PRODUCCIÓN COLECTIVA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN CONTEXTO DE CUARENTENA TOTAL

M.F. Arballo⁽¹⁾, R. García G.⁽¹⁾, A. Seal⁽¹⁾, U. Adam⁽¹⁾, H. Zorzi⁽²⁾, S. Zarate⁽³⁾

marballo@inti.gob.ar

(1) Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor de Patagonia - DT Regional Patagonia Sur-SORPatagonia - GOAR-INTI

(2) Dto. Petróleo, Gas y Minería Patagonia - DT - Regional Patagonia Sur - SORPatagonia - GOAR-INTI

(3) Dependencia del Autor Externo - Empresa Zaranto - Puerto Madryn, Chubut

Descripción general

En marzo de 2020, al inicio del aislamiento social, preventivo y obligatorio, se enfrenta la emergencia sanitaria por el sorpresivo contexto pandémico a nivel nacional ya instalado en el mundo. Se revisaron entonces las capacidades tecnológicas de las sedes de INTI en Chubut y a partir de conocer la urgente demanda de EPP se resolvió confeccionarlos localmente.

Aprovechando servicios existentes en el Centro INTI Trelew de asesoramiento en producción de indumentaria y de corte industrial de tela, se sumaría la gestión, vinculación y colaboración de otros actores para lograr los productos.



Figura 1: Camisolines de friselina revisados y listos para entregar.

Objetivos:

- Gestar una propuesta colaborativa de producción de EPP que resuelva la contingencia, para abastecer de forma inmediata al personal de salud de la provincia de Chubut.
- Generar trabajo a talleres de confección y utilizar telas de proveedores locales.
- Vincular a los actores entre sí y con la demanda, y potenciar las posibilidades para lograr cubrir las necesidades.

La investigación inicial no fue fácil ya que se trataba de un virus nuevo, desconocido. Era imperioso el acceso a información pero las instituciones de referencia eran altamente precavidas al momento de brindarla. Se inició una búsqueda de financiamiento y/o clientes que pudieran pagar los costos que tendría completar el proceso productivo. Se analizaron los recursos materiales y humanos disponibles en el Instituto y en el entramado productivo que se involucraría para llevar a cabo el trabajo.

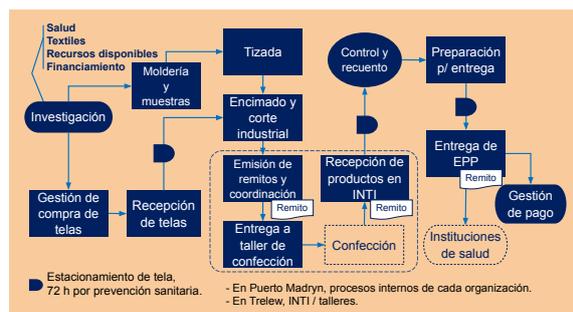


Figura 2: Flujograma simplificado de la metodología aplicada.

Uso / Aplicación

Con el foco en atender una necesidad, se supo articular entre las partes (el sector privado, gobierno e instituciones técnicas y de salud) y vincular eslabones locales para desarrollar un proceso productivo.

La producción de EPP se concretó gracias a poder chequear su diseño y moldería con quienes iban a utilizarlos. Por este motivo pudo ser entregada y utilizada en pocos días sin presentar complicaciones.



Figura 3: Confección de EPP.

Problemáticas que resuelve

Este trabajo y la velocidad con que se generó resolvieron una problemática social urgente. El contexto avizoraba faltantes de stock de EPP textiles en el mundo y los proveedores no aseguraban pronta reposición. El decreto de cuarentena total había paralizado los ingresos de la mayoría de la población. Se sumaba resolver quién pagaría las telas, quién confeccionaría y qué cuestiones técnicas tener en cuenta para que los EPP producidos cumplieran con la reglamentación vigente. La gestión integral permitió definir procedimientos, comprar tela a proveedores de la zona, generar trabajo a talleres de confección de la región y disponer de elementos de protección personal en las instituciones de salud de Chubut durante la pandemia.

Destinatarios

El personal de salud de la provincia del Chubut, es quien recibió directamente los Elementos de Protección Personal producidos al inicio de la pandemia generada por el COVID.

Resultados



Figura 4: Resultados del proyecto.

Fue clave contar con profesionales en producción de indumentaria y con el equipamiento del Centro INTI-Trelew. La actividad permitió además conocer más talleres del rubro, aparecieron nuevos usuarios que quieren trabajar con el INTI y hay mucha gente de la sociedad en general que ha conocido el Instituto por la difusión que tuvo este trabajo. A partir del mismo el equipo se consolidó y planteó nuevos proyectos para capitalizar lo logrado en el sector textil y seguir realizando aportes a la industria local.

Transferecia

Toda esta metodología diagramada podrá replicarse en otros proyectos. La información y resultados logrados sirvieron como inspiración para generar el Proyecto: Mapa de Productores Textiles de Chubut, también presentado en TecnoINTI 2022.



PRODUCCIÓN DE SOLUCIÓN HIDROALCOHÓLICA Y ALCOHOL EN GEL PARA EL ABASTECIMIENTO DE ORGANISMOS PÚBLICOS LOCALES DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

D. Cazzaniga⁽¹⁾, E. Schmidt⁽¹⁾, M. Alarcón⁽¹⁾, I. Nieto⁽¹⁾, L. Warco⁽²⁾, M. V. Defain⁽²⁾, M. Arcángelo⁽²⁾, C. Alberti⁽²⁾, A. Storino⁽³⁾, R. Páez⁽⁴⁾, M. G. Audero⁽⁴⁾, M. E. Mainez⁽⁴⁾, M. Menardi⁽⁵⁾, J. I. Ruggia⁽⁵⁾

dcazzaniga@inti.gov.ar

(1) Dto. Valorización de Subproductos-SOTA-GODTel-INTI. (2) Dir.Téc. Desarrollo e Innovación en Química-SOLyS-GODTel-INTI. (3) Dto. Manejo y Gestión de Sustancias Químicas-SOQyA-GOSI-INTI (4) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET) EEA Rafaela (5) Secretaría de Producción, Empleo e Innovación – Municipalidad de Rafaela (Sta Fe)

Descripción general

Al comienzo de la pandemia de COVID-19, hubo escasez de sanitizantes para manos en presentaciones líquidas y semi-sólidas (gel), debido a su alta demanda. A su vez, la falta en el mercado de las materias primas, alcohol etílico 96° y gelificantes, dificultó la elaboración y comercialización de estas mezclas desinfectantes destinadas a contener la propagación de la enfermedad, no sólo en la población en general sino también en los organismos públicos e instituciones de investigación donde la presencialidad laboral fue necesaria. Frente a esta situación y gracias al trabajo mancomunado de agentes de INTI, INTA y la Municipalidad de Rafaela, representados en la RedCTel, se recibió financiación a través de un proyecto aprobado COFECYT COVIDFEDERAL-19, para la adquisición de equipos e insumos destinados a la elaboración de Solución Hidroalcohólica 80% (formulación 1 de la OMS) y para el escalado de una formulación de alcohol en gel (FAG-1), desarrollada en INTI, utilizando como gelificante HPMC (hidropropilmetilcelulosa). Las producciones se llevaron a cabo en laboratorios de INTA y el control de calidad fisicoquímico/microbiológico de los productos finales se realizó en INTI, según los requisitos establecidos por la ANMAT y Farmacopea Argentina. Lo elaborado se entregó a instituciones públicas de Rafaela y zona durante el periodo pandémico (figuras 1 y 2).

Uso / Aplicación

Este proyecto, que propició un trabajo interinstitucional armónico, se pudo llevar a cabo en el lapso que la situación lo demandó, debido a que ambas formulaciones propuestas (líquida y semi-sólida) son de fácil elaboración. En especial, la fórmula en gel desarrollada en INTI (FAG-1), conlleva un proceso en caliente, no convencional para este tipo de desarrollos, lo que acorta los tiempos de fabricación. Además la formulación líquida (SH 80%) es de acceso público, a través de la página web de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Problemáticas que resuelve

Este trabajo permitió:

- ☞ Abastecer a instituciones locales y regionales de formulaciones sanitizantes para manos, durante el período pandémico marcado por la escasez de las mismas en el mercado.
- ☞ Adaptar laboratorios tradicionalmente dedicados a otras actividades, al desarrollo, producción y escalado de SH 80% OMS y FAG-1.
- ☞ Reemplazar gelificantes específicos para uso cosméticos, caros y escasos (derivados del ácido poliacrílico) por otro económico, versátil y funcionalmente apto para su uso en mezclas alcohol/agua (HPMC).



Figura 1: Determinación del contenido de etanol de SH 80% OMS (izq.) y dispensador con alcohol en gel producido (FAG-1) (der.)



Figura 2: Elaboración de alcohol en gel (FAG-1)



Figura 3: Agentes de INTI e INTA capacitando a alumnos de 4to año de la EESO N° 376 Joaquín Dopazo de Rafaela, en la preparación de SH 80% OMS (2021).

Resultados y Destinatarios

La tabla 1 reúne información de las cantidades producidas de cada formulación durante el proyecto y su destino final.

Tabla 1: producción y distribución de formulaciones

Formulación	Cantidad producida	Organismos Públicos abastecidos
Solución Hidroalcohólica 80% (SH 80% OMS)	1.068 L	Centros de Atención Ciudadana, Control Público, Secretarías Municipales, Guardia Urbana Municipal (GUR), Gendarmería Nacional, Transporte Público Local, Comedores Escolares, Centros del Sistema de Atención Médica de la Comunidad (SAMCo), laboratorios de INTA e INTI.
Alcohol en gel (FAG-1)	620 kg	Regional III del Ministerio de Educación Provincial para su distribución en entidades educativas locales y regionales.

Transferencia

Una vez que se produjo el retorno presencial a clases y a modo de transferencia socioeducativa, se capacitó a alumnos y docentes de colegios secundarios en la preparación de la misma, en el marco de la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021, organizada por la Secretaría de Educación de la Municipalidad de Rafaela (figura 3).

Cabe destacar que el proyecto con el que se sustentó este trabajo fue acreditado en el Banco Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (Banco PDTS), junto a 24 proyectos ejecutados durante la pandemia de COVID-19.

RELEVAMIENTO DEL SECTOR ELABORADOR DE FITOPREPARADOS DE BAJA ESCALA EN LA PATAGONIA

P. Elena⁽¹⁾, V. La Manna⁽²⁾, L. Barbosa⁽³⁾

vlamanna@inti.gob.ar

(1)Departamento de Gestión de Proyectos. SORPAT – INTI.

(2)Departamento de Gestión de Proyectos. SORPAT – INTI.

(3)Programa Cambio Rural - MAGYP

Descripción general

Los fitoextractos y los aceites esenciales son productos de origen vegetal, que aportan importantes propiedades cuando son utilizados en la elaboración de productos cosméticos, alimenticios y fitoterapéuticos.

Los productos de cosmética natural deben su diferencial y su valor agregado fundamentalmente a la calidad de los fitoextractos que contienen.

El sector elaborador de cosmética natural, fitoextractos y aceites esenciales está conformado en una altísima proporción por emprendimientos de baja escala.

Dado que el marco regulatorio actual es incompatible económica y técnicamente con la realidad del sector, los emprendimientos se desarrollan en la informalidad, y no existen datos formales que permitan caracterizarlo. Por este motivo, cuando se comenzó a trabajar en esta temática, se realizó un relevamiento regional virtual, comenzando por la Región Patagónica.



•PLANTACIÓN DE LAVANDA. Gentileza Lavandas del Limay – Villa Llanquín, Río Negro. <https://lavandasdellimay.com/>

1	Cremas, emulsiones y ungüentos
2	Tinturas madres
3	Jabón
4	Bálsamos labiales
5	Oleatos
6	Desodorantes
7	Hierbas o flores secas fraccionadas
8	Productos capilares sólidos
9	Infusiones
10	Pastas de dientes
11	Sales de baño
	Mascarillas
	Hidrolatos
12	Productos capilares líquidos
	Serum

NOTA: Principales productos que se elaboran en la Región Patagónica según relevamiento.

Uso / Aplicación

Los resultados del relevamiento permitieron caracterizar el sector en la Región Patagonia.

La información recabada aporta datos necesarios para:

- Abordar la problemática de las habilitaciones del sector elaborador de cosmética natural de baja escala, principalmente a nivel de los municipios.
- Contribuir a la generación de normativas, marcos regulatorios y políticas públicas que promuevan el desarrollo y la formalización del sector.
- Iniciar la profesionalización del sector.

Problemáticas que resuelve

La informalidad debida al vacío normativo es la principal problemática a resolver.

Desde el punto de vista sanitario, es importante profesionalizar la producción, ya que se trata de productos para uso humano.

Desde el punto de vista económico y productivo, es importante formalizar la producción por las posibilidades de comercialización que se abren para establecimientos y productos habilitados; incluyendo el ingreso a circuitos locales de comercialización, de gran importancia en localidades con actividad turística.

Destinatarios

Pequeños emprendimientos elaboradores de fitoextractos, aceites esenciales y fitocosméticos, que desarrollan su actividad en la Patagonia.

Resultados

-Relevamiento regional. Se identificaron 250 emprendimientos, de los cuales 139 respondieron la encuesta. Un 80% de quienes respondieron, manifestaron interés en la posibilidad de habilitar sus lugares de elaboración y sus productos. Publicación de informe de relevamiento.

-Extensión el relevamiento a las demás regiones del país.

-Acompañamiento a municipios y capacitación a emprendimientos para las habilitaciones municipales. Los municipios de San Martín de los Andes (Neuquén) y Lago Puelo (Chubut) ya tienen ordenanzas aprobadas

-Ampliación de la oferta tecnológica de INTI: asistencia técnica, ensayos y capacitaciones.

-Proyecto Federal de Innovación Productiva (PFIP 2021, junto con INTA), en ejecución: diseño de deshidratadores, publicación de material bibliográfico, ampliación de la oferta tecnológica de INTI (ensayos cromatográficos)

-Posible sustitución de importaciones de aceites esenciales y desarrollo de estándares de referencia. Los aceites esenciales son productos de muy alto valor agregado, y con diversidad de aplicaciones.

Transferencia

La transferencia se está concretando a través de capacitaciones y asistencia técnica en dos ámbitos: municipios y emprendimientos.

Acompañamos a los municipios en la reglamentación de las ordenanzas y formación del personal.

Acompañamos a los emprendimientos en capacitación e implementación de Buenas Prácticas y Trazabilidad.



TERMOBLOQUE PARA AMPLIFICACIÓN ISOTÉRMICA POR BAÑO SECO EN SITUACIÓN DE PANDEMIA

M. Mass⁽¹⁾, M. Roberti⁽¹⁾, D. Ricalde⁽¹⁾, J. Marinoni⁽¹⁾, M. Acevedo⁽¹⁾, S. Mauger⁽¹⁾, D. Brengi⁽²⁾,
A. Lozano⁽³⁾, J. P. Catoggio⁽³⁾, C.J. Ballan⁽⁴⁾

mmass@inti.gob.ar

(1)Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTel - INTI

(2)Dto. Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTel - INTI

(3)DT Micro y Nanotecnologías-SOAC-GODTel - INTI

(4)Empresa IVEMA DESARROLLOS S.R.L.

(5)Empresa electrosab soluciones electrónicas

Palabras Clave: COVID-19; Salud; Pandemia; LAMP; Termobloque

Descripción general

La urgencia de la pandemia impulsó la transferencia de conocimientos desde la Academia y el Sistema Científico y Tecnológico a la industria.

En ese sentido, desde INTI trabajamos de manera conjunta con la empresa IVEMA DESARROLLOS S.R.L. para complementar y optimizar con rapidez, los test rápidos de detección de contagio por COVID-19. Esto implicó el desarrollo y prototipado, en sólo dos meses, de un equipo para amplificación isotérmica por baño seco provisto de una tapa térmicamente activa (Figura 1). Esta innovación permite evitar la condensación en la parte superior de los tubos tipo Eppendorf® alojados en su interior, ya que dicho efecto genera un cambio de la concentración en el buffer de reacción, afectando los resultados.

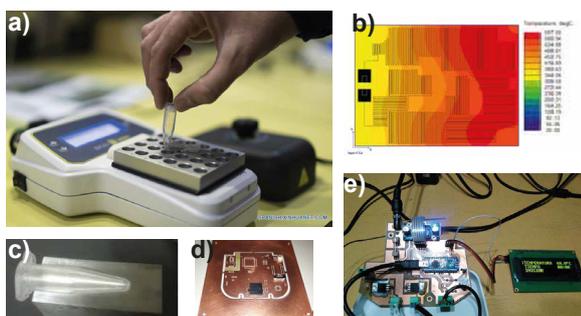


Figura 1: a) Modo de colocación de los tubos tipo Eppendorf® en Termobloque BK24; b) Imagen de caracterización termográfica de la tapa calefaccionada; c) Diseño interior del bloque de Al; d) Prototipo de PCB para la electrónica de control de la tapa; e) Prueba de funcionamiento del prototipo.

Uso / Aplicación

Se buscó complementar el kit de diagnóstico (ELA CHEMSTRIP® COVID-19)[1] el cual se basa en la amplificación de una región del genoma del SARS-Cov2, presente en todas las variantes del virus en circulación. Esto se logra generando una Amplificación Isotérmica en Bucle Simple, lo cual implica mantener la muestra a temperatura constante de 60 °C durante una hora y luego realizar la detección inmunocromatográfica (Figura 2)

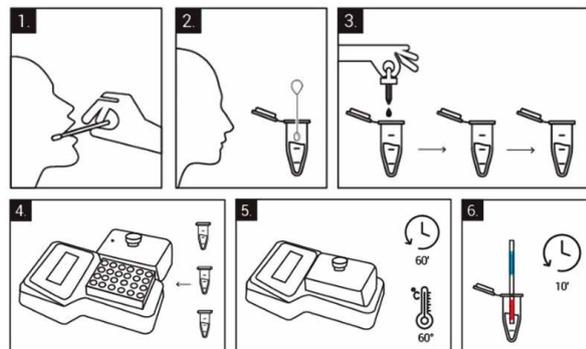


Figura 2: Secuencia de uso para toma de muestras, amplificación isotérmica y detección inmunocromatográfica.

Características

- Capacidad mínima del bloque: 24 tubos x 1,5 ml
- Precisión del control de temperatura: ± 0.1 °C
- Uniformidad térmica del bloque: ± 0.1 °C
- Rango de temperatura del bloque: 30 °C a 70 °C
- Rango de temperatura de la tapa: 70 °C a 80 °C

Problemática que resuelve

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un equipo de amplificación isotérmica, simple, portátil y de producción nacional que acompañara los requisitos de algunos de los test rápidos de detección de contagio por COVID-19 (Figura 3), en un contexto de escasez global, reduciendo costos en los procesos de determinación y celeridad en los resultados.



Figura 3: Kit para la detección del virus SARS-Cov2 basado en amplificación isotérmica y detección rápida por tiras reactivas [1]

Destinatarios

Este equipo se desarrolló para su comercialización por parte de la empresa IVEMA DESARROLLOS SRL [2]. Los destinatarios finales, clientes de la empresa, son laboratorios, hospitales o centros de atención descentralizados con escasa infraestructura sanitaria.

Resultados

Se obtuvo un prototipo preindustrial en el término de dos meses (Figura 4) cumpliendo con los requisitos preestablecidos.

- Desarrollo de la electrónica *ad hoc* protegida por una carcasa económica de fabricación estándar
- Diseño y fabricación de una tapa calefaccionada activa
- Alimentación con fuente externa, lo cual permite obtener un equipo compacto y portátil
- Posibilidad de escalado del producto a corto plazo
- Generación de proveedores locales

Se logró la transferencia del equipo desarrollado, con validación de las características solicitadas, fabricado localmente y con insumos mayoritariamente nacionales.

Se generó confianza mutua entre ambos equipos de trabajo (público-privado), que potenció la rápida planificación de las actividades realizadas.



Figura 4: Termobloque "Ivema BK24" comercializado por la empresa

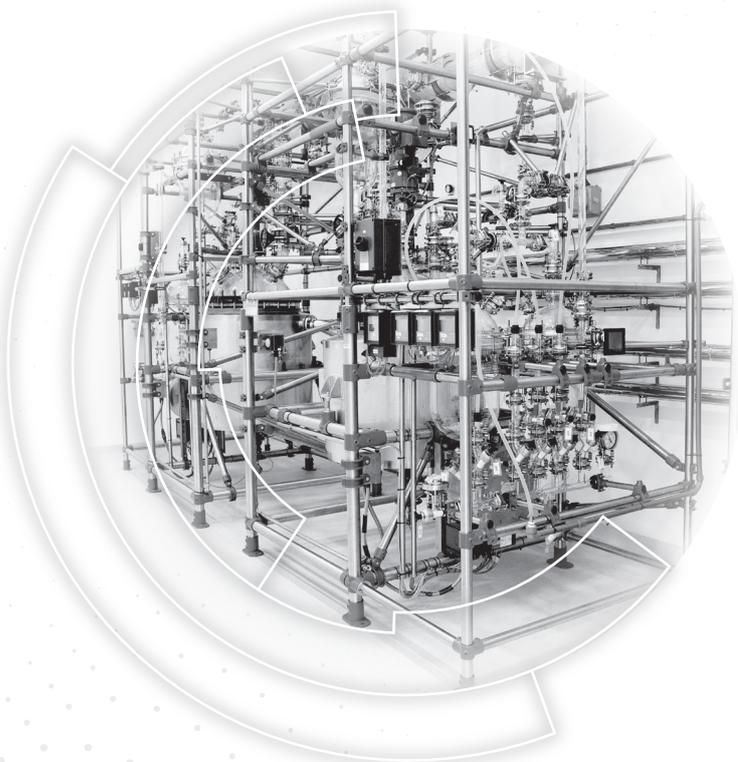
Transferencia

Se completó la transferencia del equipo y se acompañó a la empresa con el asesoramiento para el escalado de una producción de 600 unidades.

Referencias

- [1] <https://www.chemtest.net/chemstrip-covid-19.php>
Desarrollado por dos empresas tecnológicas (Chemtest Argentina S.A., Productos [3] "Home" Ivema Desarrollos <https://ivemadesarrollos.com.ar/>. Accedido en junio, 2022 Bio-Lógicos S.A.) (PB-L) y las Universidades Nacionales de San Martín (UNSAM) y de Quilmes (UNQ).
- [2] "Home" Ivema Desarrollos <https://ivemadesarrollos.com.ar/>. Accedido en junio, 2022









Tecnologías de Gestión y del Conocimiento

Indice | Tecnologías de Gestión y del Conocimiento

Abordaje de la metodología de pensamiento de diseño para innovar en el entorno productivo argentino	333
Acciones de motivación para el personal de la Dirección Técnica de Micro y Nanotecnologías basadas en la norma IRAM 50501:2016 de Gestión de la Innovación	334
Ampliación de oferta gratuita de capacitaciones y espacios de trabajo virtuales en contexto de ASPO y DISPO	335
Análisis bibliométrico de coautoría y colaboración en torno a las 13 ^{as} Jornadas TechnoINTI	336
Análisis de la fundación del Centro de Electrónica e Informática a través de prácticas formales e informales	337
Capacitación de RRHH en el marco de un convenio de cooperación técnica entre INTI Mendoza, EEA INTA Mendoza, AER INTA Lavalle y el Municipio de Lavalle	338
Desarrollo de un curso de ultrasonidos <i>phased array</i> nivel 1 en ensayos no destructivos acorde a la norma ISO 9712	339
Desarrollo e implementación del Repositorio Institucional del INTI versión 3.0	340
Diseño y ejecución del macroproceso de servicios tecnológicos en SORPAT	341
Elaboración de objetos artesanales en hierro orientado al colectivo de mujeres y LGBTI+	342
Emprendiendo Kaizen: una publicación y un curso autogestionado	343
Emprendiendo Kaizen 2: una publicación y un curso autogestionado	344
Estudio antropométrico argentino - EAAR	345
Formación de recursos humanos en gestión y tratamiento de efluentes líquidos	346
Gestión de derechos de propiedad intelectual – El caso de las obras literarias	347
Gestión de proyectos de I+D+i con financiamiento externo: el equipo <i>convocatorias</i>	348
Implementación de buenas prácticas de fabricación industria cosméticos	349
Impulsando la innovación en las PyMEs argentinas a través del diseño	350
Inteligencia estratégica aplicada al sector de maquinaria agrícola: caso de éxito de empresa nacional Computrol	351
Kaizen en PyMEs de la provincia de Buenos Aires	352
Programa de formación en diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos modalidad virtual	353



Programa de fortalecimiento del sector vitivinícola argentino - Desarrollo de capacitaciones virtuales	354
Publicación “De la alerta a la gestión visual”	355
Publicación “GLOSARIO TG”	356
Publicación “Kaizen en el puesto de trabajo”	357
Sistema de cambio rápido: “por una botella”	358
Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos - Cursos virtuales	359



ABORDAJE DE LA METODOLOGÍA DE PENSAMIENTO DE DISEÑO PARA INNOVAR EN EL ENTORNO PRODUCTIVO ARGENTINO

M. Secchi⁽¹⁾, M. Dubois⁽¹⁾, R. Becker⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Experiencia de usuario, D.T. de Diseño Industrial, SOAC-GODTEI

⁽²⁾ Departamento. Alimentos Centro, DT Centro Orienta, SOR Centro-GOAR-INTI

Descripción general

Venimos trabajando con la Asociación de Fabricantes y Representantes de Máquinas, Equipos y Herramientas para la Industria Maderera (ASORA) para incorporar conceptos de diseño al sector. Por ello desarrollamos dos colecciones de fascículos que fueron presentados en 2008 y 2019 respectivamente.

En esta oportunidad, y en el marco del 25° Aniversario de ASORA Revista, se generó una nueva propuesta vinculando los temas relacionados a los procesos productivos, con los de gestión y los de agregado de valor a través del diseño.

El desafío era adaptar la metodología del Pensamiento de diseño o *Design Thinking*, (internacionalmente reconocida e implementada por grandes empresas) a un contexto local PyME de distintos sectores, con industrias más tradicionales.

Esta metodología permite el abordaje de problemas complejos, entendidos como aquellos en los que se desconoce el contexto, el entorno, involucra a muchas partes e incluso los requerimientos o el problema no están del todo definidos. La metodología se distingue por promover procesos creativos a partir del análisis de las necesidades de las personas, en instancias muy tempranas del proceso de diseño.

Uso / Aplicación

Esta metodología invita a trabajar de manera co-creativa a los equipos para explorar procesos de desarrollo disruptivos o nuevos en instancias tempranas.

A través de su aplicación, se busca entender el contexto, el entorno y los actores que conforman un síntoma. Este punto de partida facilita la generación de ideas en busca de la mejor solución, alienada a los objetivos de la organización y las necesidades de las personas que componen el sistema.

Problemática que resuelve

Tomando como punto de partida los modelos existentes de abordaje de la metodología, encontramos esquemas de cinco, seis o siete fases (Stanford, Ideo, Nielsen Norman Group). Entendimos que, a pesar de las diferencias, presentaban constantes que agrupamos en 3 grandes etapas: ENTENDER, IDEAR y MATERIALIZAR, definidas por una serie de acciones, que se transitan a través de herramientas que provienen de distintos campos disciplinares.

Esta propuesta significó un nuevo desafío de acercamiento al sector y la oportunidad de sistematizar un modelo con el que veníamos trabajando, en un material que luego serviría como instrumento de divulgación, con el fin de mejorar el desempeño de las organizaciones a partir de la incorporación de buenas prácticas de diseño.



Modelo propuesto de 3 etapas.

Destinatarios

Es una metodología flexible que puede aplicarse en distintos sectores y tamaños de organización. Sin embargo, en esta oportunidad y alineados al convenio se adaptó el contenido para los miembros de la Asociación de Fabricantes y Representantes de Máquinas, Equipos y Herramientas para la Industria Maderera, a través de ejemplos. Sin embargo, este material puede ser extensivo a toda aquella persona que desee introducirse en la metodología.

Resultados

Como resultado de esta iniciativa se imprimieron 5.000 juegos de la Colección "Pensamiento de diseño para innovar. *Design Thinking*" compuesto por 6 fascículos. Cada etapa (entender, idear y materializar) se desarrolla en dos fascículos con material teórico y práctico (herramientas), infografías, ejemplos, casos locales, recursos de interés, preguntas guía, la voz de expertos y bibliografía. La colección se completa con 12 cartas método para poner en práctica algunas de las herramientas mencionadas.



Resultado final del desarrollo: 6 fascículos, desplegable y cartas método.

Discusión y conclusiones

Este proyecto actuó como articulador entre la Asociación, los profesionales y la Institución para renovar el compromiso de trabajar alineados al sector productivo de baja escala, para adecuar metodologías y herramientas a nuestro contexto.

Esta publicación fue el puntapié para avanzar en otras acciones y formalizar una nueva oferta tecnológica para nuestro Departamento, además de ser referente Institucional en la temática.

Agradecimientos

Revista ASORA: Osvaldo Kovalchuk, Roberto Minoli y Alberto Pelagallo.

Colaboradores externos: Paulina Becerra, Mercedes Ceciaga, Verónica Ciaglia, Ana Dorado, Silvio Mashad y María Sanchez.

Colaboradores internos: Raquel Ariza, María de los Ángeles Cappa, Fernando Martínez, Kevin Nemcansky, Eyra Oms y Rodrigo Ramírez.



ACCIONES DE MOTIVACIÓN PARA EL PERSONAL DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE MICRO Y NANOTECNOLOGÍAS BASADAS EN LA NORMA IRAM 50501:2016 DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

F. Flores⁽¹⁾, D. Brengi⁽¹⁾, S. Maugeri⁽¹⁾, A. Lozano⁽¹⁾
 fflores@inti.gob.ar

(1) DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTel - INTI

Descripción general

La Dirección Técnica de Micro y Nanotecnologías forma parte del proceso de implementación y acreditación del Sistema de Gestión de la Innovación (SGInn) del INTI, de acuerdo a la Norma IRAM 50501:2016. En dicho contexto, y ante la pérdida continua de recursos humanos calificados, se organizaron entrevistas personales dentro del grupo de trabajo para evaluar su impacto, que derivaron luego en una encuesta y un "Análisis de Contexto Interno". Del análisis realizado surgieron necesidades a resolver y se implementaron acciones, de acuerdo al punto 5.4 de la Norma, para fomentar una cultura de la innovación mediante la creación de un entorno de trabajo constructivo y positivo que fomente la generación e intercambio de ideas y la comunicación, alentando la colaboración.

Uso / Aplicación

Desde el Sistema de Gestión de la Innovación se llevaron adelante acciones para generar una mayor motivación y cohesión del grupo de trabajo, de modo que contribuya a fomentar una cultura que favorezca un clima propicio para la innovación.

Problemáticas que resuelve

Las acciones implementadas a raíz del "Análisis de Contexto Interno" permitieron mejorar la comunicación, incrementar las actividades colaborativas y aumentar la motivación del grupo de trabajo.

Acciones implementadas: reorganización de espacios, creación de un registro de proyectos en una *wiki* interna y lanzamiento del boletín interno "Micro y Nano Novedades", incluyendo actividades de Innovación, viajes de formación, resúmenes de proyectos, reportajes a referentes y miembros del equipo, infografías descriptivas del SGInn, entre otras novedades.

Las entrevistas personales fueron el medio para generar un espacio de expresión en un ambiente de trabajo en tensión. La encuesta interna permitió sistematizar y recopilar información acerca de problemas a nivel laboral y temas relacionados a los espacios de trabajo.



Portada del primer boletín de "Micro y Nano Novedades"



Infografía de "Gestión de Proyectos de Innovación"

Destinatarios

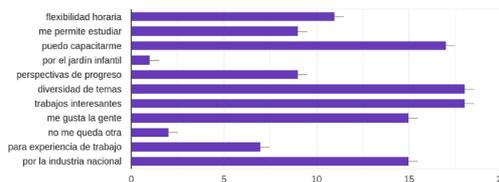
Este trabajo se realizó con el personal de la Dirección Técnica de Micro y Nanotecnologías, pero es aplicable a otras áreas del INTI.

Resultados

- Se completaron 2 encuestas internas y 2 externas a clientes.
- Se generó el registro de proyectos de acuerdo a Norma IRAM 50501:2016 en la *wiki* interna.
- Se mejoraron los espacios comunes (sala de reuniones, living y biblioteca del subsuelo).
- Se publicaron 6 boletines internos.
- Se elaboraron y publicaron 6 infografías que describen algunas cuestiones del SGInn a considerar en los proyectos.
- Se gestionaron 2 donaciones importantes de papel, cartón y otros a la Fundación Garrahan.
- Se realizaron 19 reuniones de ideación, incluso algunas durante el período de cuarentena.
- Se colaboró en 6 reuniones de creatividad organizadas por otras áreas del INTI y por empresas.

¿Por qué trabaja en el INTI?

28 respuestas



Algunos resultados de la encuesta realizada



Actividad de generación de ideas en reunión de creatividad online Llevada adelante durante el período de cuarentena

AMPLIACIÓN DE OFERTA GRATUITA DE CAPACITACIONES Y ESPACIOS DE TRABAJO VIRTUALES EN CONTEXTO DE ASPO Y DISPO

E. Pujol⁽¹⁾, A. Camargo⁽¹⁾, D. Mamone⁽¹⁾, J. Millonschik⁽¹⁾, F. Ponce⁽¹⁾, S. San Miguel⁽¹⁾, A. Zilber⁽¹⁾

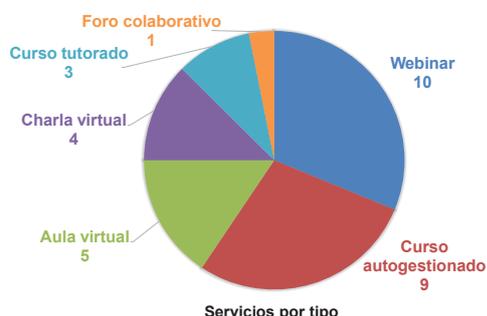
ted@inti.gob.ar

(1) Dto. Trabajo y Educación a Distancia-SOTGyC-GOSI-INTI

Descripción general

En la emergencia del contexto de aislamiento o distanciamiento social preventivo dispuesto como medida para enfrentar la pandemia, el Dto. de Trabajo y Educación a Distancia del INTI identificó en la industria un incremento de la necesidad de oferta de capacitación y trabajo colaborativo remotas y a precio accesible. En consecuencia, se propuso ampliar la oferta gratuita de capacitaciones virtuales. El mayor desafío, a juzgar por la demanda esperada, sería la escalabilidad de los sistemas y circuitos de trabajo. El Departamento ya contaba con dos campus virtuales (LMS) instalados en servidores del INTI, un sistema de gestión de inscripciones y circuitos internos para gestionar consultas y pagos, dar altas de usuarios en campus virtual, tutorear el desarrollo de los cursos, recabar datos sobre la satisfacción de los participantes, confeccionar y entregar certificados, entre otros procesos necesarios para el normal funcionamiento de la oferta regular de cursos y servicios virtuales.

En colaboración con los especialistas del INTI en cada temática, a partir de abril de 2020 se ofrecieron gratuitamente al público cursos virtuales sobre: Ambiente, Energía, Tecnologías de Gestión, Diseño y Alimentos. También, se abrieron foros colaborativos y, para el Dto. de Capacitación Presencial, aulas virtuales, todos moderados por especialistas de INTI y destinados al trabajo y la gestión del conocimiento en diversas temáticas. Además, en conjunto con el Dto. de Ceremonial y Comunicación Interna, se organizaron en modalidad webinar eventos que habían sido originalmente planificados como presenciales.



En la difusión de la oferta colaboraron la GO de Relaciones Institucionales y Comunicación, la Dirección Técnica de Marketing y la Presidencia del organismo. El equipo contó además con la asistencia de la Subgerencia de Informática para automatizar pasos del circuito de inscripción y se transfirió al Servicio de Atención al Público un conjunto de respuestas frecuentes, a fin de que pudiera atender directamente, sin derivar, la mayor parte posible de las consultas ingresadas a mesa de entrada, para no sumarlas a las que ingresarían al mail del Departamento.

Los cursos, foros colaborativos, aulas y charlas virtuales y estuvieron disponibles entre el 7 de abril de 2020 y el 25 de enero de 2021.

Problemáticas que resuelve

Demanda de capacitaciones e-learning y de servicios para el trabajo colaborativo remoto.

Destinatarios

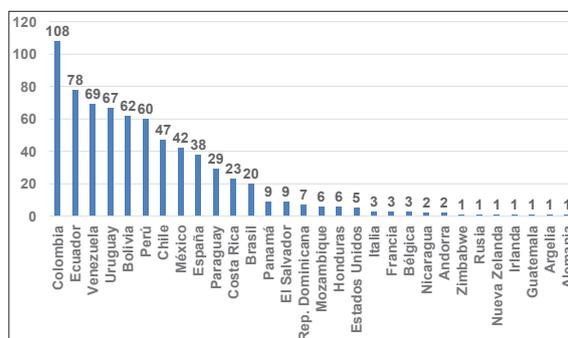
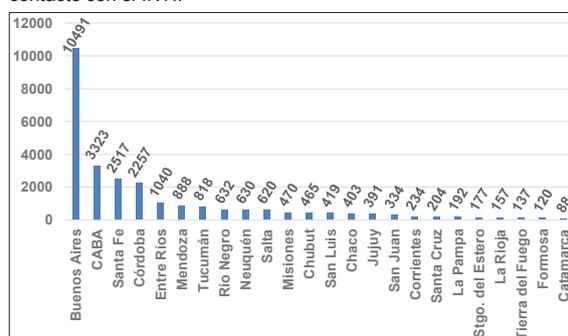
Mipymes y grandes empresas. Público en general.

Uso / Aplicación

Contribuir al desarrollo de actividades de las pymes en el contexto del ASPO y el DISPO, brindando servicios de capacitación y trabajo colaborativo de manera remota. Incrementar en la industria el posicionamiento del INTI como institución oferente de servicios de capacitación y trabajo virtuales y acercar al público en general las capacidades del Instituto.

Resultados

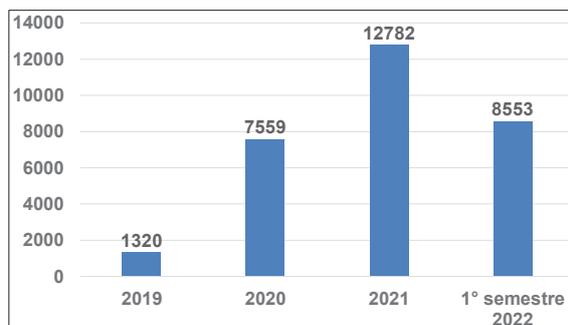
Durante 2020, contando tanto la oferta por covid-19 como la regular, hubo un total de **32.063 participantes activos en el campus virtual del INTI**, provenientes de todas las provincias del país y de otros países. Para muchos de estos usuarios, se trató de su primer contacto con el INTI.



Participantes por provincia argentina y por país extranjero

*La diferencia entre el número total y la sumatoria de ambos cuadros corresponde a participantes que no consignaron procedencia.

Se estima que, necesariamente, la difusión de esta propuesta gratuita amplió la base de interesados en la oferta regular, que anualmente aumenta su cantidad de participantes.



Participantes por año de la oferta regular.

*Se contabilizan en 2020 tres cursos que formaron parte de la oferta por covid-19, pero normalmente forman parte de la oferta regular.



ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE COAUTORÍA Y COLABORACIÓN EN TORNO A LAS 13.ªS JORNADAS TECNOINTI

P. Falcato⁽¹⁾, A.R. Dana⁽¹⁾, H.A. de Haro⁽¹⁾, R. Cossalter⁽¹⁾, B.C. Lavalle⁽¹⁾

pfalcato@inti.gov.ar

(1) Dto. Servicios de Información y Documentación-SOTyG-GOSI-INTI

Descripción general

Aprovechando los nuevos recursos provistos por el Repositorio INTI, se efectuó un análisis bibliométrico de coautoría y colaboración a través de los metadatos de documentos tecnológicos publicados en el año de las anteriores Jornadas TecnoINTI (2017). Entre las tareas previas pueden mencionarse: estudio *ad hoc* de las fuentes disponibles, diseño y aplicación de herramientas para extracción normalizada de metadatos, control de los mismos, eliminación de duplicados, revisión de errores de origen en fuentes, unificación de nombres de autores, así como la elaboración y aplicación de criterios para compatibilizar las denominaciones de entidades. Se utilizó software de código abierto (ABCD, Notepad++), freeware (Bibexcel, VOSviewer) y Excel.

Uso / Aplicación

Este abordaje permite detectar, cuantificar y exponer colaboraciones entre personas y entidades intervinientes en la producción científico-tecnológica institucional financiada con recursos públicos. Puede ser adaptado para su replicación en otras entidades afines.

Colab.	Entidad externa
43	CONICET
23	UBA
19	CNEA
19	UNSAM
17	INTA
13	UTN
10	CIC Prov. Buenos Aires
6	Univ. Aut. Madrid - España
6	UNLP
5	INMETRO - Brasil
4	Univ. Nac. Rio Cuarto
4	Univ. Nac. Rosario
3	Inst. Cem. Portland Arg.
3	Inst. Nac. Calidad - Perú
3	Instituto Balseiro
3	Univ. Nac. Córdoba
3	Univ. Nac. Quilmes

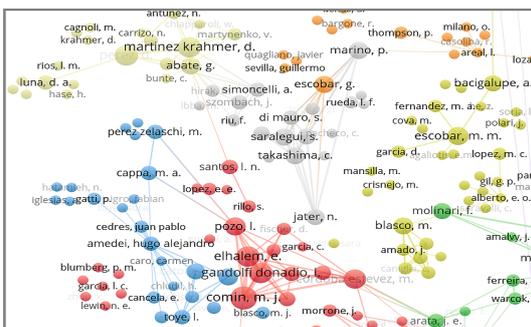
Entidades ext. (3 o más colaboraciones)

Colab.	País
11	España
7	Brasil
7	Estados Unidos
4	Alemania
3	Colombia
3	Perú
3	Uruguay
2	Chile
2	Corea del Sur
2	Costa Rica
2	Francia
2	México
2	Panamá
2	Reino Unido

Países (2 o más colaboraciones)

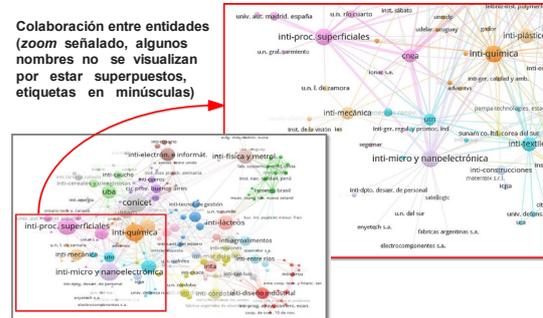
9	Abuin, G. C.	Coppola, R. E.
8	Elhalem, E.	Gandolfi Donadio, L.
8	Comin, M. J.	Gandolfi Donadio, L.
8	Comin, M. J.	Elhalem, E.
6	Escudero-Cid, R.	Herranz, D.
6	Escudero-Cid, R.	Ocon, P.
6	Martinez Pulido, G.	Rearte, M.
6	Coppola, R. E.	Ocon, P.
6	Abuin, G. C.	Herranz, D.
6	Abuin, G. C.	Escudero-Cid, R.
6	Abuin, G. C.	Ocon, P.
6	Abdelhamid, S.	Martinez Pulido, G.
6	Abdelhamid, S.	Rearte, M.
6	Rearte, M.	Risso, M. G.
6	Molina Tirado, L.	Rearte, M.
6	Coppola, R. E.	Escudero-Cid, R.
6	Abdelhamid, S.	Risso, M. G.
6	Coppola, R. E.	Herranz, D.
6	Martinez Pulido, G.	Risso, M. G.
6	Herranz, D.	Ocon, P.

Primeros pares de autores por cantidad de publicaciones en común (>=6)



Mapa de algunos clusters de autores (varios nombres no se visualizan por estar superpuestos; etiquetas en minúsculas)

Colaboración entre entidades (zoom señalado, algunos nombres no se visualizan por estar superpuestos, etiquetas en minúsculas)



9	CNEA	INTI-Micro y Nanoelectrónica
9	INTI-Micro y Nanoelectrónica	UNSAM
8	CONICET	INTI-Micro y Nanoelectrónica
8	CNEA	INTI-Procesos Superficiales
6	INTI-Micro y Nanoelectrónica	INTI-Procesos Superficiales
6	INTI-Procesos Superficiales	Univ. Aut. Madrid - España
6	CONICET	INTI-Caucho
5	CONICET	INTI-Plásticos
5	CONICET	INTI-Procesos Superficiales
5	CONICET	INTI-Química
5	INTI- Ger. Proy. Especiales	INTI-Tucumán
4	CIC Prov. Buenos Aires	INTI-Cueros
4	INTI-Procesos Superficiales	Univ. Nac. Rio Cuarto
4	INTI-Energías Renovables	UTN
4	INTI-Plásticos	UNSAM
4	INTI-Micro y Nanoelectrónica	INTI-Textiles
4	INTA	INTI-Agroalimentos
4	INTI-Química	UBA
4	INTI-Procesos Superficiales	UBA
4	INTI-Procesos Superficiales	UNSAM

Pares de entidades por cantidad de publicaciones en común (>=4, excluye combinaciones de dos entidades externas).

Problemáticas que resuelve

El análisis bibliométrico de coautoría y colaboración proporciona información relevante para la gestión de las actividades internas y de la vinculación con otras entidades. Aporta a la transparencia institucional y habilita la realización de futuros estudios semejantes y/o comparativos sobre esta temática, en los cuales podrá emplearse un abordaje similar al desarrollado para esta ocasión. Los sistemas comerciales disponibles no brindan todos los datos necesarios para un estudio completo. Empleando solamente Scopus, por ejemplo, solo se accede al 9% de los trabajos del INTI analizados en esta ocasión, ya los sistemas orientados a la *mainstream* científica internacional excluyen trabajos de interés local que son relevantes para el cumplimiento de los objetivos institucionales. Tampoco proporcionan datos utilizables sobre los sectores internos del INTI involucrados, ni normalizan las entidades subordinadas externas bajo su entidad mayor. Por eso es conveniente utilizar este abordaje más abarcativo para estudiar la colaboración institucional.

Destinatarios

Instituciones y autoridades del área de CyT, entidades y empresas relacionadas con la tecnología industrial, personal y autoridades del INTI, público en general.

Resultados

El trabajo expuso múltiples vínculos entre autores y sectores internos, así como con entes externos. Se analizaron los metadatos de 443 trabajos tecnológicos del INTI; de ellos, 377 corresponden al Repositorio y 339 a TecnoINTI. En ese conjunto fueron individualizados 1163 autores personales, 73 sectores del INTI y 115 entidades externas; de estas últimas, las extranjeras corresponden a 23 diferentes países. Las medias fueron: autores/documento: 4,44; entes/documento: 1,95; entes externos/documento: 0,67; países extranjeros/documento: 0,14. Se estudió la colaboración estableciendo pares de co-autores (3879) y de entes (544, de los cuales 355 incluyen sectores del INTI), con sus productividades. Por último, se generaron grafos con las relaciones dentro de cada grupo, algunos de los cuales se presentan parcialmente aquí.

Un informe extenso sobre este trabajo, incluyendo tablas completas y los datos para generar mapas interactivos, se encuentra en: <http://www-biblio.inti.gov.ar/trabinti/ColaboracionINTI2017.pdf>

ANÁLISIS DE LA FUNDACIÓN DEL CENTRO DE ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA A TRAVÉS DE PRÁCTICAS FORMALES E INFORMALES

M. Parra Visentin⁽¹⁾
mparra@inti.gob.ar

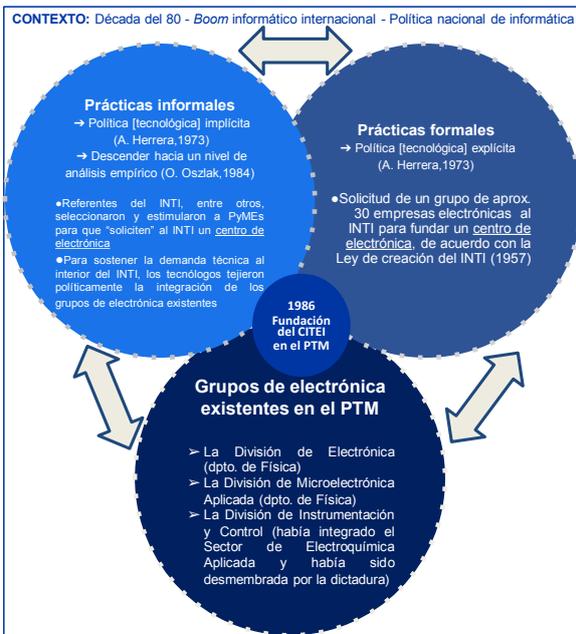
(1) Dto. Micro y Nano Fabricación - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI.

Descripción general

El presente trabajo sociológico comprende el proceso que devino en la fundación del CITEI en el PTM en 1986. Desde dos niveles de análisis se piensa el inter-juego entre las **prácticas formales** (contempladas en la ley de creación del INTI) con las **informales** (orientadas por la acción política y técnica de los tecnólogos). Desde el primero, se toma de **Amílcar Herrera** (1973) —un geólogo referente del **PLACTED**— los conceptos de **política científica explícita** y **política científica implícita**; poniéndolos en diálogo con el segundo: la propuesta del politólogo Oscar **Oszlak** (1984) sobre descender empíricamente en el análisis para visualizar prácticas no contenidas en la mencionada ley. Así, se ve que en el contexto del **boom informático internacional** de la década del 80 y del gobierno de Alfonsín, que estaba intentando formular la **primera política informática**; los tecnólogos, frente a la indefinición de la ley sobre su rol, se vincularon con funcionarios de la SECyT y de la Secretaría de Industria e informalmente seleccionaron y estimularon PyMEs para que “soliciten” al organismo la creación de un centro de electrónica para cumplir con las formas legales de la ley de INTI.



Foto 1: firma del Convenio de Constitución del CITEI. En la cabecera, de derecha a izquierda: Ing. Dmitruk (Director del Centro), el Dr. Carlos Correa (Subsecretario de Informática de la SECyT), el Ing. Enrique Martínez (Presidente del INTI) y el Ing. Manuel Greco (Director del Programa Nacional de Electrónica de la SECyT); acompañados de 30 PyMEs industriales.



Uso / Aplicación

Este esquema conceptualiza acciones que usualmente no se encuentran descritas o codificadas en las metodologías técnicas, pero que afectan al proceso de desarrollo tecnológico.

Aquí se propone dar relevancia, mediante la categoría de “prácticas informales”, a los vínculos políticos, económicos y de conocimiento al momento de desarrollar tecnología; y ponerlos en relación con aquellas “prácticas formales”: ya establecidas en procedimientos y leyes.

Esta propuesta conceptual es útil para que, durante la planificación y en la toma de decisiones, se contemplen todas las posibles acciones que contribuyen al proceso de innovación y desarrollo, debido a que **las prácticas del tecnólogo exceden al trabajo del laboratorio o del taller.**

Problemáticas que resuelve

- Flexibiliza el proceso de planificación y el de toma de decisiones, contemplando un grado de indeterminación.
- Incorpora los hechos considerados “fracasos” como parte del proceso de desarrollo tecnológico.
- Contextualiza los hechos considerados “exitosos”.
- Recupera la memoria de antiguos hechos tecnológicos.
- Concibe al proceso tecnológico como una construcción en la que intervienen diversas variables.

Destinatarios

Gestores y planificadores tecnológicos, investigadores de los estudios sociales de la ciencia y tecnología, políticos profesionales y políticos de la ciencia y tecnología.

Resultados

La fundación del CITEI sucedió en un contexto internacional favorable para el desarrollo local. Sin embargo, esta no formó parte de la política informática promovida por el gobierno de Alfonsín; sino que, audazmente, un grupo de tecnólogos electrónicos fue tejiendo redes políticas y técnicas que sustentaran las formalidades que exige la ley de INTI. Se vincularon con PyMEs —con capacidad ingenieril y de capital mayoritariamente nacional—, les propusieron que solicitaran un centro de electrónica al INTI y lograron integrar los distintos sectores de electrónica que estaban repartidos en la institución.



Foto 2: Primera reunión del Comité Ejecutivo del CITEI, integrado por 15 representantes industriales, el Ing. Dmitruk (Director del CITEI y Director Nacional del INTI) y el Ing. Larrui Let como veedor del Programa Nacional de Electrónica de la SECyT.



CAPACITACIÓN DE RRHH EN EL MARCO DE UN CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE INTI MENDOZA, EEA INTA MENDOZA, AER INTA LAVALLE Y EL MUNICIPIO DE LAVALLE

E. Cerchiai ⁽¹⁾, A.L. Marchuk ⁽¹⁾, S.A. Claros ⁽¹⁾, C.R. Ciurletti ⁽¹⁾, R.E. Gómez ⁽²⁾, A. Siliprandi ⁽³⁾.

sclaros@inti.gob.ar

(1)Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor Agroindustriales Cuyo-DT Alimentos Cuyo-SORCuyo GOAR-INTI.

(2)EEA INTA MENDOZA – AER INTA LAVALLE.

(3)Municipalidad de Lavelle.

Descripción general:

Los departamentos de Lavelle, Junín, La Paz y Santa Rosa, ubicados al noreste y este de la provincia de Mendoza, cuentan con pequeños productores agropecuarios, muchos de ellos de la agricultura familiar y campesinos o trabajadores rurales sin tierras, que requieren de la permanente ayuda de las Municipalidades, y de las Agencias de Extensión Rural (AER) del INTA ubicadas en dichos territorios. En virtud que dichas Instituciones no cuentan con RRHH capacitados en tecnología de alimentos fruti-hortícolas en cantidad suficiente como para cubrir las necesidades de la zona, es que se generaron durante el año 2018 Convenios de Cooperación Técnica con INTI Mendoza, cuyo personal técnico-profesional aporta toda su experiencia para la transferencia de conocimientos de apropiación colectiva en la problemática agroindustrial.



Figura 5: Taller Teórico-Práctico de productos confitados en almíbar, abrillantados y escarchados.



Figura 6: Productos elaborados en este Taller.



Figura 7: Taller Teórico-Práctico de productos confitados.



Figura 8: Taller Teórico-Práctico de productos de tomate.

FECHA	LUGAR	TEMA CAPACITACIÓN CURSOS	CAPACITADORES
14/03/2018	Villa Antigua. Departamento de La Paz. [30 participantes]	Taller Teórico-Práctico: MHA, pH, botulismo, Baño María Hirviente; elaboración de "Tomates en conserva", "Jugo y pulpa de tomate", "Tomate triturado" y "Puré de tomate".	Ing. Sonia A. Claros. Lic. Cristian R. Ciurletti. Ing. Edgar Cerchiai.
12/04/2018	El Olvido. Departamento de Lavelle. [30 participantes]	Taller Teórico-Práctico: MHA, pH, botulismo, Baño María Hirviente; elaboración de "Tomates en conserva", "Jugo y pulpa de tomate", "Tomate triturado" y "Puré de tomate".	Ing. Sonia A. Claros. Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Edgar Cerchiai.
19/04/2018	Costa de Araujo. Departamento de Lavelle. [30 participantes]	Taller Teórico-Práctico: MHA, pH, botulismo, Baño María Hirviente; elaboración de "Tomates en conserva", "Jugo y pulpa de tomate", "Tomate triturado" y "Puré de tomate".	Ing. Sonia A. Claros. Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Edgar Cerchiai.
18-25/10/2018	Departamento de Luján de Cuyo. [40 participantes]	Taller Teórico: conceptos básicos sobre MHA, BPM, Normativa Legal (CAA, Normas MERCOSUR, exigencias de los Organismos Bromatológicos Oficiales de Control de Mendoza) para una elaboración segura, inocua y de calidad de productos alimenticios fruti-hortícolas.	Ing. Sonia A. Claros. Lic. Cristian R. Ciurletti. Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Edgar Cerchiai.
08-09/11/2018	Villa Tulumaya. Departamento de Lavelle. [30 participantes]	Taller Teórico-Práctico sobre elaboración de frutas cítricas y hortalizas (zapallo) confitadas en almíbar, abrillantadas, glaseadas y escarchadas. Análisis físico-químicos y evaluación organoléptica de los productos terminados.	Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Sonia A. Claros. Lic. Cristian R. Ciurletti. Ing. Edgar Cerchiai.
06/12/2018	Departamento de Junín. [50 participantes]	Taller Teórico: conceptos básicos sobre MHA, BPM, pH, Botulismo, Baño María Hirviente, Normativa Legal (CAA, Normas MERCOSUR, Organismos Oficiales de Control de Mendoza) para una elaboración segura, inocua y de calidad de productos alimenticios como conservas de frutas y hortalizas a nivel casero y/o de micro-empresarios productivos.	Lic. Cristian R. Ciurletti. Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Edgar Cerchiai.
30/12/2018	Departamento de Lavelle. [30 participantes]	Taller Teórico-Práctico sobre elaboración de "Néctar de durazno" y "Néctar de pera". Análisis físico-químicos y evaluación organoléptica de los productos terminados.	Ing. Ana Laura Marchuk. Ing. Sonia A. Claros. Lic. Cristian R. Ciurletti. Ing. Edgar Cerchiai.



Figura 1: AER INTA Lavelle: Ing. Agr. E. Gómez (Jefe AER), Lic. A. Siliprandi (Municipalidad Lavelle), Ing. Agr. Ana Laura Marchuk y el Ing. Agr. Edgar Cerchiai (INTI Mendoza).



Figura 2: Lic. Cristian Ciurletti, Ing. Sonia Claros e Ing. Edgar Cerchiai. INTI Mendoza.



Figura 3: Instrumental portátil de laboratorio: peachímetro digital.



Figura 4: Instrumental portátil de laboratorio: refractómetro digital.

Problemáticas que resuelve:

Capacitar a los participantes en procesos de elaboración de productos alimenticios frutihortícolas de pequeña escala y/o semi-industrial.

Concientizar sobre la importancia de la MHA, las BPM y la seguridad alimentaria, para la agricultura familiar y los micro-empresarios productivos.

Destinatarios – Resultados:

Con estos cursos teórico-prácticos se logró capacitar a aproximadamente 300 personas, la mayoría de ellos pequeños productores de agricultura familiar, micro-empresarios productivos de pequeña escala, maestros de Enseñanza Práctica de Escuelas Técnicas (MEP), estudiantes de Escuelas Técnicas Agropecuarias, agentes municipales, técnicos-profesionales de INTA y Agentes de PRO-HUERTA, amas de casa, abarcando un amplio territorio de cinco departamentos de la provincia de Mendoza (Lavelle, Santa Rosa, La Paz, Junín, Luján de Cuyo).

Transferencia – Discusión y Conclusiones:

La vinculación y tarea conjunta entre INTA e INTI en coordinación con los municipios permite fortalecer el trabajo en territorio a través de la transferencia de conocimiento científico-técnico, pero en forma fundamentalmente práctica y didáctica, mediante capacitaciones teóricas y elaboraciones demostrativas de productos frutihortícolas típicos de la región, logrando plasmar un intercambio muy fructífero entre el "saber popular" con el conocimiento científico-técnico, produciéndose un "feed-back" donde se ven todos beneficiados.



MENCION ESPECIAL

DESARROLLO DE UN CURSO DE ULTRASONIDO *PHASED ARRAY* NIVEL 1 EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS ACORDE A LA NORMA ISO 9712

M. Atín ⁽¹⁾, L.S. Rojas ⁽¹⁾, P.R. González Táboas ⁽¹⁾, J.E. Schneebeli ⁽¹⁾

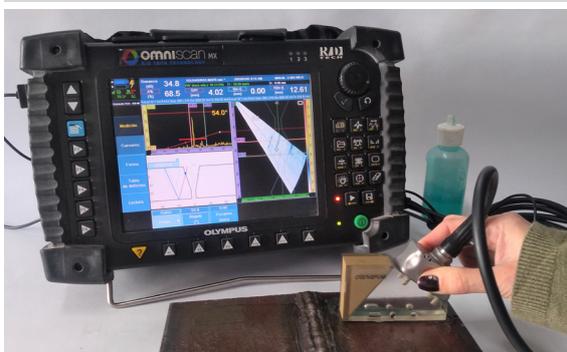
matin@inti.gob.ar

(1) Departamento de Ensayos No Destructivos, D.T. Evaluación de Materiales y Procesos, SOMyL – INTI.

Descripción general

Los ensayos no destructivos (END) por ultrasonido *phased array* (UTPA) tienen un crecimiento notable en la última década, y surgen de su aplicación medicinal para el diagnóstico por imágenes. La formación de imágenes para el análisis y dimensionamiento de discontinuidades ofrece una gran ventaja, y en la actualidad hay una acelerada implementación en la industria.

Ante este escenario, el departamento de INTI-END desarrolla la técnica e implementa un esquema de capacitación de personal de UTPA Nivel 1 de acuerdo a la norma ISO 9712:2021.



Ensayo de ultrasonido *phased array* sobre una soldadura.

Aplicación

El desarrollo de la técnica *phased array* en INTI-END y la implementación del curso Nivel 1 de acuerdo a la ISO 9712 permite:

- capacitar, calificar y certificar las capacidades laborales del personal;
- asistir a diferentes sectores de la industria;
- brindar servicios tecnológicos de inspecciones;
- investigar y desarrollar nuevas aplicaciones;
- conocer nuevas necesidades de la industria.



Bloque patrón desarrollado para el ajuste de equipos *phased array*.

Problemáticas que resuelve

La industria presenta diversas necesidades a partir de los avances tecnológicos para asegurar la calidad de los ensayos, la seguridad de las personas y el cuidado del medio ambiente.

Necesidades industriales	Asistencia técnica
	Referencia de aplicación
	Capacitación y divulgación
	Esquemas de calificación y certificación

Destinatarios

El desarrollo de *phased array* en INTI tiene incumbencias en diferentes sectores de la industria que pueden ser usuarios de la técnica, entre las cuales se pueden destacar:

- industria del gas y petróleo;
- industria de energía;
- industria de medios de transporte;
- industria química;
- industria metalmecánica.

En particular, dentro de estos sectores hay un impacto notable en:

- empresas prestadoras de servicios de END;
- empresas proveedoras de equipamientos e insumos.



Práctica de la primera edición del curso *phased array* Nivel 1.

Resultados

La primera edición del curso de UTPA se llevó a cabo con diez (10) operadores participantes representando al sector de gas y petróleo, ferroviario, aeronáutico, y de END en general. Tuvo sitio en las instalaciones del Depto. de END de INTI, en el mes de mayo 2022 con una duración de 40 h conforme a lo establecido en la norma ISO 9712:2021.

Los resultados fueron satisfactorios, destacando la dedicación en la técnica, el material teórico-práctico desarrollado y la personalización de la asistencia diaria. Hubo un amplio interés de parte de los destinatarios en la implementación de la técnica, el conocimiento de su alcance, y la posibilidad de capacitación y calificación de las capacidades laborales para la aplicación en campo.



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DEL INTI VERSIÓN 3.0

R. Cossalter⁽¹⁾, H.A. de Haro⁽¹⁾, P. Falcato⁽¹⁾, M.F. Zein⁽¹⁾

pfalcato@inti.gov.ar

(1) Dto. Servicios de Información y Documentación-SOTGyC-GOSI-INTI

Descripción general

Por Disp. 720/2008 se creó en la Biblioteca del INTI un Repositorio Institucional, para ofrecer en acceso abierto la producción científico-tecnológica del Instituto financiada con recursos públicos. Estuvo disponible en dos versiones sucesivas hasta que, por cambios en la normativa técnico legal vigente, fue necesario desarrollar e implementar una tercera. Considerando el contexto y las experiencias previas, se decidió diseñarla sobre Greenstone 3.10, cuya interfaz se adaptó según las pautas dadas por el Dpto. de Imagen y Comunicación Digital. Se actualizaron los procedimientos de ingesta de datos, manteniendo sus líneas generales, y se renovaron los criterios de selección e inclusión con el fin de adecuarlos a la ley 26899. Los registros se generaron partiendo de exportaciones selectivas en formato XML del catálogo de la Biblioteca, cuya estructura fue modificada para incluir todos los metadatos necesarios.

Uso / Aplicación

Los repositorios institucionales de acceso abierto ponen a disposición de toda la sociedad documentos y datos producidos por entidades científicas y tecnológicas, en este caso los del INTI. Contribuyen a una mayor equidad en el acceso a los resultados de la investigación, eliminando barreras legales y económicas. Aportan transparencia al ciclo de la producción institucional, contribuyendo a maximizar la visibilidad de los resultados de trabajos financiados con recursos públicos. La adecuación a las Directrices del SNRD (Sistema Nacional de Repositorios Digitales) garantiza su interoperabilidad, preservación, conservación y autenticación a nivel nacional e internacional.

Problemáticas que resuelve

El Repositorio INTI, hasta su versión anterior, habilitaba el acceso abierto a documentos científico-tecnológicos producidos por personal del Instituto, pero no podía ser cosechado por el SNRD ni por otros sistemas que requieren estructuras de metadatos semejantes. Eso incidía de modo negativo en la visibilidad de la producción del INTI, afectando también el cumplimiento pleno de las pautas sobre acceso abierto establecidas por la ley 26.899 y su reglamentación.

Destinatarios

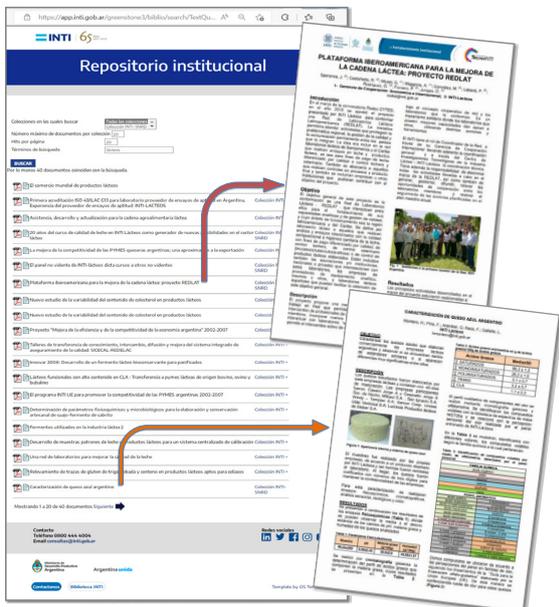
Entidades y empresas relacionadas con la tecnología industrial, personal y autoridades del INTI, instituciones de CyT, sistemas nacionales e internacionales de repositorios digitales, público en general.

Resultados

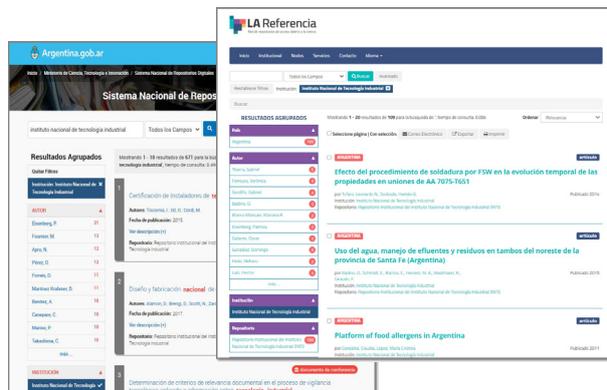
La nueva versión es compatible con la normativa y con los estándares actuales del área. Se efectivizó su adhesión al SNRD y éste cosecha sus metadatos; como resultado, en el nivel regional también los cosecha la red LA Referencia (con acotación a los tipos documentales que la misma incorpora) y están abiertos a otros sistemas del mundo. La estructura generada para las colecciones, el sitio y su interfaz, incluye archivos XML, archivos de transformación XSLT y hojas de estilo CSS. Se generaron dos colecciones: INTI-SNRD e INTI+; la primera contiene ítems encuadrados en las pautas de selección del Sistema Nacional; la segunda está compuesta por otros de interés institucional. En mayo de 2022, el Repositorio incluía 2872 documentos en texto completo. En la migración se identificaron casos en los que no estaban aclaradas las licencias de uso, por lo cual se actualizaron las pautas de inclusión, se revisaron las licencias expresadas en las publicaciones, se efectuaron consultas a los autores, etc. El trabajo sobre el Repositorio continuará, a fin de agregar constantemente más producción retrospectiva o nueva, junto con los sets de datos primarios de investigación correspondientes.



Página principal de la nueva interfaz pública del Repositorio, en <https://app.inti.gov.ar/greenstone3/biblio>



Una página de resultados de búsqueda, con acceso a los documentos en texto completo



Producción del INTI cosechada y accesible a través del SNRD y LA Referencia

Características

- **Plataforma:** basada en Greenstone 3.10
- **Compatibilidad:** protocolo OAI-PMH, Directrices del Sistema Nacional de Repositorios Digitales
- **Set de metadatos:** basado en Dublin Core Simple (no cualificado)
- **Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD):** inscripto
- **Cosecha de metadatos:** SNRD, LA Referencia, SIU BDU (parcial por el momento)
- **Colecciones actuales:** INTI-SNRD, INTI+

DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL MACROPROCESO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS EN SORPAT

L. Renzi(1), M.A. Rodríguez(2), P. Ohaco(3), L. Tejada(3)
Irenzi@inti.gov.ar

- (1) Dto. Gestión de Proyectos Patagonia-SORPatagonia-GOAR - INTI
- (2) Dto. Tecnologías de Gestión y Logística Patagonia-DT Regional Patagonia Sur-SORPatagonia-GOAR-INTI
- (3) Dto. Servicios Analíticos Industriales Patagonia-DT Regional Patagonia Norte-SORPatagonia-GOAR - INTI

Descripción general

En marzo de 2019 la SORPAT se planteó el desafío de desarrollar una herramienta que le permitiera monitorear la actividad de la regional de manera simple y ágil. Si bien la complejidad del abordaje y la limitación en los recursos profundizaban ese desafío, se propuso en principio el diseño de un macroproceso que incluyera todas las operaciones de la Regional y, a partir de allí, establecer los indicadores de desempeño requeridos. Es importante mencionar que hasta ese momento el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) no incluía las asistencias técnicas ni las capacitaciones.

Uso / Aplicación

Al conjunto de los servicios alcanzados por este macroproceso se lo denominó "Servicios Tecnológicos" (ST), definición que integró los servicios analíticos y de calibraciones con las asistencias tecnológicas y las capacitaciones. Se acoplaron todos los subprocesos existentes y se diseñaron otros para completar el ciclo de operaciones desde el primer contacto con el usuario hasta la determinación de su nivel de satisfacción, en el marco de la norma ISO 9001:2015, como se presenta en la Figura 1. Simultáneamente, se formó a todo el personal de la Regional en el uso del software CRM y obtuvieron reportes de CRM que fueron los primeros indicadores de desempeño. También se sensibilizó a la alta dirección de la Regional y a los Jefes de Departamento. Se definió par el seguimiento una planilla por cada departamento donde se deja registro de cada etapa y se obtiene los indicadores de desempeño y de gestión de la calidad requeridos.

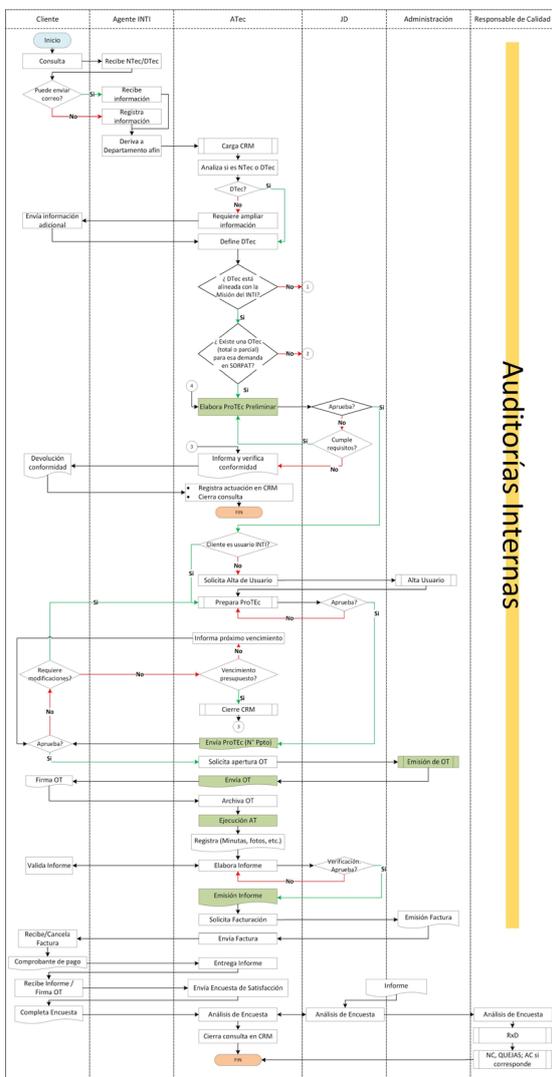


Figura 1: PGE040-Servicios Tecnológicos de INTI-SORPAT. Vigente desde el 14-02-2020.

The screenshot shows a software interface with a table for tracking services. The table has columns for: 'Carga de ProTec', 'Carga de Solicitud de Presupuesto', 'OT firmada', 'Informe entregado', 'Cantidad de Informes', 'Encuestas', 'Encuesta tratada', and 'Estado de la OT'. The table contains multiple rows of data, with some cells highlighted in green and others in yellow, indicating different statuses or priorities.

Figura 2: FPGE040.07 Seguimiento de los Servicios Tecnológicos de INTI-SORPAT.

Problemáticas que resuelve

- La herramienta permitió.
 - el monitoreo las operaciones de SORPAT a partir de un macroproceso regional que incluye la totalidad de los servicios prestados.
 - el seguimiento de los indicadores de desempeño
 - y control de la planificación estratégica de la Regional.
- El macroproceso se ajustó a la norma ISO 9001:2015 para la totalidad de las operaciones de la Regional y se construyeron los documentos requeridos para eso. Adicionalmente se creó el Mapa de Procesos de la Regional.

Destinatarios

Todos los integrantes de la Subgerencia Operativa Regional Patagonia. DTs y subgerentes, obtención de indicadores

Resultados

La ejecución de proyectos de fortalecimiento institucional con profesionales formados en gestión de proyectos potencia los servicios ofrecidos. Desde el punto de vista de la innovación, la metodología aplicada permitió vincular todas las operaciones armonizando y ordenando la gestión de los servicios tecnológicos, al mismo tiempo que se logró realizar el seguimiento gerencial de las operaciones regionales en un marco de aseguramiento de calidad. El enfoque regional y la perspectiva de alcance nacional potencia el desarrollo.

Auditorías Internas



ELABORACIÓN DE OBJETOS ARTESANALES EN HIERRO ORIENTADO AL COLECTIVO DE MUJERES Y LGBTI+

A. Villamil⁽¹⁾, J.L. Ferreyra⁽¹⁾, J.S. Espíndola⁽²⁾, S.Zambón⁽³⁾

snzambon@inti.gob.ar

- (1) Dto. Servicios Analíticos NEA. Laboratorio de metalmecánica. SORNEA - INTI, sede Chaco.
- (2) SORNEA - INTI, sede Chaco.
- (3) DTo. Servicios Analíticos NEA. Laboratorio de metalmecánica. SORNEA- INTI, sede Corrientes..

Descripción general

La violencia de género, que ya era una crisis mundial antes de la pandemia, se ha intensificado desde el brote de COVID-19. La profundización de la precarización económica ha limitado aun más la capacidad de muchas mujeres de abandonar situaciones abusivas (ONU, mujeres y niñas, 2021).

Sin embargo, las mujeres trans son el grupo poblacional más vulnerado de Argentina, donde el promedio de su ciclo vital ronda los 37 años. Esto se debe a que las mujeres trans se ven expuestas a la expulsión del seno familiar y del sistema educativo, que tiene como consecuencias dificultades para obtener un empleo en condiciones de trabajo decentes, la persecución policial, la violencia sin reparaciones, los crímenes de odio y la falta de acceso a servicios sanitarios y sociales esenciales son las principales causas de dicha esperanza de vida (CIPPEC, 2021).

En el año 2018 fue promulgada la Ley Micaela N°27499, que establecía la capacitación obligatoria en la temática de género y violencia contra las mujeres para todas las personas que se desempeñen en la función pública en todos sus niveles y jerarquías en los poderes.

Uso / Aplicación

El uso de la soldadura eléctrica con electrodos revestidos SWAM, tiene diferentes aplicaciones en la industria metalmecánica. La capacitación se orientó a la obtención de objetos artesanales en hierro, tales como lámparas, porta macetas, entre otros. Estos productos se pueden vender como artesanías, lo cual genera mayor valor agregado y venta directa al público.

Problemáticas que resuelve

La elaboración de objetos artesanales en hierro, por medio de la capacitación en soldadura eléctrica, con electrodos revestidos SWAM, posibilita la realización de emprendimientos con baja inversión inicial.

La generación de fuentes de trabajo y empoderamiento de mujeres, mujeres trans, entre otras diversidades en situación de vulnerabilidad; dignifica a las personas y brinda la posibilidad de mejorar su calidad de vida y se construye de este modo una sociedad más justa e igualitaria.

Los beneficios que genera al Instituto, son la posibilidad de vivenciar los conceptos adquiridos en las capacitaciones referidas a la Ley Micaela, como así también mayor inclusión de los colectivos de mujeres y LGBTI+.

Destinatarios

Las capacitaciones estaban dirigidas a los colectivos de mujeres y LGBTI+, principalmente en situación de vulnerabilidad. Como así también para todos aquellos que les interese dicha actividad, como entretenimiento, y/o como fuente de trabajo.



Foto: Desarrollo de las actividades de capacitación. Superior Izquierda: Uso de Elementos de PP, y Derecha: Soldando. Inferior: Taller de capacitación sede Chaco.



Foto: Equipo capacitador del INTI y personas capacitadas

Resultados

En la primera capacitación, comenzaron cinco personas y terminaron cuatro; y elaboraron dos lámparas y dos portamacetas. Es importante remarcar que también aprendieron a realizar la instalación eléctrica de las lámparas.

Además, la repercusión en medios locales y la posibilidad de incluir dicha capacitación en la oferta tecnológica de INTI. Se colocó como objetivo de calidad su ingreso al SIG en el año 2022.



Foto: Delegada de INADI Chaco responsable de la invitación y alumnes



Foto: Difusión en el Diario Norte

“EMPRENDIENDO KAIZEN”: UNA PUBLICACIÓN Y UN CURSO AUTOGESTIONADO

J. Rosso (2), M.E. Lagier (1), D. Mamone (3), L. Martinez (1), A. Parenti (1), A. Richard (1), M. Romanelli (1), F. Strano (1), N. Vazquez (1)
jrosso@inti.gob.ar

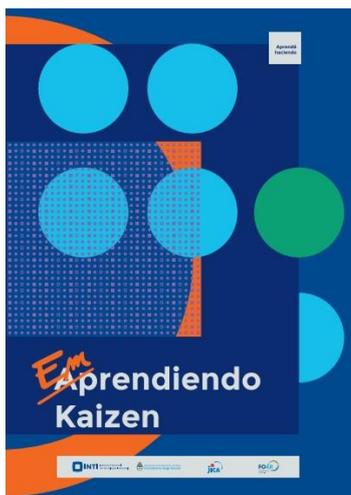
- (1) Dto. Tecnologías de Gestión Buenos Aires-DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI,
 (2) DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI,
 (3) Dto. Trabajo y Educación a Distancia-SOTGyC-GOSI-INTI.

Descripción general

Durante la puesta en marcha del Proyecto Kaizen TANGO se realizaron talleres teórico-prácticos destinados a organizaciones en los que se abordaron conceptos, herramientas y metodologías propias del Kaizen y se dejaron pautas de trabajo orientadas a su implementación. Como resultado de este proceso se elaboró un material de referencia que luego se convirtió en una publicación con la impronta de las ya desarrolladas desde la Red TG.

A partir de la buena recepción del material y de la necesidad de generar masividad en la sensibilización de esta temática, comienza a gestarse luego la iniciativa de trasladar todo ese contenido a un curso autogestionado disponible en el Campus Virtual del INTI.

Con ambas propuestas a disposición para quienes tengan interés, se busca cumplir con la premisa de que se aprende esta temática conociendo, ejercitando y practicando.



Portada de la publicación “Emprendiendo Kaizen”

Uso / Aplicación

A lo largo de los 5 capítulos se presentan, recorren y muestran aplicaciones de Kaizen + Muda, 5S, O.E.E. + Dandori, JIDOKA y Heijunka. A través de ellos se refuerza la tarea de comprender los procesos de detección de oportunidades de mejora, medición, resolución de problemas, prevención y eliminación de los diversos tipos de desperdicios en los sistemas y en los procesos de una organización.

A esto se suma que en el curso cada capítulo contiene: un video de presentación a cargo de los/as autores/as, el material tanto en formato de lectura como audiolibro, la actividad de evaluación y el material teórico para descargar.

Problemáticas que resuelve

El trabajo propone los primeros pasos hacia la implementación de Kaizen en organizaciones a partir de los conceptos, herramientas y metodologías de trabajo y análisis propuestos en el material que, en principio nació como publicación.

Complementariamente a ello, involucrar a quienes lleven a cabo las consignas propuestas para la implementación con la idea de que las personas sean protagonistas de sus propios cambios.

En cuanto al curso autogestionado, desde su diseño se buscó alcanzar la transferencia de conocimiento a una mayor cantidad de organizaciones. La propuesta de la plataforma virtual del INTI y la modalidad de autogestión del curso fueron las herramientas a tomar para definir la organización y puesta en marcha del curso.

Destinatarios

En principio, cualquier persona que desee comenzar a transitar el camino hacia la mejora continua encontrará en estos materiales un primer acercamiento a la filosofía Kaizen.

Por otra parte, el complemento de las tareas de implementación permite llevar adelante acciones de mejora en distintos ámbitos de trabajo.

Resultados

La publicación fue el puntapié para sociabilizar la filosofía Kaizen en diferentes organizaciones. La propuesta de plantear consignas de implementación concretas estableció un marco sobre el cual basar el trabajo diario y planificar labores futuras.

En cuanto al curso autogestionado, desde la primera edición, presentada durante la situación sanitaria mundial debido a la pandemia de COVID -19, ya pasaron unas 2100 personas. En el año 2020 participaron alrededor de 400 personas. En 2021, tuvo cerca de 500 participantes, mientras que en lo que va de 2022 lo hicieron casi 1200 personas

Inicio

 The image shows a screenshot of the course interface. At the top, it says 'Inicio'. Below that is a large image of a worker in a yellow hard hat and safety vest operating a yellow robotic arm in a factory setting. Underneath the image, the title 'EMPRENDIENDO KAIZEN' is displayed in large, bold letters. Below the title, it says 'Herramientas esenciales para implementar mejora continua en la empresa'. At the bottom, there are two orange buttons labeled 'OBJETIVOS' and 'CONTENIDOS'.

Curso autogestionado “Emprendiendo Kaizen” en Campus Virtual (virtualted.inti.gob.ar)



“EMPRENDIENDO KAIZEN 2”: UNA PUBLICACIÓN Y UN CURSO AUTOGESTIONADO

M. L. Albisu (3), R. C. Armando (4), L. Bedatou (3), R. A. Bielli (3), P. Bigoglio (1), C. A. Campoy (3), L. F. Carola (1), E. Gianassi (4), M. L. Korb (3), M. E. Lagier (1), D. Mamone (5), E. Martinez (2), G. M. Nuñez (1), N. Orellana (3), D. Peralta (3), A. Richard (1), R. Scalvasio (4), F. Strano (1), S. Vivas (4)

mlagier@inti.gov.ar

- (1) Dto. Tecnologías de Gestión Buenos Aires-DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI,
- (2) Dto. Tecnologías de Gestión Pampeana-DT Regional Buenos Aires-SORPampeana-GOAR INTI,
- (3) Dto. Mejora de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión Cuyo- DT Industrias Extractivas y Manufactureras Cuyo-SORCuyo-GOAR-INTI,
- (4) Dto. Mejora de Productividad Centro-DT Tecnologías de Gestión-SORCentro-GOAR-INTI,
- (5) Dto. Trabajo y Educación a Distancia-SOTGyC-GOSI-INTI.

Descripción general

A partir de los resultados obtenidos con el “Emprendiendo Kaizen”, tanto en lo que hace a la publicación como al curso autogestionado, se decide continuar con el camino allí trazado ya que se considera que quedaron varios conceptos, herramientas y metodologías quedaron por fuera de la primera versión. Así comienza el desarrollo de la publicación “Emprendiendo Kaizen 2” teniendo en cuenta, además, que también podía generarse otro curso autogestionado. Para su desarrollo se conformaron 5 equipos de trabajo, uno por cada capítulo, con asesores y asesoras integrantes de diferentes regiones de la Red de Tecnologías de Gestión. Con la experiencia del trabajo homónimo, los grupos se propusieron completar y profundizar lo presentado anteriormente sumando, una vez más, las consignas de aplicación y análisis. Una vez finalizado, se continuó la tarea para generar un nuevo curso autogestionado a través del Campus Virtual del INTI.

Problemáticas que resuelve

“Emprendiendo Kaizen 2” presenta los principales aspectos sobre los cuales trabajar para lograr sustentabilidad en el tiempo y generar beneficios a largo plazo. El horizonte, al igual que con la publicación y curso anterior, es que la mejora continua sea parte de la vida diaria de las organizaciones. En este caso también la modalidad de autogestión para la realización del curso a través del Campus Virtual del INTI permite una flexibilidad y disponibilidad horaria para quienes deseen continuar con lo transitando en el “Emprendiendo”, siguiendo con la misma lógica de recorrer los capítulos y desarrollar las actividades planteadas. Teniendo en cuenta estas premisas la mira está enfocada en el aporte a la construcción de un ambiente de trabajo con integración de las personas y desarrollo de mejores procesos.

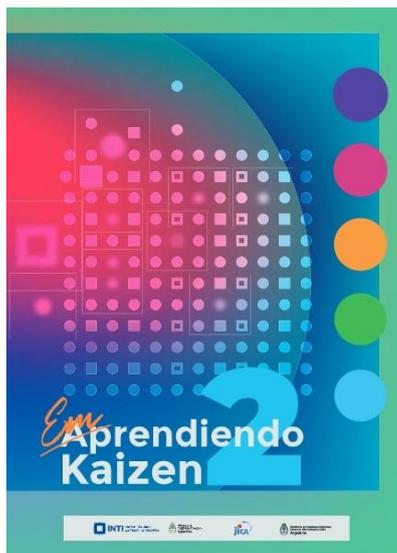
Uso / Aplicación

A lo largo de los 5 capítulos, tanto en la publicación como en el curso autogestionado, se recorren las siguientes temáticas: Gestión de la mejora continua, Estandarización, Just In Time – JIT, Metodologías de resolución de problemas y Evaluación de resultados de la mejora continua.

De esta manera el planteo de la gestión de la mejora continua comienza con la identificación de oportunidades de mejora y eliminación de desperdicios, siguiendo con el establecimiento de estándares por consenso, y la construcción y seguimiento de indicadores.

Destinatarios

Los principales destinatarios de este material son las personas que completaron tanto la lectura como la realización del curso “Emprendiendo Kaizen” ya que se parte de la idea de una propuesta que funciona como complemento de la anterior, e invita a profundizar y seguir indagando sobre la mejora continua.



Portada de la publicación “Emprendiendo Kaizen 2”



Curso autogestionado “Emprendiendo Kaizen” en Campus Virtual (virtualted.inti.gov.ar)

Resultados

Para quienes leyeron y realizaron el curso “Emprendiendo Kaizen”, esta propuesta fue tomada como una ‘segunda parte’ y, como tal, tuvo una importante repercusión en este grupo de personas que habían terminado con esa parte del proceso.

En lo que hace al curso autogestionado específicamente, el 2022 es el primer año que se dicta. Hasta el mes de junio ya lo habían finalizado unas 950 personas.

Al igual que con la publicación anterior, en este caso también se están realizando las traducciones al portugués y el inglés del material escrito.



MENCIÓN ESPECIAL

ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO ARGENTINO - EAAR

S. Jung⁽¹⁾, A. Lourenzo⁽¹⁾, P. Thompson⁽¹⁾, D. Aballay⁽³⁾, J. Armesto⁽¹⁾, G. Escobar⁽²⁾

sjung@inti.gob.ar

(1) Departamento de Producción Sostenible de Indumentaria y Calzado – SOSS – GOSI - INTI

(2) Dirección Técnica de Textiles y Cuero – SOSS – GOSI - INTI

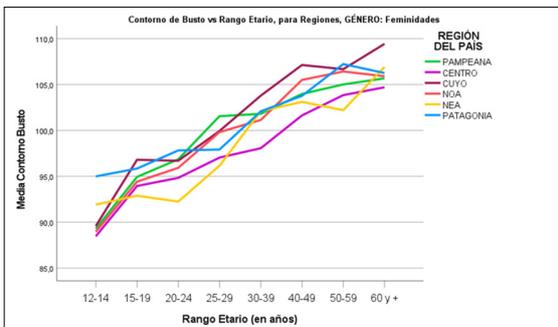
(3) Departamento de Caracterización y Desempeño de Productos Textiles – DT Textiles y Cuero - SOSS – GOSI - INTI

Descripción general

El Estudio Antropométrico Argentino (EAAR) tiene por objetivo caracterizar los cuerpos que conforman la población argentina según género, grupo etario y región del país.

Se trata del relevamiento de las medidas, formas y proporciones corporales con el fin de confeccionar con confiabilidad estadística, distribuciones de frecuencia de talles, como directriz para su aplicación en diseño de indumentaria, diseño industrial, ergonomía, biomecánica, diseño de objetos y espacios arquitectónicos.

En el caso de la industria textil, permite desarrollar un sistema de talles homogéneo, adaptado a los usuarios, y ofrecer a los consumidores una información veraz, comprensible y uniforme sobre el talle de las prendas de vestir que se colocan a la venta. El EAAR fue realizado íntegramente por INTI, habiéndose relevado un total de 13.276 personas en todo el país. Contiene información sobre los tipos y medidas corporales más relevantes en cuanto a su aporte a la definición de los talles de la indumentaria y de interés para otras disciplinas.



Medición en San Rafael, Mendoza, febrero 2022.

Medida (cm)	N	Femenidades		Masculinidades		
		Media	Desv. Std.	N	Media	Desv. Std.
Contorno Busto/ Pecho	5836	99,81	11,98	3318	106,35	10,69
Contorno Cintura	5835	86,10	12,96	3318	93,38	12,28
Contorno Cadera	5835	99,12	13,42	3318	97,60	10,73
Altura	5835	161,1	6,38	3318	173,8	6,78

Tabla: Casos incluidos, Media y Desviación Estándar de medidas principales, para rango etario entre 20 y 49 años.

Uso / Aplicación

El resultado del estudio antropométrico, consistente de Tablas de Medidas Corporales, constituye la Primera Base de Datos Nacional de Medidas Antropométricas.

Se destaca su aplicación primera en el establecimiento de una serie normalizada de talles de indumentaria para la población a partir de 12 años que se corresponden con las medidas corporales reales y actuales de la población argentina.

Además, se señala su aplicación en múltiples disciplinas como industria automotriz, transporte, aerolíneas comerciales, mobiliario y ergonomía, arquitectura, salud y medicina, deporte.

Problemáticas que resuelve

En Argentina, los talles de la ropa y del calzado no se adecúan al perfil físico actual de los habitantes. Se puede observar el alto porcentaje de personas que tienen problemas para encontrar su talle.

La falta de estandarización en el sistema de talles de indumentaria es una problemática que tiene repercusión en los distintos sectores dedicados a la fabricación, confección, comercialización e importación de estos productos, y afecta el interés de las consumidoras y los consumidores.

La ausencia, a nivel nacional, de una normativa que obligue a unificar los talles, hace que las medidas según las distintas marcas y fabricantes no siempre coincidan.

Por otro lado, y de acuerdo con los datos revelados por organismos nacionales e internacionales, Argentina ocupa uno de los primeros puestos a nivel mundial, en materia de patologías alimentarias, tales como bulimia y anorexia, y grados de obesidad, entre otras enfermedades prevenibles.

Destinatarios

Diseñadores, Confeccionistas y Comerciantes de prendas de vestir. Diseñadores Industriales, Industria Automotriz/ Aerolíneas comerciales/ Transporte.

Arquitectos, Ergónomos, Fabricantes de Mobiliario.

Medicina, Salud y Deporte.

Población y Sociedad.

Resultados

Las Tablas de Medidas Corporales del EAAR son esenciales para la definición del Sistema Único Normalizado de Identificación de Talles de Indumentaria (SUNITI) establecido por la Ley 27.521 "Ley SUNITI" o "Ley de Talles" -nov.2019-, que es de aplicación obligatoria en todo el país en cuanto a la fabricación, confección, comercialización o importación de indumentaria.

A partir de la reglamentación de dicha ley mediante el Decreto 375/2021 -jun.2021-, se delega al INTI la responsabilidad de llevar adelante el estudio antropométrico. De acuerdo con la mencionada ley, el estudio deberá realizarse cada 10 años para actualizar el SUNITI.

Transferencia

El resultado del EAAR fue transferido a Secretaría de Comercio para la definición de Talles.

Sociedad, Consumidores, Industria.

Propiedad Intelectual

En poder del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Características

• Normas aplicadas en su desarrollo: UNE - EN ISO 15535:2012 "Requisitos generales para el establecimiento de bases de datos antropométricos".

• Ley 27.521 : Boletín Oficial N° 34.266 – Primera Sección, 20 diciembre 2019.

• Decreto 375/2021: DCTO-2021-375-APN- PTE - Ley N° 27.521. Reglamentación.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

R.A. Rodríguez⁽¹⁾, C.B. Farias⁽¹⁾, E. Videla⁽¹⁾, E.G. Cazzasa⁽¹⁾, F.G. Flesler⁽¹⁾ D.E. Rodríguez⁽¹⁾,

rrrodriguez@inti.gob.ar

(1) Dto. Evaluación y Control de La Contaminación-DT Químico Ambiental Sustentable-SOQyA-GOSI-INTI

Descripción general

Las plantas de tratamiento de efluentes líquidos (PTEL) industriales y cloacales son obras de ingeniería de alto costo de inversión y operación, pero fundamentalmente son obras de salud pública y ambiental. Las mismas abarcan procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como objetivo la degradación de contaminantes para evitar enfermedades de origen hídrico y conservar los recursos naturales. En este sentido, su control y operación requieren de conocimiento y herramientas específicas en función de la complejidad de cada sistema.

Uso / Aplicación

Para responder a la necesidad de formación profesional en este tema, el Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación realiza formación de recursos humanos en efluentes líquidos y operación de PTEL, como parte de su oferta tecnológica. Pueden ser seminarios y cursos para carreras de grado y posgrado, o talleres y entrenamientos para operarios de PTEL.

• **Carga horaria:** En general se planifican entre 30-40 horas cátedra, cuya intensidad horaria depende del cliente.

• **Plan de trabajo previo:**

- 1) Relevamiento de la necesidad de la capacitación: ¿A quién está destinada?
- 2) Relevamiento de la información existente: si se cuenta con una PTEL para realizar talleres, nivel de conocimiento de los asistentes.
- 3) Visita técnica a la planta: estudio del funcionamiento y detección de problemas operativos.
- 4) Elaboración del temario acorde al análisis realizado.



Figura 1: Arriba (izq): Capacitación a distintas empresas privadas. Arriba (der): Dictado de capacitación en las instalaciones de un ente de saneamiento. Abajo (izq): Capacitación virtual a personal de INTI. Abajo (der): Curso en laboratorio con estudiantes de grado

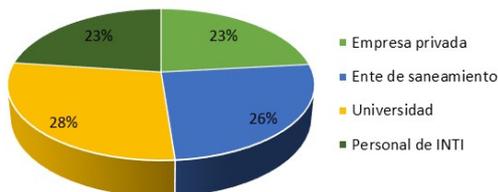


Figura 2: Porcentajes de personal capacitado de acuerdo a distintas áreas en los últimos 5 años

Características de la capacitación

Contenido mínimo de la capacitación:

- Contaminación de cursos de agua: causas y efectos.
- Caracterización de efluentes líquidos según rubro industrial y legislación vigente.
- Tratamiento de efluentes, unidades operativas. Manejo de barros y disposición final. Sistemas físicos, químicos y biológicos.
- Problemas operativos: sobrecargas, déficit de nutrientes, detección analítica y visual. Acciones correctivas.

Problemáticas que resuelve

En la gestión de una PTEL no hay mucho margen de error, debido a que para cumplir con los valores de vuelco, principalmente a cuerpo de agua superficial, se requiere una eficiencia del sistema del 95-98%, por lo cual además de necesitar un diseño adecuado, será necesario operarlo bien y para este fin se requerirá la capacitación correspondiente.

En los últimos 5 años se incrementaron las solicitudes de este tipo de asistencia técnica, y en general surgen por la necesidad de mejorar la operación de las PTEL y poder cumplir con los valores de vuelco de líquidos que requiere la legislación vigente.

Contar con operadores formados en la temática, y el personal a cargo de la toma de decisiones, permite que se adopten medidas operativas y correctivas adecuadas, y posibilita la planificación de acciones a corto, mediano y largo plazo (mantenimiento correctivo y preventivo, compra de equipamiento, etc.)

Para cada capacitación se elabora material específico que será entregado a los asistentes. Para verificar el grado de transferencia de los conocimientos y a modo de aprobación del curso, se suelen tomar exámenes.

En cuanto a la formación de estudiantes también se brindan las herramientas necesarias para adquirir criterios ingenieriles para diseñar y/o seleccionar las operaciones y equipos adecuados. En este sentido, en el DEyCC, se realizan prácticas de laboratorio desde hace 9 años, y se ejecutaron 4 prácticas profesiones supervisadas y 8 proyectos finales integradores de final de carrera para las carreras de Ingeniería Ambiental de UNSAM y UNTREF.

Además, se brinda formación y entrenamiento al personal interno de INTI a través del plan de capacitación interna con el objetivo federalizar la información, y extender la asistencia técnica en la temática.



Figura 3: Arriba: Talleres con operadores en PTEL. Abajo: Planta de tratamiento de efluentes cloacales

Destinatarios

Actores: entes gubernamentales, empresas privadas, cámaras empresariales, proveedores de equipamiento, cooperativas y universidades. Dirigido a técnicos, operadores, gerentes, estudiantes.

Resultados

Desde 2018 a 2022 fueron capacitadas 283 personas.

- Se brindaron las herramientas necesarias de conocimiento en los aspectos técnicos del manejo de PTEL.
- Se transmitieron los conceptos de funcionamiento de cada proceso para poder seleccionar tecnologías adecuadas, operar, corregir problemas operativos y gestionar el mantenimiento de PTEL.

• Manejo de laboratorio de planta

Pueden brindarse talleres en PTEL que incluyan: muestreo, ensayos de sedimentación (IVL), observación al microscopio, mediciones in-situ de pH, OD, ensayos de coagulación-floculación, etc.

En cada clase se promueve el desarrollo de trabajos en grupos mediante la realización de cálculos sencillos y desarrollo de casos prácticos por parte de los participantes, quienes luego exponen las soluciones propuestas.

GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL – EL CASO DE LAS OBRAS LITERARIAS

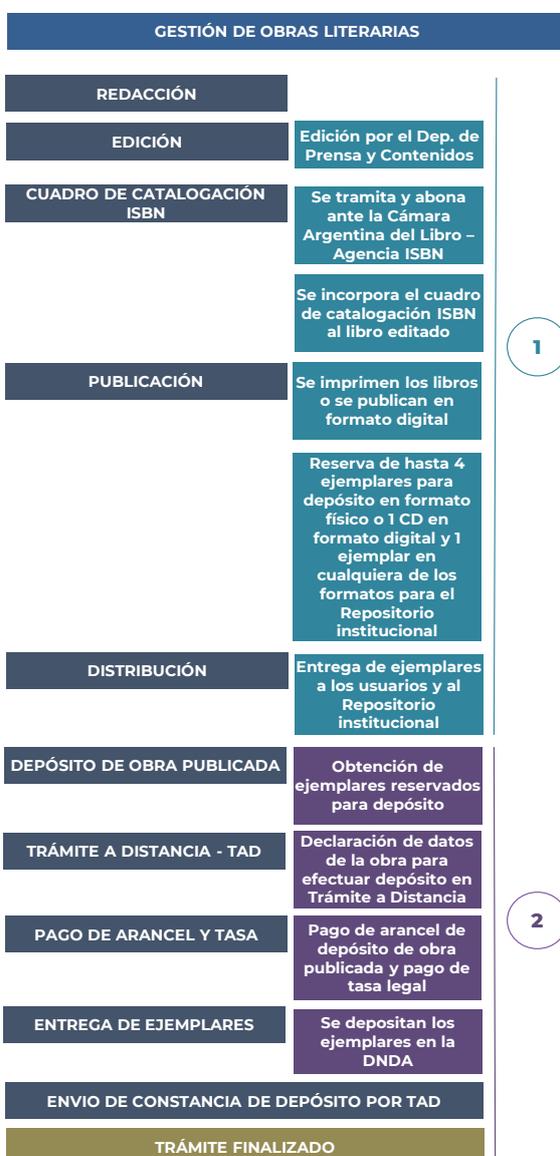
P. H. Gramajo⁽¹⁾, M. A. Lamensa⁽²⁾, C. V. Camaño⁽³⁾

opi@inti.gov.ar

(1)(2)(3) Dto. Vigilancia e Inteligencia Competitiva y Propiedad Intelectual-SOTT-GODTel-INTI

Descripción general

El Departamento de Vigilancia e Inteligencia Competitiva y Propiedad Intelectual - DVIcYPI tiene como objetivo general proteger el capital intelectual del INTI y, de manera más específica, a) la gestión y depósito de obras literarias, ya sea como obra inédita u obra publicada; b) poner en conocimiento interno el proceso a seguir para la gestión de las publicaciones institucionales; c) la articulación con los demás sectores del INTI involucrados, para agilizar los procesos de depósito de las obras; d) el cumplimiento de la Ley del fomento del libro y la lectura, y demás reglamentaciones, a fines de evitar posibles sanciones por su incumplimiento ante el caso de edición y puesta en conocimiento público de obras literarias sin los requisitos reglamentarios exigidos.



El proceso de gestión se realiza en dos etapas

Uso / Aplicación

Optimizar el proceso de tramitación de las obras literarias surgidas en el marco institucional, en miras a resguardar los derechos de los autores, la titularidad del INTI y el respeto a la normativa vigente.

Problemáticas que resuelve

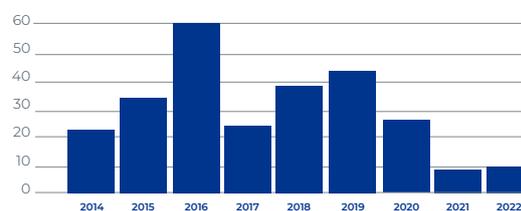
Agilizar el proceso de gestión de obras literarias institucionales, a fin de resguardar los derechos de los autores y titulares de una obra, de acuerdo a lo estipulado por la Ley de Propiedad Intelectual N° 11.723, y teniendo en cuenta que las obras generadas con recursos del INTI forman parte de su patrimonio, de acuerdo con el Decreto/Ley 17.138 de creación del INTI, artículo 8, inciso f).

En observancia de la ley N° 22.399 que especifica la obligatoriedad de gestionar el número del Sistema Internacional Normalizado para Libros (I.S.B.N. International Standard Book Number), además de la Ley N° 25.446 de Fomento del Libro y la Lectura, donde se establece que todo libro editado y publicado en el país debe contener datos como el título de la obra, el nombre del autor, compilador, coordinador o traductor, el número de la edición, la cantidad de ejemplares impresos, el nombre del impresor, el lugar y la fecha de impresión, el nombre y el domicilio del editor, el ISBN y la ficha de catalogación en fuente.

Destinatarios

Autores y titulares de obras de derechos de autor y, en especial, de obras literarias.

Cuadros de catalogación solicitados (ISBN) desde 2014 - junio de 2022



Evolución de cuadros de catalogación solicitados - ISBN desde 2014 a junio 2022

Resultados

De acuerdo a lo relevado en la Cámara Argentina del Libro, el INTI ha solicitado desde el año 1983 unos 479 cuadros de catalogación de obra - ISBN, de los cuales 336 fueron gestionados por este Departamento en los últimos 13 años, diferenciándose entre 170 ISBN para formato físico y 166 para formatos digitales o e-book. De lo relevado, hubo mayor número de solicitudes entre los años 2015 a 2020, con un incremento exponencial en el 2016, y además se ve reflejada una disminución de solicitudes en el 2021 debido a la pandemia, volviéndose a incrementar en los primeros seis meses de 2022.

Se detectó una acumulación de trámites sin finalizar (37%), es decir, sin depósito de la obra ante la DNDA, principalmente por falta de ejemplares, entre otros inconvenientes. A fin de solucionar esta problemática durante 2022 se logró terminar un 16% de depósitos pendientes, pero aún resta un 21% por finalizar.

En base a lo expresado, se propone desde el Departamento elaborar una política de gestión de publicaciones institucionales, donde queden reflejadas las dos etapas del trámite de gestión, en articulación con todos los sectores involucrados, como Departamento de Servicios de Información y Documentación (Biblioteca) a cargo del Repositorio institucional, el Departamento de Prensa y Contenidos, y la Imprenta, a fin de agilizar los tiempos de tramitación, y la divulgación de dicha política con el objetivo de internalizar el proceso ante los agentes del INTI.



GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i CON FINANCIAMIENTO EXTERNO: EL EQUIPO CONVOCATORIAS

V. Cesa⁽²⁾, L. Donnes⁽²⁾, A. Guerbi⁽²⁾, E. Oms⁽²⁾, R. Rosatti⁽¹⁾, O. Sicari⁽¹⁾, E. Vadell⁽¹⁾, P. Vergelín⁽²⁾, S. Wasienko⁽¹⁾
convocatorias@inti.gob.ar

(1) DT Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica-GODTeI-INTI,
 (2) SO Transferencia de Tecnología-GODTeI-INTI

Descripción general

Al detectarse que no todas las áreas técnicas tenían las mismas facilidades para postularse a la selección de proyectos a financiamientos externos se estableció, dentro de la Gerencia de Desarrollo e Innovación, un equipo multidisciplinario denominado "Convocatorias". El objetivo del mismo se centró en:

- facilitar apoyo operativo
- presentar proyectos alineados con la estrategia del INTI
- centralizar la información
- que las autoridades tomen conocimiento de los proyectos en una etapa temprana de la postulación.

Este equipo cuenta con perfiles e incumbencias diferentes que permiten darle a la postulación de los proyectos un abordaje o perspectiva desde distintos ángulos, generando presentaciones completas desde el punto de vista de los mismos, centralizando la información para seleccionar mejor aquellos a ser presentados, evitando la competencia entre áreas por iniciativas similares que aplican al mismo subsidio.

Asimismo, se creó un Observatorio de Vigilancia e Inteligencia Estratégica de Convocatorias de Financiamiento para su relevamiento y eficiente diseminación de la información.

Uso / Aplicación

Esta metodología de trabajo permite la rápida detección y conocimiento por parte de las áreas técnicas de aquellos financiamientos a los que pudieran postularse sus proyectos, en forma individual o en conjunto con otras áreas del INTI o con partes externas del ámbito público o privado.

Problemáticas que resuelve

- La falta de conocimiento, por parte de las áreas técnicas, de las convocatorias de financiamiento en las que pudiera participar el INTI o sus usuarios, de temas legales de Convenios y Contratos y de la forma más adecuada de realizar las formulaciones de los proyectos en los aspectos no técnicos.
- La falta de información centralizada de la postulación de proyectos y su estado de presentación y evaluación del organismo financiador.
- La competencia entre áreas con proyectos similares o complementarios por un mismo financiamiento.
- La falta de articulación entre las áreas técnicas y las de gestión (Finanzas, Legales, etc.).

Destinatarios

Las áreas técnicas del INTI, los usuarios de sus servicios y las autoridades del Instituto



<p>Compra Pública Innovadora - FONARSEC 18/08/2022 - ¿Cuál es del objetivo? Promover proyectos que ofrezcan soluciones innovadoras pre comerciales a problemas o necesidades de promotores públicos y que puedan mejorar la eficacia y la...</p>	<p>Créditos para la Transformación Digital 03/08/2022 - ¿Cuáles son los beneficios del programa?</p>	<p>Se aprobó un nuevo programa de inversión en ciencia, tecnología e innovación con apoyo del Banco Mundial por 280 millones de dólares Argentina.gob.ar 27/07/2022 - El acuerdo tendrá una inversión de 280 millones de dólares para acciones de ciencia, tecnología e innovación en todo el país a desarrollarse en los...</p>
<p>Se presentó la convocatoria para la promoción de la alimentación saludable y nutritiva Argentina.gob.ar 25/07/2022 - Durante el encuentro realizado en la Cancillería argentina, del que participaron especialistas, referentes y autoridades, se presentaron los lineamientos de la convocatoria que tiene el objetivo...</p>	<p>Está abierta la convocatoria PICTO YPF para investigaciones orientadas a las Cuenas Neuquinas, Austral y del Golfo San Jorge Argentina.gob.ar 25/07/2022 - Para la presentación de proyectos, se deberá conformar una red de investigadores/as compuesto como mínimo por tres y como máximo seis grupos de investigación (que llamaremos 'nodos')...</p>	<p>CONICET en la inauguración del Centro de Investigación y Desarrollo de Cultivo de Cannabis Medicinal 14/07/2022 - CONICET en la inauguración del Centro de Investigación y Desarrollo de Cultivo de Cannabis Medicinal Fruto de la cooperación entre Provincia, INTA y...</p>
<p>Nuevo llamado para Compra Pública Innovadora Argentina.gob.ar 05/07/2022 - El objetivo de esta ventanilla piloto es promover proyectos que ofrezcan soluciones innovadoras pre comerciales a problemas o necesidades de promotores públicos, con el objetivo de brindar una...</p>	<p>La Agencia I+D+i subsidia proyectos PICT Start Up Argentina.gob.ar 10/06/2022 - Como parte de la mejora de sus instrumentos, la Agencia I+D+i relanza el instrumento PICT Start Up con una simplificación de los trámites de postulación y un incremento del monto a financiar...</p>	<p>Más de 100 cooperativistas participaron del encuentro: "Innovación en el sector cooperativo: experiencias y financiamiento" Argentina.gob.ar 08/06/2022 - En el encuentro se firmó un convenio entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Banco Credicoop y un Acta Complementaria entre la Agencia I+D+i y la Fundación Credicoop para...</p>
<p>[02] ANR PDT 25000 - FONTAR 26/05/2022 - ¿Cuál es del objetivo? Generar conocimiento aplicable a una solución productiva y/o el desarrollo innovador de tecnología a escala piloto ventanilla. En esta manera se hizo...</p>	<p>Programa de Apoyo a la Competitividad para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyME) 24/05/2022 - La presente convocatoria específica tiene como finalidad promover los esfuerzos para...</p>	<p>La Agencia I+D+i y la provincia de Chaco lanzaron financiamiento para proyectos innovadores de empresas locales Argentina.gob.ar 23/05/2022 - En la sede de la Subcomisión Comisión del Plan...</p>

Resultados¹



¹Datos actualizados al 06/09/2022

IMPLEMENTACION DE BUENAS PRACTICAS DE FABRICACION INDUSTRIA COSMETICOS

G. Cruz Ortiz⁽¹⁾, M. Bravo⁽¹⁾.

gcruz@inti.gob.ar

(1) Dto. Ingeniería Agroalimentaria NOA-DT Agroindustria NOA-SORNOA-GOAR-INTI.

Descripción general

La empresa Bio Propagaciones Argentina SRL es un PyME de la provincia de Santiago del Estero que se posicionó como el principal proveedor de plantas clonadas, de calidad certificada en la región. A su vez, realiza la extracción de componentes bioactivos que constituyen un insumo para la elaboración de productos cosméticos (figura 1).

Una de sus unidades de negocio es BIOCELLS que elabora Serums y Cremas a base de Células Madre de Argán, Almendros y Ácido Hialurónico.

La empresa solicitó asistencia técnica a INTI con el objetivo de obtener la habilitación de ANMAT del establecimiento de elaboración de cosméticos. Para lo cual, se trabajó en la implementación de Buenas Prácticas de Fabricación para productos de higiene, cosméticos y perfumes (ANMAT Disp. 6477/12).

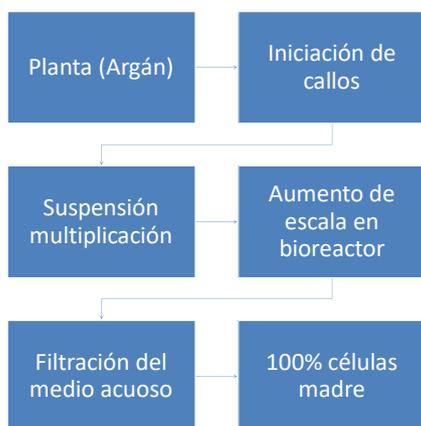


Figura 1. Esquema de proceso de obtención de compuestos bioactivos.

Uso / Aplicación

El resultado del trabajo se constituye en la revisión y adecuación de procedimientos y registros solicitados por ANMAT a través de las actas de inspección para la habilitación del establecimiento elaborador de cosméticos.

Estas actas solicitan modificaciones al lay out y establecen los sectores que debe contar la planta.

Asimismo, solicita la implementación de controles de calidad a los productos elaborados por la empresa.

Problemáticas que resuelve

El trabajo realizado tiene como objetivo la habilitación de la planta por parte de ANMAT. Para ello resulta necesario la implementación de los requisitos de Buenas Prácticas de Fabricación para productos de higiene, cosméticos y perfumes (ANMAT Disp. 6477/12). Revisión y diseño de procedimientos y registros. Por último, la adecuación de layout del establecimiento elaborador de productos cosméticos.

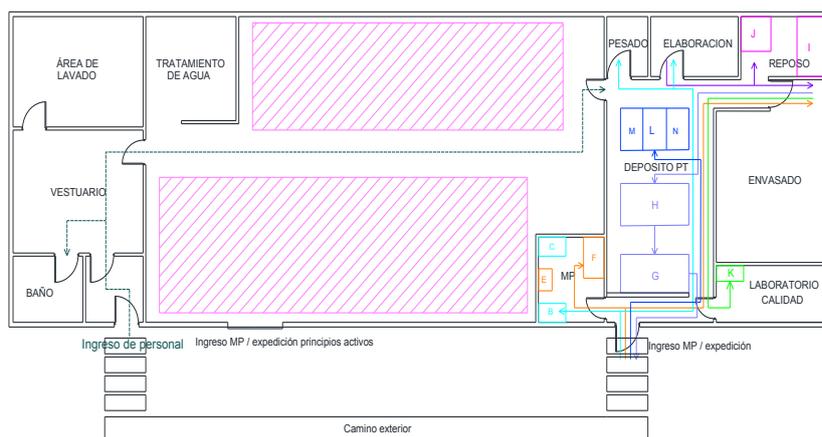
Destinatarios

Planta de elaboración de productos cosméticos de la empresa Biopropagaciones Argentina SRL.

Resultados

Revisión y elaboración del sistema documental compuesto por:

- Organigrama de la empresa
- Procedimientos operativos estandarizados (POE) y registros. Involucra aquellos procedimientos relacionados con el proceso de elaboración.
- Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) y registros. Específicamente para equipos e instalaciones.
- Manual de Manejo Integrado de Plagas (MIP).
- Croquis de planta (figura 2).



REFERENCIAS

- A. Depósito materias primas cosméticos;
- B. materias primas aprobadas cosméticos;
- C. materias primas cuarentena cosméticos.
- D. Depósito de materiales envase y empaque cosméticos;
- E. materiales envase y empaque aprobados cosméticos;
- F. materiales envase y empaque cuarentena cosméticos.
- G. Depósito producto terminados aprobados cosmética.
- H. Depósito producto terminado cuarentena cosméticos.
- I. Depósito graneles aprobados cosmética.
- J. Depósito graneles cuarentena cosmética.
- K. Depósito contra muestras cosméticos.
- L. Depósito retiro del mercado cosméticos;
- M. rechazado cosméticos;
- N. devoluciones cosméticos.

Figura 2. Croquis de planta de elaboración cosméticos.



IMPULSANDO LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES ARGENTINAS A TRAVÉS DEL DISEÑO

D.I. Martín⁽¹⁾, C. Sandre⁽¹⁾, C. Dorado⁽¹⁾, R. Ramírez⁽²⁾
diseño@inti.gob.ar

(1) Departamento de Gestión de Diseño, D.T. de Diseño Industrial - SOAC
 (2) Dirección Técnica de Diseño Industrial - SOAC

Introducción

El contexto actual presenta desafíos complejos para las pymes argentinas. Estas para mantenerse competitivas requieren nuevos enfoques y soluciones, los cuales deben centrarse en asegurarse un valor diferencial. El enfoque basado en la Innovación Impulsada por el Diseño (Verganti, 2009), potencia la capacidad de generar productos y servicios atractivos, funcionales, deseables, sostenibles y productivos, que ayuden a competir en el escenario global poniendo a las personas en el centro. Bajo modelos de innovación abierta, los desarrollos de nuevos productos y servicios pueden originarse tanto dentro como fuera de la organización, pueden incorporarse tanto al principio como en fases intermedias del proceso de innovación y pueden alcanzar el mercado a través de la misma empresa o a través de otras (Chesbrough, 2009). En este sentido, en 2019, convocados por M3F, la DTDI estuvo asistiendo a veinte empresas del municipio para desarrollar proyectos de innovación a la medida de cada una de estas organizaciones.

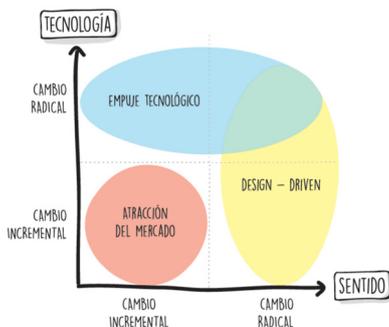


Figura 1: Gráfico de coordenadas del modelo de gestión de Design Driven Innovation. Fuente: Verganti, 2009.



Figura 2: Programa de asistencia técnica para mejoras de diseño e innovación en empresas de M3F en 2019.



Figura 3: Instancias del procesos de innovación según la norma IRAM 50501.

Objetivo

Este trabajo tiene como objetivo demostrar cómo las metodologías de diseño y desarrollo tienen impacto concreto y pueden impulsar las acciones de innovación de las Pymes Argentinas. Durante la capacitación y asistencia técnica desarrollada en conjunto con el M3F, se pusieron en práctica metodologías propias del pensamiento de diseño (Dubois, 2019), tanto para las etapas de Entender e Idear como para Materializar. Siguiendo los pasos que indica la Norma IRAM 50501 de Gestión de la Innovación se acompañó a las pymes participantes en el recorrido que va desde identificar una oportunidad hasta materializar una idea posible.

Desarrollo

La estrategia: la innovación impulsada por el diseño, es decir, la innovación radical o disruptiva de significado (ver figura 1). No brinda a las personas una interpretación mejorada de lo que ya quieren decir y esperan de un producto. Más bien, las empresas que implementan esta estrategia sobre cómo gestionar la innovación proponen un significado diferente e inesperado: por lo general suelen ser productos que hacen sentir mejor al consumidor/usuario. Las empresas que desarrollan innovaciones impulsadas por el diseño adoptan una perspectiva más amplia de los usuarios. Exploran cómo está evolucionando el contexto en el que vive la gente, tanto en términos socioculturales (cómo está cambiando la razón por la que la gente compra y utiliza cosas) como en términos técnicos (cómo las tecnologías, los productos y los servicios están dando forma a ese contexto). Sobre todo, estas empresas visualizan cómo este contexto de vida podría cambiar para mejor. Estas empresas no están simplemente siguiendo las tendencias existentes. Están haciendo propuestas con las que van a modificar el contexto.

Destinatarios

Pymes industriales de todo el país que le interesen emprender procesos de mejora de la competitividad a partir de la incorporación de acciones de diseño e innovación tanto para sus productos, servicios, procesos como modelos de negocio.

Resultados

Las empresas que producen innovaciones impulsadas por el diseño entienden que el conocimiento sobre los significados está difundido en todo su entorno externo; que están inmersos en un laboratorio de investigación colectivo donde los intérpretes realizan sus propias investigaciones y están comprometidos en un diálogo mutuo continuo. Desde hace varios años, la DTDI lleva a cabo Programas de formación y asistencia técnica en Diseño e Innovación, con su origen en la experiencia en el 2012 asistiendo a más de 40 empresas de la prov. de La Pampa (Ramírez, 2015). En la edición del 2019, en la actividad realizada con el M3F, se capacitaron y asistieron a veinte empresas, con un enfoque orientado a dinámicas de innovación y diseño.

Conclusiones

A partir de la experiencia desarrollada en conjunto con la Secretaría de Producción de la M3F, se diseñó una evolución del programa que está siendo llevada a cabo durante el 2022 en modalidad virtual. Gracias a las lecciones aprendidas durante la pandemia, permitió ganar en federalismo, llegando a más empresas, con enfoque específico en la innovación impulsada por el diseño.

Agradecimientos:

Los autores desean agradecer la invaluable colaboración de los profesionales de la DTDI y de la Secretaría de Industria M3F que a lo largo de estos años permitieron desarrollar las asistencia técnicas descritas en este documento.

Referencias Bibliográficas:

- Chesbrough, H.- Innovación Abierta. Plat Ed. 2009.
- Dubois, M.J.; et al. Pensamiento de Diseño para Innovar. Design Thinking. ASORA - INTI. 2019.
- Norman, D. La psicología de los objetos cotidianos. Ed. Nerea. 1990.
- Ramírez, R.; et al. Experiencia La Pampa. INTI. 2015.
- Dorado, C.; et al. El desarrollo de productos en la empresa: el desafío de la innovación. INTI. 2019
- Verganti, R., Design, Driven Innovation. Harvard Business Press, 2009.



MENCIÓN ESPECIAL

INTELIGENCIA ESTRATÉGICA APLICADA AL SECTOR DE MAQUINARIA AGRÍCOLA: CASO DE ÉXITO DE EMPRESA NACIONAL COMPUTROL

D.R. Gudiño⁽¹⁾, J. Aued⁽¹⁾, E. Galeano⁽²⁾, A. Farina⁽²⁾

rgudinio@inti.gob.ar

(1) Dto. Proyectos Especiales Centro-DT Centro Litoral-SORCentro-GOAR-INTI,

(2) Departamento de Ingeniería- COMPUTROL.

Descripción general

La empresa Computrol diseña, fabrica y comercializa equipos eléctricos/electrónicos con aplicación en la industria de la maquinaria agrícola y afines.

En su proceso de I+D+i incorpora la Inteligencia Estratégica y la propiedad intelectual como apoyo a la toma de decisiones en el proceso de definición de nuevos servicios tecnológicos.

La empresa solicitó un informe de IE sobre sensores de nivel en tanques de combustibles que se realizó bajo los lineamientos de la norma UNE 166006:2016.

Se realizó una búsqueda entre el año 1990 hasta la fecha de solicitud del informe, en fuentes de información de: patentes, mercado, normas técnicas y barreras comerciales. Se restringió la búsqueda a las jurisdicciones de interés de la empresa.

Problemáticas que resuelve

- ✓ Disminución del riesgo en la toma de decisiones, durante el proceso de I+D+i, en base a información confiable.
- ✓ Normas técnicas aplicables.
- ✓ Competidores potenciales.
- ✓ Mercados potenciales.
- ✓ Barreras comerciales.

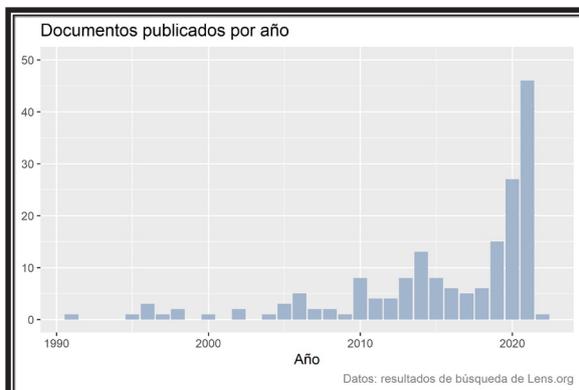
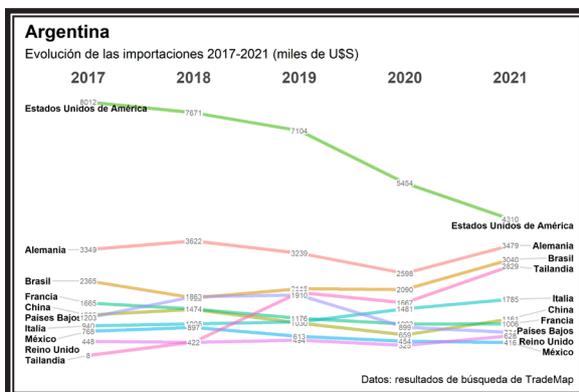
Destinatarios

Computrol SRL

Resultados

Se entregó a la empresa un reporte con los resultados de acuerdo al tipo de información analizada.

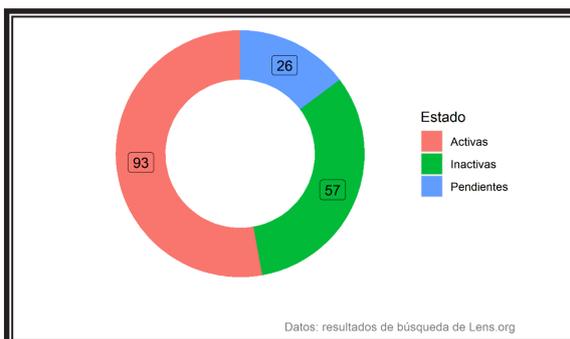
A partir de la información de patentes, se conocieron las principales empresas que solicitan protección de la propiedad intelectual para el tipo de sensores de interés, los grupos de investigación que participan, los países donde más solicitudes de protección se registran y la evolución en el tiempo de las solicitudes, entre otros. Esto último, permitió conocer el grado de madurez de la tecnología (desarrollo creciente). Se obtuvieron 176 familias de patentes que tienen alta coincidencia con el objetivo de búsqueda y que corresponden a 249 documentos individuales.



Principales orígenes de las importaciones en Argentina y evolución del número de publicaciones de patentes por año.

Aplicación

Incrementar la competitividad de la empresa implantando un nuevo servicio tecnológico, buscando la sustentabilidad en base a la Inteligencia Estratégica.



Cantidad de publicaciones por estado actual de la patente.

La información de mercado le permitió a la empresa conocer los principales destinos y orígenes de las exportaciones e importaciones de estos sensores respectivamente, para la Argentina y otros países de interés. Además de conocer cuáles son las empresas que intervienen; y los montos y cantidades en las que participa cada país en las operaciones de importación y exportación.

Se incluyeron en el informe las barreras arancelarias en países de destino potencial de los productos de la empresa y sus servicios asociados.

Por último, la información de normativa técnica aplicable, le permitió a la empresa conocer las distintas normas bajo las que se ensayan sus desarrollos y que son exigibles en los mercados potenciales, para que los mismos sean seguros y eficaces.





MENCIÓN ESPECIAL

KAIZEN EN PYMES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

L. Baretta⁽¹⁾, G. Wyngaard⁽¹⁾, J. Rosso⁽²⁾

lbaretta@inti.gob.ar

(1) Dto. Tecnologías de Gestión Pampeana-SOR Pampeana-GOAR – INTI,

(2) DTTecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI - INTI

Descripción general



Proyecto "Plan Integral de Desarrollo de Cadenas Productivas Estratégicas"
Año ejecución: 2019

OBJETIVO

Mejorar los niveles de productividad, calidad y organización de las pymes mediante la aplicación de Tecnologías de Gestión y herramientas de Mejora Continua.

A través de los asesores de la Red de Tecnologías de Gestión - INTI, se asistió técnicamente a las empresas durante cinco meses para transferir herramientas de mejora continua

Uso / Aplicación

El avance de las actividades se desarrolló mediante las siguientes etapas:

Selección de Empresas

- Convocatoria abierta / Inscripción voluntaria
 - ✓ Compromiso del empresario
 - ✓ Disponibilidad de tiempo para ejecutar el programa
 - ✓ Potencial para alcanzar mejoras
- Criterios de Selección
 - ✓ Disponibilidad para difundir resultados
 - ✓ Pertener a sectores estratégicos
 - ✓ Pertener a la región definida para el proyecto

-Tipos de intervención:

Modalidad Individual	Modalidad Asociativa
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cada empresa recibe un diagnóstico y los asesores visitan la empresa con el fin de detectar oportunidades de mejora. ✓ Consensuadas las problemáticas a abordar, se define un Plan de Acción y, a partir de allí, cada empresa recibe visitas por parte de los asesores con el fin de implementar las mejoras propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sus objetivos son transferir herramientas de mejora continua para resolución de problemas en las empresas y fomentar el intercambio de experiencias. ✓ Se conforman grupos de empresas y se realizan capacitaciones, visitas a planta y talleres de trabajo conjuntos. ✓ Busca el intercambio de conocimientos y experiencias, y propiciar un espacio de construcción conjunta de aprendizajes.



Modalidad Asociativa: Cantidad de empresas asistidas por localidad

Capacitación

-Enfoque y contenido:

- ✓ Concepto y Tipos de Kaizen
- ✓ Pasos para la resolución de problemas
- ✓ Herramientas para la resolución de problemas
- ✓ Ejemplos de aplicación práctica
- ✓ Ejercicios didácticos

Implementación

-Visitas técnicas de seguimiento

Los asesores definen lineamientos de trabajo comunes.

-Talleres de intercambio de experiencias

Cada empresa presentaba avances obtenidos en sus respectivos planes de trabajo

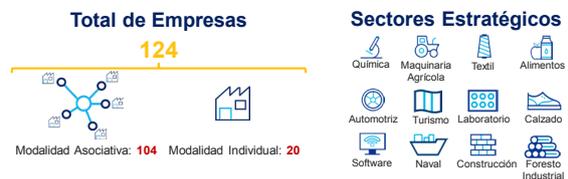


Taller Intercambio de Experiencias en Bahía Blanca

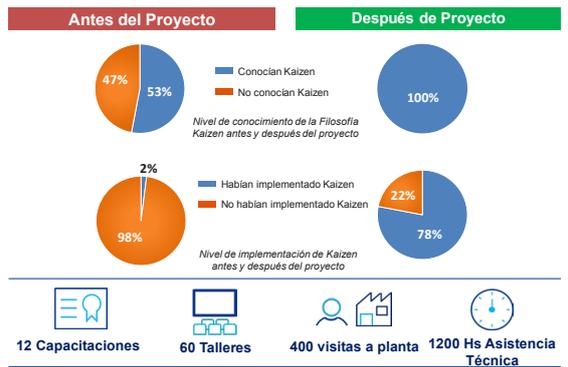
Problemáticas que resuelve

El Proyecto desarrollado es replicable en otras industrias y regiones, siendo su metodología adaptable a cualquier tipo de rubro. Seguramente sirva de referencia para que otras instituciones pongan en marcha nuevas y exitosas prácticas de Mejora Continua para mejorar su productividad.

Destinatarios



Resultados



Agradecimientos

A todos los asesores pertenecientes a la Red de Tecnologías de Gestión que participaron del Proyecto.

PROGRAMA DE FORMACIÓN EN DIAGNÓSTICO DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS - MODALIDAD VIRTUAL

L. Torregiani ⁽¹⁾, C. Dorado ⁽¹⁾, R.J. Ramírez ⁽²⁾
gestiond@inti.gov.ar

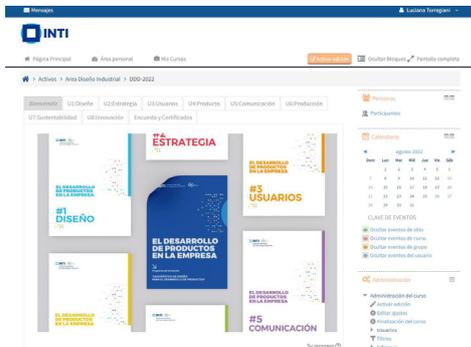
⁽¹⁾ Departamento de Gestión del Diseño. D.T Diseño Industrial. SOAC.
⁽²⁾ Dirección Técnica de Diseño Industrial. SOAC.

Descripción general

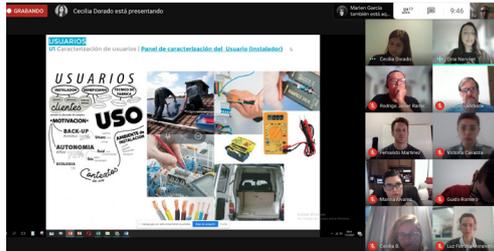
El programa de formación en “Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos” se lleva a cabo en INTI Diseño Industrial desde el año 2011. El mismo surgió como proyecto en conjunto con la UIA (Unión Industrial Argentina), para aplicar una metodología de consultoría que permita facilitar herramientas a las pymes para poder incorporar diseño como factor de innovación.

Durante el año 2020, en el contexto de aislamiento por pandemia, dicha capacitación se adaptó al formato completamente virtual.

Esta propuesta brinda una capacitación teórico-práctica a profesionales del diseño y afines. En la última instancia del curso los consultores ponen en práctica la metodología de identificación de oportunidades y asesoran a pymes reales en la formulación de un plan de acción para el desarrollo de nuevos productos y su comunicación.



Campus virtual Módulo 1



Encuentro sincrónico

Uso / Aplicación

Los consultores formados ponen en práctica la metodología en empresas con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y optimización en el diseño del producto: la solución de problemas detectados, la incorporación de nuevos productos que mejoren la posición de la empresa, cambios en los materiales o procesos productivos, creación de valor trabajando sobre el producto ampliado, aumento de la calidad percibida del mismo, actualización del paquete tecnológico, mejoras de la sustentabilidad del producto y el proceso, estrategias de innovación, por mencionar solo algunas.

El informe diagnóstico y el plan de trabajo que recibe la empresa es un documento que servirá de base para la aplicación en distintas líneas de financiamiento.



Campus virtual Módulo 2

Problemáticas que resuelve

La adaptación de la capacitación a la modalidad virtual ha permitido la continuidad de la misma a pesar del contexto de pandemia.

Las ediciones anteriores al 2020 contaban con un módulo de cursada presencial, este se logró modificar y adaptar pedagógicamente a la modalidad 100% virtual. Logrando, de esta manera, poder continuar con el dictado de contenidos y a su vez permitir la participación desde cualquier punto del país.

La modalidad virtual permite formar a profesionales en todo el territorio nacional, afianzando la “Red Nacional de consultores” conformada desde el inicio de este programa de formación.

Asimismo, impacta en la llegada a mayor cantidad de empresas.

Este instrumento promueve la vinculación con el entramado productivo y a su vez incrementa el acercamiento a las empresas, generando mejoras estratégicas y detección de oportunidades.

Destinatarios

Profesionales de diseño y carreras afines que tengan interés en formarse como consultores. Asimismo, empresas (pymes) que se ven beneficiadas de un informe de diagnóstico de diseño y un plan de trabajo con detección de oportunidades de mejora para incorporar diseño como factor de innovación.

Resultados

Esta modalidad de capacitación virtual permitió la llegada a participantes de todo el país. Se contó con la presencia de profesionales de Mendoza, Córdoba, Santa Fe, San Juan, Mar del Plata, lo cual ha favorecido el crecimiento de la red de consultores a nivel nacional. Hay actualmente 220 consultores formados con esta metodología. Esto repercute directamente en mayor cantidad de empresas que reciben el beneficio de ser diagnosticadas por consultores profesionales de diseño.

Las capacidades formadas en todo el territorio nacional pueden ser capitalizadas para brindar asistencia a través de diferentes programas y herramientas de apoyo a pymes disponibles, como por ejemplo “Expertos Pyme” o “PAC Empresas” del Ministerio de Producción de la Nación.





MENCIÓN ESPECIAL

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DEL SECTOR VITIVINÍCOLA ARGENTINO - DESARROLLO DE CAPACITACIONES VIRTUALES

E. Pujol⁽¹⁾, A. Camargo Zorzoli⁽¹⁾, J.C. Najul⁽²⁾, N. Vanin⁽²⁾, A. Zilber⁽¹⁾, S. San Miguel⁽¹⁾, F. Saul⁽¹⁾, L. Tacaliti⁽²⁾

acamargo@inti.gob.ar

(1) Dto. Trabajo y Educación a Distancia-SOTGyC-GOSI-INTI ,

(2) Dto. Producción Sustentable Cuyo-DT Industrias Extractivas y Manufactureras Cuyo SORCuyo-GOAR-INTI

Descripción general

EL PROGRAMA FORTALECIMIENTO DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR VITIVINICOLA ARGENTINO, sobre la base de la "GUIA para una PRODUCCION SUSTENTABLE. SECTOR VITIVINICOLA de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Guía para una producción sustentable: sector vitivinícola - 1a ed. - ISBN 978-987-46796-5-9." [1], es un trabajo que se viene realizando entre el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el Instituto Nacional de Vitivinicultura y el Consejo Federal de Inversiones. El proyecto cuenta con el aporte de distintos organismos e instituciones protagonistas de la vitivinicultura argentina.

El objetivo final del programa es mejorar el posicionamiento comercial de la cadena vitivinícola argentina a través de la implementación de prácticas que les permita a los establecimientos escalar en niveles de sostenibilidad.

Destinatarios

Esta dirigido a todos los eslabones de la cadena de producción vitivinícola argentina. Propietarios, personal jerárquico y /o mandos intermedios de empresas vinculadas al sector vitivinícola. Referentes provinciales, técnicos y/o profesionales afines.

La guía interactiva permite la incorporación de participantes extranjeros.

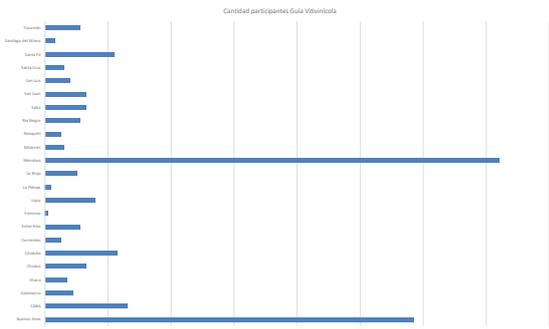


Gráfico 1: Participantes por provincia de Argentina - Guía vitivinícola interactiva



Gráfico 2: Participantes por países - Guía vitivinícola interactiva

Uso / Aplicación

Sensibilizar en el desarrollo de una vitivinicultura sostenible.

Implementar prácticas que permitan a los establecimientos vitivinícolas escalar en niveles de sostenibilidad.

Capacitar al personal de establecimientos vitivinícolas en la aplicación de prácticas sustentables en viñedos y/o bodegas.

Transferir herramientas para la aplicación de buenas prácticas a lo largo de todo el ciclo vitivinícola.

Problemáticas que resuelve

El programa busca mejorar el posicionamiento comercial de la cadena vitivinícola argentina a partir de la mejora continua en la gestión de la calidad del sector, mediante capacitaciones brindadas por un equipo técnico interinstitucional y multidisciplinario a través de la plataforma e-learning del INTI y guías interactivas para la implementación de prácticas sustentables en viñedos y/o bodegas.

La implementación del proyecto se realizó en dos etapas: la transformación de la "GUIA para una PRODUCCION SUSTENTABLE. SECTOR VITIVINICOLA de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación", en una **guía interactiva online**, y la construcción de un **curso virtual tutorado**.

La modalidad a distancia permitió una ampliación del impacto a nivel nacional e internacional.

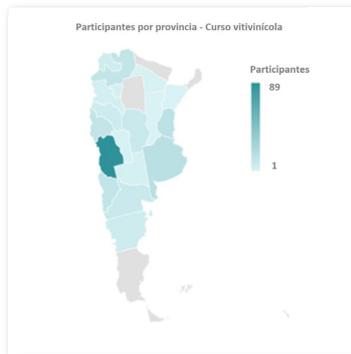


Gráfico 3 : Participantes por provincia de Argentina y carátula- Curso sobre producción sustentable sector vitivinícola

Resultados

La guía interactiva ha sido recorrida por participantes de todo el país que buscan profundizar en la implementación de acciones sustentables y sostenibles para el sector vitivinícola argentino: Buenos Aires, CABA, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Rio Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, y por participantes de Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Perú y Uruguay. Se encuentra disponible en forma permanente.

El curso virtual contó con 223 participantes de 19 provincias argentinas y se prevé una segunda edición para 2023.

PUBLICACIÓN “DE LA ALERTA A LA GESTIÓN VISUAL”

A. Chacón(1), R. García Griffiths(2), J. Rosso(3)

jrosso@inti.gov.ar

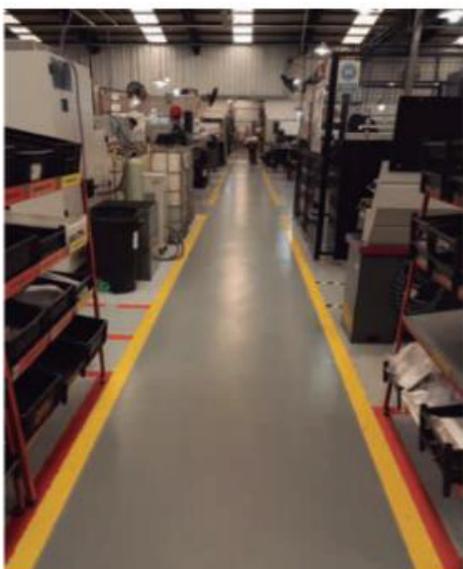
(1)Dto. Tecnologías de Gestión NOA-DT Agroindustria NOA-SORNOA-GOAR-INTI,

(2)Dto. Desarrollo de Cadenas de Valor Patagonia-DT Regional Patagonia Sur-SORPatagonia-GOAR-INTI,

(3)DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI.

Descripción general

La publicación surge con el objetivo de dar a conocer la importancia de la gestión visual en las organizaciones como punto de partida para la gestión de la rutina y de la mejora. Está organizada en 9 secciones que contienen: Introducción, Alertas y controles visuales para la seguridad, Control de ubicación, Calidad, Mantenimiento, Stocks, Estándares y controles, Gestión visual en oficinas y Control visual + I4,0. A lo largo de su desarrollo se propone buscar respuesta preguntas como ¿dónde puede usarse este control?, ¿cómo debe usarse? o ¿qué colores son recomendables? Todos los capítulos contienen ejemplos reales que pertenecen a 3 empresas argentinas que fueron reconocidas por el Premio Nacional 5S. Contempla, además, recomendaciones de aplicación y uso con la idea de que las organizaciones interesadas en la temática encuentren los elementos necesarios para la puesta en marcha.



Señalización de pasillo



Demarcación de pisos

Problemáticas que resuelve

Más allá de presentar una herramienta para la puesta en práctica de la gestión visual, desde la publicación se plantea la búsqueda, en el tiempo, de que todas las organizaciones adquieran los mismos códigos de trabajo (o lo más similares posibles). De lograrse, se alcanzarían criterios comunes para gestionar los procesos de manera sistemática, y se podría formar a las personas con los mismos criterios de productividad y desarrollo productivo, logrando con el tiempo tener industrias con los mismos niveles de productividad. Colocar a las personas en primer lugar, prestar atención a las necesidades de quienes ejecutan las tareas son parte del principal eje desarrollado en toda la publicación, con la idea de que la misma persona logre simplificarlas y mejorarlas con el uso de esta práctica.

Destinatarios

Aun tratándose de una publicación netamente técnica, la propuesta invita a conocer, descubrir o bien repasar términos, prácticas y rutinas de manera amigable y amena. Tanto el público en general como así también el específico en esta materia, pueden recorrerla y comprenderla con facilidad.

Resultados

La publicación deja establecidos estándares de referencia en términos de gestión visual, permitiendo conocer normas de uso y sus recomendaciones. Además, demuestra a partir de los ejemplos de las empresas argentinas que es posible la aplicación de los conceptos desarrollados y que su impacto en los procesos es de relevancia. Ante la poca sistematización sobre lo que implica la gestión visual en las organizaciones, con esta propuesta se presenta un camino más sencillo y eficiente para una efectiva implementación.

Uso / Aplicación

“De la alerta a la gestión visual” es una herramienta que muestra con ejemplos reales que se puede lograr un uso más amplio del que en general se le da al control visual, y que presenta muchas ventajas y resultados positivos a partir de su aplicación: simplifica las tareas a realizar, ayuda a señalar peligros, da avisos de manera temprana de falta de materiales, simplifica controles de calidad, y refuerza instructivos de trabajo, entre otros beneficios.

La publicación acerca la puesta en práctica de la sistematización a través de un lenguaje técnico pero al mismo tiempo claro y sencillo, de fácil comprensión para su aplicación.



Portada de la publicación “De la alerta a la gestión visual”



PUBLICACIÓN “GLOSARIO TG”

N. Gentile (1), M. C. Kunath (1), M.E. Lagier (1), A. Richard (1), M. Romanelli (1), J. Rosso (1), F. Strano (1)
fstrano@inti.gov.ar

(1) Dto. Tecnologías de Gestión Buenos Aires-DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI.

Descripción general

El Glosario TG nace para dar respuesta a la necesidad de contar con un material que condense y sintetice los Conceptos, Herramientas y Metodologías (C/H/M) de Tecnologías de Gestión utilizadas habitualmente.

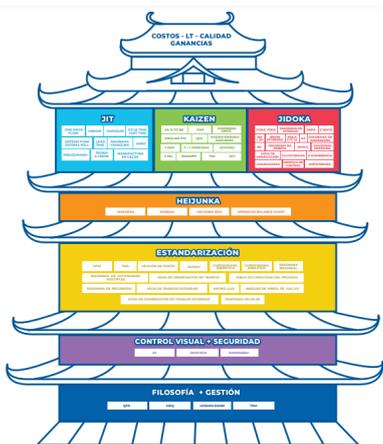
Para su desarrollo se utilizaron 7 principios básicos de la estructura original de la casa del Sistema de Producción Toyota (TPS) y, en organizados en secciones, se seleccionaron C/H/M en cada una de ellas, según sus características.

El objetivo de la publicación fue poner a disposición de la comunidad un material de referencia, único en idioma español, que brinde un primer acercamiento al entorno Kaizen, para facilitar el entendimiento y contribuir a su comprensión.

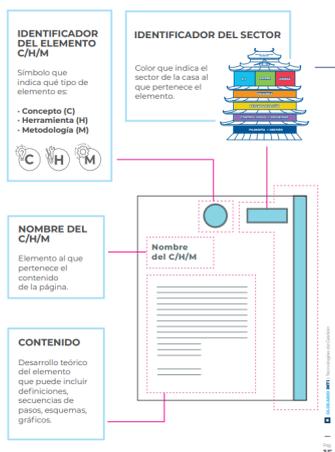
Por sus opciones de lectura, busca instalarse como una elección de consulta tanto en el ámbito académico y el empresarial como así también en el interés general de quienes estén dando sus primeros pasos en la mejora continua



Portada de la publicación “Glosario TG”



Estructura de la casa TPS utilizada



Estructura de cada elemento dentro del “Glosario TG”

Uso / Aplicación

La publicación brinda a sus lectores y lectoras la posibilidad de tener a su alcance una guía de consulta rápida, sencilla y clara de los C/H/M de mayor aplicación en los ciclos de mejora.

Para el caso de los asesores y asesoras en tecnologías de gestión, resulta una herramienta en sí misma para poner en práctica en el dictado de capacitaciones y/o visitas a las empresas durante el desarrollo de asistencias técnicas.

Problemáticas que resuelve

Se trata de una propuesta innovadora en su temática, y se suma a la lógica de trabajo de la Red TG en su desafío de transferir conocimientos a las organizaciones en términos de la mejora de la productividad industrial.

Organizado en 7 secciones, pueden encontrarse en cada una de ellas los “ladrillos” que contienen los C/H/M correspondientes a: Just in Time (JIT), Kaizen, Jidoka, Heijunka, Estandarización, Control visual + seguridad y Filosofía + gestión.

Destinatarios

Si bien es una publicación técnica, por tratarse de conceptos básicos el lenguaje es claro y sencillo.

El material puede ser recorrido fácilmente por estudiantes y por especialistas, por mandos medios y operarios de empresas y, sobre todo, asesores y asesoras en tecnologías de gestión.

Resultados

Es única a nivel regional y aporta una base sólida para establecer un lenguaje común al momento de hablar de mejora continua. Como parte de lo planificado, está siendo traducida al inglés y al portugués.

Fue publicada y presentada en diferentes ámbitos; no obstante desde ese mismo momento comenzó a formar parte del inicio de una nueva publicación, más completa y abarcativa, pasando a ser protagonista de sus propio ciclo de mejora.

PUBLICACIÓN “KAIZEN EN EL PUESTO DE TRABAJO”

G. Castiglione (1) , M. Korb (2) , E. Martinez (3) , G. Posse (4)

gcastiglione@inti.gob.ar

- (1) Dto. Tecnologías de Gestión NOA-DT Agroindustria NOA-SORNOA-GOAR-INTI,
 (2) Dto. Mejora de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión Cuyo- DT Industrias Extractivas y Manufactureras Cuyo-SORCuyo-GOAR-INTI,
 (3) Dto. Tecnologías de Gestión Pampeana-DT Regional Buenos Aires-SORPampeana-GOAR INTI,
 (4) Dto. Tecnologías de Gestión Buenos Aires-DT Tecnologías de Gestión-SOTGyC-GOSI-INTI.

Descripción general

La publicación nace con la inquietud de generar un material que tome la seguridad e higiene como eje pero que, a su vez, la mirada de la filosofía Kaizen lo recorra transversalmente en todo su desarrollo.

“Kaizen en el puesto de trabajo” acerca tanto conceptos como ejemplos que permiten identificar potenciales riesgos dentro del entorno de trabajo y la forma de abordarlos a partir de un ciclo de mejora.

Como objetivos se plantearon, en primera instancia, dotar a las personas de conocimientos para iniciar el camino de la mejora en aspectos de seguridad en su entorno de trabajo. Al mismo tiempo, se buscó elaborar un material sencillo, que brinde herramientas que ayuden a identificar qué se debe mejorar y por qué, tanto en un proceso productivo como en la organización productiva o de servicios en su conjunto.



Portada de la publicación “Kaizen en el puesto de trabajo”



Ejemplo de la diferencia entre los conceptos de “Riesgo” y “Peligro” analizados en la publicación.

Uso / Aplicación

Siguiendo con la lógica de las publicaciones desarrolladas desde la Red de Tecnologías de Gestión, el material no solo presenta y expone conceptos teóricos sino que también se plantean casos de aplicación con el fin de observar en la práctica lo presentado en primera instancia.

En este caso, a través de una representación gráfica se muestra el proceso productivo de un producto específico fabricado en una empresa autopartista. Haciendo un recorrido por ese proceso productivo se encontrará señalada la detección de problemas y el (o los) caminos planteados para resolverlos.

Problemáticas que resuelve

La novedad de este material radica en el enfoque brindado para abordar una temática que, habitualmente, se hace desde una perspectiva centrada en la normativa vigente. La propuesta de recorrer un proceso productivo detectando las alertas posibles en cuanto a la temática de seguridad e higiene y la aplicación de herramientas y metodologías del entorno del Kaizen para su abordaje, aportan una nueva perspectiva para su tratamiento en cualquier organización.

Destinatarios

A pesar de abordar cuestiones específicas y que tienen una normativa propia, la propuesta plantea una lectura dinámica y sencilla al alcance tanto de quienes recién conozcan sobre el tema como para quienes ya son especialistas. Partiendo de los conceptos generales sobre Kaizen aplicado a la higiene y seguridad, los lectores y lectoras descubrirán problemáticas y se verán inmersos en la aplicación de un ciclo de mejora para dar respuesta a cada una de esas situaciones.

Resultados

La publicación es un material de referencia para las personas que se encuentren ante el desafío de implementar medidas de seguridad e higiene en los puestos de trabajo.

En su recorrido encontrarán un camino claro, comenzando por la definición de cada puesto y continuando por la detección de problemas, análisis de las causas que los generan e implementación de acciones de mejora.



SISTEMA DE CAMBIO RÁPIDO: POR UNA BOTELLA

M.L. Albisu⁽¹⁾, P. Polo⁽²⁾

labisu@inti.gob.ar

(1) Dto. de Mejora de La Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión Cuyo – S.O.R. Cuyo

(2) Dto. Inocuidad Alimentaria y Gestión de la Calidad de Cuyo - S.O.R. Cuyo.

Descripción general

Cattorini Hnos - Cristalería; es una empresa familiar fundada en 1961. La firma posee tres plantas Productivas a lo largo de todo el País, con un plantel de 800 empleados. Participó en el Proyecto Kaizen Tango, en año 2019, por ser la principal proveedora de la empresa FECOVITA, también participante de Programa, buscando asistir técnicamente la dupla empresa-proveedor en la disminución los productos defectuosos y fallas en el proceso de producción.

La producción de la empresa representa el 70% del mercado en la elaboración de envases de vidrio, en especial: gaseosas, cervezas e industria vitivinícola. Participan del mercado en un 50 % de todas las botellas que utilizan las Bodegas y Champañeras en el país. Por lo que se estudió la cadena de valor, el contexto y el problema crítico de escasez de botellas en el mercado. **Esto nos permitió realizar una propuesta con impacto a todos los sectores vitivinícolas.**

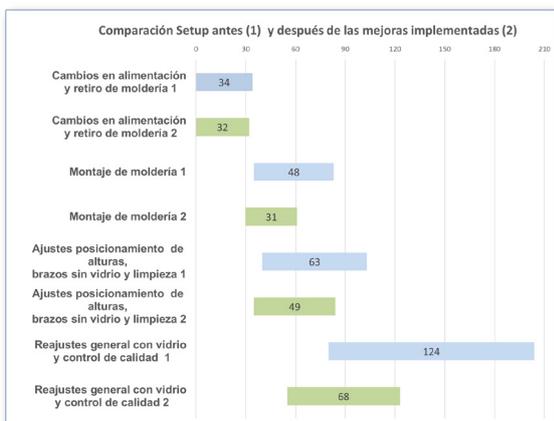
Al momento de iniciar la asistencia, se detectó la necesidad de trabajar sobre un tema principal: **Rendimiento de la Planta**, sobre dos ejes:

- Defectos / mudas.
- Tiempos improductivos.

Se contaba con datos sobre los principales defectos y la periodicidad de ocurrencia por cada línea. Se realizó un análisis y se decidió trabajar los productos defectuosos de la línea 113, que representa el 40 % de la producción total de la fábrica.



Proceso de formación de la botella



NOTA: gráfico de duración en minutos de cambio de setup en base a la asistencia

Uso / Aplicación

Se aplicaron herramientas de mejora continua juntamente con el análisis en los círculos de calidad:

a) Reducción de defectos: mediante un análisis del Diagrama de Pareto se determinaron causas las principales.

b) Reducción de tiempos improductivos SMED : Es un método de reducción de desperdicios basado en asegurar un tiempo de cambio de herramental en pocos minutos

Se definieron indicadores para medir cuantitativamente el logro de los objetivos planteados:

Cantidad de defectos # Tiempo de cambio de formato # Productividad por línea y total planta.

Problemáticas que resuelve

En los productos defectuosos se realizaron dos diagramas de Espina de Pescado. En ambos, se detectó la necesidad de trabajar en el lubricante de refrigeración y ajustar la composición de vidrio.

En los tiempos improductivos observados durante el cambio de formato se plantearon alternativas de mejora para el proceso con el objeto de hacerlo más ágil y eficiente para acomodarse a los cambios de demanda del mercado.

Resultados

1. Reducción de defectos (*degollado*, *“cuero de sapo”* y *“arruga de cuerpo”*) según los datos relevados durante agosto comparados con el mes de noviembre fueron:

- De 52 % de “degollado” (21% a 10%),
- De 58 % de “cuero de sapo” (12% a 5%) y
- De 32 % de “arruga de cuerpo” (19 al 13%).

Reducción de defectos promedio del 47%

2. Reducción de tiempos improductivos:

Proceso optimizado	Tiempo previo a la mejora	Tiempo posterior a la mejora
Cambio línea 113	200 minutos	120 minutos

Disminución de tiempos improductivos del 40%

Reducir los tiempos de cambio de formato representó un aumento de la cantidad de productos elaborados en el año:

Impacto sobre el objetivo principal de la asistencia:

Rendimiento de línea	
Periodo	L113
Agosto	81,30%
Septiembre	81,38%
Octubre	81,92%
Noviembre	85,40%

Aumento rendimiento de línea del 4%

Total general en unidades: 1.820.000 botellas

\$ 83 Millones por la comercialización de botellas
(valores actuales)

Transferencia

En este caso, por tratarse de una de las empresas proveedoras más grandes de botellas de la Argentina (gaseosas, cervezas, frascos de vidrio para la industria alimenticia), y en Mendoza, de vino, se fortaleció toda la cadena, al proveer al mercado productos con mejor calidad como también, mayor disponibilidad de botellas al año.

Entendemos que la asistencia logró resultados que trascienden a los objetivos específicos del proyecto ya que fue la primera experiencia en un sector de cristalería fortaleciendo de esta manera la cultura de mejora continua.

SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS - CURSOS VIRTUALES

J. Bensignor(1), E. Planes (2), A. Camargo Zorzoli(3), A. Storino(1), C. Parise(1)

sga@inti.gov.ar

- (1)Dto. Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - DT Químico Ambiental Sustentable – SOQyA – GOSI - INTI
 (2)3iA – UNSAM, ex Coordinadora de Ciencia y Tecnología Ambiental del Centro INTI-Química
 (3)Dto. Trabajo y Educación a Distancia - SOTGyC – GOSI – INTI

Descripción general

El INTI acompaña el proceso de implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) desde 2011. Con este antecedente, fueron desarrollados los cursos virtuales “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS)” y “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) – MEZCLAS” en 2017 y 2018 respectivamente, a pedido de la Cámara de la Industria Química y Petroquímica, para las cámaras químicas e industrias de Latinoamérica. Son cursos abiertos al público general, con alcance regional, que se dictan todos los años y se encuentran publicados en el sitio web de INTI en el espacio de capacitaciones ofrecidas. El primero está centrado en las bases del sistema y los criterios de clasificación y etiquetado de SUSTANCIAS según el SGA y el segundo sobre clasificación y etiquetado de MEZCLAS

Modalidad de los cursos

Estos cursos fueron desarrollados en la plataforma de Educación a Distancia del INTI. Se transitan a modo de taller virtual, con la participación de todos sus integrantes mediante la realización de consignas y trabajos prácticos, con espacios de comunicación entre participantes y profesores, como foros, con actividades, intercambio, debate y planteo de consultas. Cuentan con recursos multimediales desarrollados para este fin, y materiales originales para descargar sobre cada tema desarrollado. Tienen una duración de 6 semanas y una carga horaria total de 24 horas. Ambos cursos se actualizan cada año.

Problemáticas que resuelven

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) permite establecer la peligrosidad de un producto químico, con criterios armonizados a nivel mundial. Este sistema, desarrollado por Naciones Unidas (GHS es su sigla en inglés), ha sido elegido por el consenso mundial para la identificación de peligros de los productos químicos, requerida para una mejora en la seguridad laboral y para la generación de medidas de gestión de riesgos que minimicen sus efectos adversos a la salud humana y al ambiente. Desde hace tiempo existe en Latinoamérica un avance en la implementación del SGA, como base para el desarrollo de esquemas regulatorios para la gestión de productos químicos. En 2015, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo publicó la Resolución 801/2015, estableciendo la obligatoriedad del uso del SGA en Argentina en ámbito laboral. Esta implementación requiere capacitación en el tema. En este sentido, los cursos virtuales sobre SGA, desarrollados y dictados por INTI, asisten a organismos de gobierno, cámaras industriales e industrias. Estas acciones de formación de recursos humanos, permiten el acceso a la capacitación a través de una plataforma educativa, con las ventajas de la asincronicidad, la reducción de costos por movilidad y el uso de la tecnología digital como facilitadora de los aprendizajes, ampliando el alcance de las capacitaciones a interesados en todo el país y Latinoamérica.

Resultados

Curso virtual 1 “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS)”. Ediciones 2017, 2018, 2019, 2020-1, 2020-2, 2021-1, 2021-2 y 2022-1.

PAÍS	CANTIDAD de PARTICIPANTES		
	Cámaras industriales Industrias Asociaciones	Organismos públicos	Docentes
Argentina	256	122	22
Chile	35	-	-
Colombia	20	2	-
Uruguay	6	1	-
Venezuela	2	-	-
Guatemala	1	-	-
Perú	4	-	-
Ecuador	3	-	-
Brasil	-	1	-
Costa Rica	4	-	-
México	1	-	-
Paraguay	-	2	-
SUBTOTALES	332	128	22
TOTAL	482 (225 varones / 257 mujeres)		

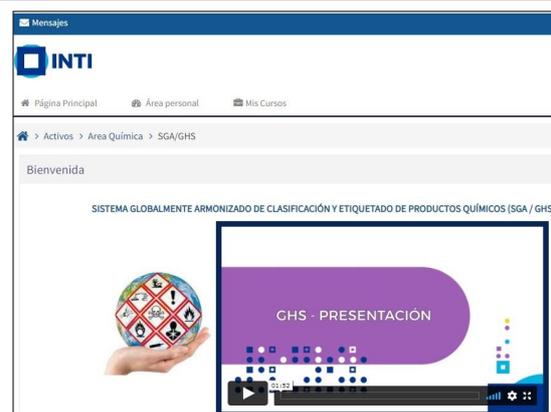
Curso virtual 2 “GHS Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) - Mezclas”. Ediciones 2018, 2019, 2020 y 2021.

PAÍS	CANTIDAD de PARTICIPANTES		
	Cámaras industriales Industrias Asociaciones	Organismos públicos	Docentes
Argentina	69	32	8
Chile	9	-	-
Colombia	8	-	-
Uruguay	7	-	-
Venezuela	1	-	-
Ecuador	17	-	-
Paraguay	1	-	-
SUBTOTALES	112	32	8
TOTAL	152 (57 varones / 95 mujeres)		

Conclusiones

En base a demanda sostenida y resultados de encuestas, estos cursos virtuales muestran:

- Relevancia de la temática abordada y necesidad de capacitación
- Apoyo y fortalecimiento de la implementación del SGA en Argentina y Latinoamérica



Pantalla de inicio del curso virtual “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS)”

Destinatarios

Técnicos y profesionales involucrados en el manejo y la gestión de productos químicos, personal de Higiene y Seguridad y del área de compras de productos químicos, personal de áreas de gobierno vinculadas a gestión de productos químicos, investigadores y docentes.

- Potenciación de los aprendizajes favorecida por modalidad a distancia, formato de taller y foros (espacios de encuentro)
- Fortalecimiento del INTI como referente técnico en el tema por ampliación del alcance de las capacitaciones a niveles nacional y regional

Agradecimientos

Cámara de la Industria Química y Petroquímica (CIQyP)
 Centro Regional Basilea para América del Sur (INTI-Ambiente)





ANEXO I | Simposios temáticos

Alimentos | Moderadoras: Mariela Zampatti y Natalia Masferrer

Conferencia plenaria 1:

“El desafío de reinventar la industria de alimentos: Uso de la inteligencia artificial en el desarrollo de alimentos”

Disertante: **Camila Marino**, Product Development y **Daniela Miracula**, Team Leader Dairy Analogs - R&D, The Not Company.

Conferencia plenaria 2:

“Tablero de Mermas y Sostenibilidad – Un trabajo colaborativo público-privado”.

Disertante: **Roxana Saravia**, gerenta de Innovación y Desarrollo de GS1 Argentina.



Presentaciones orales de trabajos destacados

Protocolo de calidad comercial diferencial de cerezas argentinas de exportación con destino China.

Disertante: **Karina Lorena Zubrzycki**, Departamento de Alimentos y Bebidas Patagonia, Subgerencia Regional Patagonia del INTI.

Aislados proteicos a base de legumbres.

Disertante: **Gabriela Spattuza**, Departamento de Desarrollo de Ingredientes, Subgerencia de Tecnología de Alimentos, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

Desarrollo de productos y transferencia de tecnología en el proceso de malteado.

Disertante: **Eliseo Sánchez**, Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria, Subgerencia de Tecnología de Alimentos, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

Desarrollo Sustentable | Moderadora: Adriana Rosso

Conferencia plenaria 1:

“Contaminación por plásticos: negociación de instrumentos jurídicos vinculantes”.

Disertante: Alejandro Torres Lépori, subdirector de Asuntos Ambientales, Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la Nación.

Conferencia plenaria 2:

“Análisis de Ciclo de Vida como herramienta de mejora en la competitividad de las industrias.”

Disertante: Maximiliano Zito, Departamento de Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable, Subgerencia de Química y Ambiente, Gerencia de Servicios Industriales del INTI) y **Sofía Yrigoyen**, Schneider Electric Argentina.

Presentaciones orales de trabajos destacados

- **Huella de carbono de la cadena de trigo de Argentina.**

Disertante: Leticia Tuninetti, Departamento Química Analítica y Residuos Urbanos Centro, Dirección Técnica Centro Occidental, Subgerencia Regional Centro-del INTI y **Rodolfo Bongiovanni** (INTA).

- **Certificación de industrias recicladoras de materiales plásticos en Argentina.**

Disertante: Mariana Mollo, Departamento Desempeño y Tecnologías, Dirección Técnica Plásticos, Subgerencia de Servicios Sectoriales, Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

- **Relevamiento del potencial de generación de biometano de residuos orgánicos y subproductos industriales.**

Disertante: Ruth Rodríguez, Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación, Dirección Técnica Químico Ambiental Sustentable, Subgerencia de Química y Ambiente, Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

- **Frecuencia de monitoreo, parámetros y estándares de emisiones a la atmósfera aplicables a centrales térmicas que utilizan biomasa como combustible.**

Disertante: Susana Aguilar, Departamento de Gestión de Sistemas Integrados, Subgerencia de Energía y Movilidad, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

- **Diseño de relleno sanitario para la ciudad de Concepción del Uruguay.**

Disertante: Federico Bailat, Departamento Medio Ambiente Centro, Dirección Técnica Centro Oriental, Subgerencia Regional Centro del INTI.

Energía | Moderadora: Ing. Marianela Bornancin

Conferencia plenaria 1:

“Presente y futuro inmediato de la energía eléctrica”.

Disertante: Anabela Ruiz, coordinadora de Eficiencia Energética, Secretaría de Energía, Ministerio de Economía de la Nación.

Conferencia plenaria 2:

“Del salar a las baterías de ion litio. Un proyecto posible en Argentina”.

Disertante: Roberto Salvarezza, presidente del Directorio Y-TEC.

Conferencia plenaria 3:

“La energía intiana”.

Disertante: Liliana Molina, subgerenta de Energía y Movilidad del INTI.



Presentaciones orales de trabajos destacados:

• **El rol del H2 en la transición Energética.**

Disertante: Johanna Molina, Departamento de Almacenamiento de la Energía, Subgerencia de Energía y Movilidad, Gerencia de Desarrollo tecnológico e Innovación del INTI.

• **Proyecto YunGas 1.0, adaptación y fabricación de un gasificador de biomasa para generación de energía eléctrica distribuida en baja potencia para aplicaciones rurales.**

Disertante: Martín Rearte, Departamento de Energías Renovables NOA, Subgerencia Regional NOA del INTI.

• **Optimización y Evaluación de distintas variables de la producción de biogás a escala Laboratorio. Desarrollo de un Caudalímetro Hidráulico.**

Disertante: Diego Cazzaniga, Departamento de Valorización de Subproductos Lácteos (Rafaela), Subgerencia de Tecnología de Alimentos, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

• **Estudios de prefactibilidad para generación distribuida fotovoltaica en municipios.**

Disertante: Federico Pescio, Departamento de Generación de la Energía, Subgerencia de Energía y Movilidad, Gerencia de Desarrollo tecnológico e Innovación del-INTI.

Industria 4.0

Conferencia plenaria 1:

“Los desafíos en la Industria 4.0 y sus aplicaciones. Desarrollo de una plataforma de nuevos servicios integrando dispositivos IoT y Cloud Computing”.

Disertante: Juan Carlos Mollo, Dirección Técnica de Industrias 4.0

Conferencia plenaria 2:

“Productividad 4.0 para la transformación digital de las PyMes”.

Disertante: Marcelo Marzocchini, exdirector Operativo del INTI.

Metrología y Calidad | Moderadoras: Mabel Puelles y Karina Bastida

Conferencia plenaria 1:

“La metrología como habilitador del desarrollo tecnológico”.

Disertante: Héctor Laiz, gerente de Metrología y Calidad del INTI.

Conferencia plenaria 2:

“Tecnologías Cuánticas”.

Disertante: Juan Pablo Paz, secretario de Articulación Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. Investigador superior en el CONICET, especializado en teoría e información cuántica.

Presentaciones orales de trabajos destacados:

- **Avances en la síntesis de candidatos a material de referencia certificado para qRMN de ^1H , ^{19}F y ^{31}P .**

Disertante: Luciano Paolo, Departamento de Ingredientes Activos y Biorrefinería, Subgerencia de Industrias y Servicios, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

- **Desarrollo de un peine de frecuencias ópticas para aplicaciones metroológicas.**

Disertante: Fernando Yapur, Departamento de Óptica y Dimensional, Dirección Técnica Metrología Física, Subgerencia de Metrología Científica e Industrial, Gerencia de Metrología y Calidad del INTI.

- **Aseguramiento de la calidad en las mediciones de biodegradabilidad de sustancias químicas.**

Disertante: Mariana Papa, Departamento de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas, Subgerencia de Química y Ambiente de la Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

- **Generación de señales de espectro puro con el sistema Josephson pulsado.**

Disertante: Ricardo Iuzzolino, Departamento de Metrología Cuántica, Dirección Técnica de Metrología Física, Subgerencia de Metrología Científica e Industrial, Gerencia de Metrología y Calidad del INTI.

- **Desarrollo y validación de metodología analítica para la determinación del contenido de lactosa en quesos deslactosados.**

Disertante: Lucas Gallelo, Departamento de Red de Laboratorios Lácteos, Dirección Técnica Metrología Química, Subgerencia de Metrología Científica e Industrial, Gerencia de Metrología y Calidad del INTI.

- **Nuevos recursos metroológicos para asegurar la calidad de los datos en el contexto de la Industria 4.0.**

Disertante: Marcos Bierzychudek, Departamento de Metrología Cuántica, Dirección Metrología Física, Subgerencia de Metrología Científica e Industrial, Gerencia de Metrología y Calidad del INTI.

Salud | Moderadora: Dra. Julieta Comín

Mesa redonda:

“Articulación y Desarrollo de Capacidades I+D+i hacia la Soberanía Sanitaria. Desafíos y enseñanzas de la Pandemia COVID-19”

Claves para atender la demanda sanitaria desde la producción pública.

Disertante: Analía Allemand, presidente de la Agencia Nacional de Laboratorios de Producción Pública (ANLAP), Ministerio de Salud de la Nación.

Lecciones aprendidas en el proyecto Ciclador de AMBU®.

Disertante: Claudio Berterreix, Subgerencia de Mecánica y Logística, gerencia de Servicios Industriales del INTI y Silvia Díaz Monnier, Dirección Técnica de Electrónica, Subgerencia de Electrónica y Energía, Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

Efectos secundarios (positivos) en la industria.

Disertante: Elvira Zini, directora de Asuntos Científicos & Técnicos, Laboratorios Richmond SACIF.

Termobloque para Amplificación Isotérmica Ivema BK24:

Desarrollo Público-Privado en situación de Pandemia.

Disertante: Juan Pablo Catoggio, Ivema Desarrollos SRL y Mijal Mass, Departamento Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa, Subgerencia de Áreas de Conocimiento, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

Presentaciones orales de trabajos destacados

- **Optimización y escalado de EOLO 3 para avanzar en el estudio preclínico de una nueva droga contra la obesidad.**

Disertante: Lucía Gandolfi Donadío, Departamento de Ingredientes Activos y Biorrefinerías, Subgerencia de Servicios Industriales, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.



Productos y procesos industriales

- **Diseño, desarrollo y construcción de un equipo de templado y bañado de alfajores sin TACC.**

Disertantes: Claudio Orlando, Martín Fournier y Julián Rodríguez López, Departamento de Agregado de Valor a la Producción Primaria, Subgerencia de Tecnología de Alimentos, Gerencia de Desarrollo Tecnológico e Innovación del INTI.

Fortalecimiento institucional

- **Ciclo de videos “Tecnólogas que transforman”.**

Disertante: Gabriela Li Puma, Gerencia de Relaciones Institucionales y Comunicación del INTI.



Tecnologías de Gestión y del Conocimiento

- **Ampliación de oferta gratuita de capacitaciones y espacios de trabajo virtuales en contexto de ASPO y DISPO.**

Disertante: Estrella Pujol, Departamento Trabajo y Educación a Distancia, Subgerencia de Tecnologías de Gestión y Conocimiento, Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

- **Glosario TG.**

Disertante: Franco Strano y Juan Millonschik, Departamento Tecnologías de Gestión Buenos Aires, Dirección Técnica-de Tecnologías de Gestión, Subgerencia de tecnologías de Gestión y Conocimiento, Gerencia de Servicios Industriales del INTI.

ANEXO II | Trabajos con menciones especiales



Alimentos

- **Aceptabilidad sensorial de alimentos con legumbres por familias en situación de vulnerabilidad social**

A.P. Flores, A.V. Curia, M. Fournier, A. Malpeli, M. Sala, C. Casado y A.L. Kruger.

- **Aislados proteicos a base de legumbres**

M. Olmedo, J. Gonzalez, D. Lenz, G. Gallardo, G. Spatuzza, M. Ansedes, C. Falabella y M. Murano.

- **Desarrollo de productos y transferencia de tecnología en el proceso de malteado**

E. Sanchez, D. Fornes, M. Fournier, C. Canepare, C. Orlando y J.C. Rodriguez.

- **Inocuidad alimentaria de productos primarios de origen vegetal: monitoreo en el mercado concentrador de Neuquén. Parte b: detección de microorganismos indicadores y patógenos**

K. Gubelin, V. Sanchez Valdivia, P. Ohaco, O. Apablaza y M.L. Vaca Luiz.

- **Loque americana - verificación de dos métodos de análisis en cera de abejas**

A.J. Dell órco y M.A. Álvarez.

- **Matadero frigorífico rural multiespecie Tolhuin**

V.N. Barrera, L.A. Poldi, C.G. Zaszczynski, F.L. Bailat, M.A. Barlatey, V.L. Bertoncini, G.V. Rodríguez y G.G. Ruhl.

- **Protocolo de calidad comercial diferencial de cerezas argentinas de exportación con destino China**

J. Winter, K. Zubrzycki y A. Caminiti.

Desarrollo Sustentable

- **Certificación de industrias recicladoras de materiales plásticos en Argentina**

L. Devia, M.C. Pascual, C. Alarcón, M.C. Inocenti, R.A. Giménez, M. Mollo, A.L. Raimundi, M. Speraggi, A. Corallo, M. Bonafina y J.L. Picone.

- **Diseño de relleno sanitario para la ciudad de Concepción del Uruguay**

G. Ruhl, F. Bailat, V. Bertoncini, G. Rodríguez, A. Barlatey, E. Pettigiani y V. Silbert.

- **Relevamiento del potencial de generación de biometano de residuos orgánicos y subproductos industriales**

R.A. Rodríguez, F. Flesler, C.B. Farias, E. Videla, D. Rodríguez, M.A. Barlatey, G. Ruhl, F. Bailat, G. Rodríguez, S. Nieves, M. Busquet, M.L. Echazarreta, M. Minaglia, V. Goicoa, A. Sole, S. Lenzi, J.L. Zubiaurre, S. Longhi, D.S. Arduzzo Cazzaniga, M.B. Pirola y M. Alarcón.

Energía

- **Implementación tecnológica FV flotante en Argentina**

J.R. Collarte y I. Segura Matos.

- **Intervención edilicia en la base Marambio buscando mejorar su eficiencia energética**

G. Alonso, M. Mancini, B. Somoza y S. Velázquez.

- **RETROFIT - conversión eléctrica automotriz**

M. Nikotian, M. Bonelli, H. Núñez, y D. Marino.

Fortalecimiento Institucional

- **Agenda 6360 General Pico - La Pampa - agenda estratégica para el desarrollo de la localidad**

V. Duarte, E. Echeverría, L. Tramontini, A. Rozengardt, L. Alainez, R. Wiggerhauser, J. Nemesio, A. Schütz y R. Monteverde.

- **Mesa de desarrollo de proveedores de la industria naval**

J.M. Labanca, M.A. Mendez, C. Berterreix, L.N. Tufaro, V.A. Burgueño, J.E. Schneebeli, P.R. Gonzalez Taboas, E.L. Di Tomás, D.B. García, E.G. Ramírez, M.E. Corso, G. Montiel, M.S. Campanaro, M.E. Luxardo y M.R. García Griffiths.

- **Relatos desde la memoria: ciclo audiovisual del archivo de la memoria y los DDHH del INTI**

H. Marchini, N.V.L. Montenegro y E. Zenobi.

- **Trabajo multidisciplinario al servicio del peritaje de obras de arte: el caso del Cristo crucificado**
M. M. Córdova, A. L. García, A. Poliszuk, A. Ceriotti, C. Carnevali, S. Pereda, M. Pianetti, P. Taboas y L. Gelabert.

Industria 4.0

- **Desarrollo de una plataforma de nuevos servicios basados en habilitadores tecnológicos 4.0, integrando dispositivos IIoT y Cloud Computing**

J. Jorge, G. Saez de Arregui y J.C. Mollo.

- **Desarrollo y transferencia de un dispositivo IoT para análisis vehicular**

D. Brenji, O. D. Lifschitz, M. Mass, A. Lozano, C. M. Yanez, A. E. Dello Russo, G. G. Díaz, J. Marinoni, S. Maugeri y G. P. Rodriguez.

- **Industria 4.0: transformación digital en la producción olivícola NOA**

R. Gildeza, C. Serafini y F. Copello.

- **Productividad 4.0 para la transformación digital de las pymes**

A.M. Vigna, J.C. Mollo, J. Ascúa, V. Roldan, S. Casal y M. Marzocchini.

Materiales

- **Caracterización de acero maraging C300 obtenido mediante manufactura aditiva**

L.N. Tufaro, A. Dunky, G. Rubino, A. Miranda y H. Svoboda.

- **Cuantificación y caracterización de la sílice (SiO₂) presente en residuos de la producción de arroz**

J. Baccaro, V. Arocha y S. Zambón.

- **Desarrollo de materiales activos para la industria del packaging de alimentos**

M.Torres, V. Molina, M. C. Lorenzo y P. Eisenberg.

- **Evaluación y desempeño comparativo de un instrumento de 3ª y 5ª generación para medir el coeficiente de permeabilidad al aire *kT* según IRAM 1892**

A. Benítez, A. Jure, J. Nogales, J. Szychovsky, R. Torrent, A. Varela y G. Zino.

- **Impresión inkjet de sensores de pH utilizando polianilina y nanotubos de carbono**

E. Bilbao, O. Garate, L.S. Veiga, A.V. Medrano, F.N. Molinari, M.M. Escobar, G.O. Ybarra y L.M. Monsalve.

Metrología

- **Desarrollo de material de referencia certificado de Δ^9 - tetrahidrocannabinol para cannabis medicinal**

I. Hernández, A. Bellomo, I. Lobatto, J. Molinari, C. Alberti, L. Santos, M. Puelles, P. Sánchez, L. Gallelo, F. Raco, L. Gandolfi, J. Comin, P. Gatti, L. Hermida y E. Elhalem.

- **Medición de circularidad**

M. Arsiniega, D. Bellelli, B. Gastaldi, J. M. Lerda, R. Milne, Y. Sabadin y M. A. Tabbia.

- **Metrología aplicada a gases: desarrollo de un sistema de verificación de desempeño de medidores de CO₂**

A. Chamorro, A. Czechowicz, D. Salustro y M. Puelles

- **Microscopía electrónica de barrido aplicada a la calibración de líneas de aire coaxiales**

G. Monasterios, L. Corach, M.S.Pereda y J. Campbell.

- **Optimización del procedimiento para la calibración de termómetros de resistencia de platino en el punto triple de argón**

B. Tenaglia Giunta y R. Napán Maldonado.

Productos y Procesos Industriales

- **Cadena de valor de la lana merino patagónica. Diseño y producción de indumentaria en fibra orgánica**

M.F.Arballo, A. Seal, U.Adam, J. Winter y J. Bensimon.

- **Caracterización de la fricción cuando se combinan el texturado laser y lubricantes de grafito base agua**

D. Martinez Krahmer, A. Sanchez Egea y V. Martynenko.

Salud

- **Desarrollo de una dispersión sólida amorfa de un ingrediente activo farmacéutico de alta potencia mediante tecnología de secado por spray**

R. Iturralde, D. Lelli, V. Martinez, J. Arata, G. Menendez, M.B. García y M.V. Defain Tesoriero.

- **Diseño y prototipo de porta electrodos y casco para electroencefalogramas según sistema 10/20**

J.Szombach, F. Riu, M.E. Pisano y A. Rivero.

- **Incorporación de los ensayos de óxido de etileno residual y etilenclorhidrina y etilenglicol a la farmacopea argentina**

M. Fernández y A.S. Rosso.

Tecnologías de Gestión y del Conocimiento

- **Desarrollo de un curso de ultrasonidos *phased array* nivel 1 en ensayos no destructivos acorde a la Norma ISO 9712**

M. Atín, L.S. Rojas, P.R. González Táboas y J.E. Schneebeili.

- **Estudio antropométrico argentino - EAAr**

S. Jung, A. Lourenzo, P. Thompson, D. Aballay, J. Armesto y G. Escobar.

- **Inteligencia estratégica aplicada al sector de maquinaria agrícola: caso de éxito de empresa nacional Computrol**

D.R. Gudiño, J. Aued, E. Galeano y A. Farina.

- **Kaizen en pymes de la provincia de Buenos Aires**

L. Baretta, G. Wyngaard y J. Rosso.

- **Programa de fortalecimiento del sector vitivinícola argentino - Desarrollo de capacitaciones virtuales**

E.Pujol, A. Camargo Zorzoli, J.C. Najul, N. Vanin, A. Zilber, S. San Miguel, F. Saul y L. Tacaliti.

© 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.



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

ISBN 978-950-532-503-0



9 789505 325030