



Especialización en Calidad Industrial

Trabajo Final

2019

ANÁLISIS DE INDICADORES DE PROCESO DE LA ETAPA 3 DE PURIFICACIÓN DE FSH

ESTUDIANTE: María Soledad Hoare



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIAS	3
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	3
5. MATERIALES Y EQUIPOS	4
6. INTRODUCCIÓN	5
7. PROCEDIMIENTO.....	8
8. CÁLCULOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	11
9. DESVIACIONES Y NO CONFORMIDADES	11
10. RESULTADOS.....	12
11. CONCLUSIÓN.....	19
ANEXO 1: ANÁLISIS DE ÍNDICE PH 8,5	20
ANEXO 2: ANÁLISIS DE ÍNDICE PH 5,5	22
ANEXO 3: ANÁLISIS DE ÍNDICE CONDUCTIVIDAD DE PRECIPITADOS	24
ANEXO 4: ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE APROBACIÓN	26
ANEXO 5: VERIFICACIÓN DE ENTRENAMIENTOS DEL PERSONAL	30
ANEXO 6: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE PHMETRO PLFA -292.....	31
ANEXO 7: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE CONDUCTÍMETRO PLFA 301	32
ANEXO 8: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE CONDUCTÍMETRO PLFA 323	62
ANEXO 9: PLANILLAS DE CALIBRACIÓN DE PHMETRO PLFA 292	95
ANEXO 10: PLANILLAS DE CALIBRACIÓN DE CONDUCTÍMETRO PLFA 323.....	104
ANEXO 11: PLANILLAS DE CALIBRACIÓN DE CONDUCTÍMETRO PLFA 301.....	111



ANÁLISIS DE INDICADORES DE PROCESO DE LA ETAPA 3 DE PURIFICACIÓN DE FSH

1. Objetivo

Este protocolo tiene el propósito de realizar un análisis estadístico de los indicadores del proceso de producción de la etapa 3 de purificación de FSH, de manera de poder observar las tendencias y proponer intervenciones para que no sólo no se desvíen de su especificación, sino también para plantear acciones para su optimización y la mejora continua.

Adicionalmente, determinar la capacidad del proceso de esta etapa de purificación y realizar el análisis estadístico de los atributos de calidad del proceso que se utilizan para la aprobación del mismo (humedad, potencia y rendimiento).

2. Alcance

Evaluación de indicadores de la etapa 3 de purificación de FSH a partir de orina menopáusica.

3. Referencias

- FMECA RSK-65/1-B Análisis de riesgo de etapa 3 de purificación de FSH
- SOP CC-13-B versión I: Mantenimiento, calibración del Coulometer KF 684 y descripción de los métodos para determinar humedades en muestras de productos en proceso, productos terminados y materias primas.
- SOP IA-23-IM versión V: Mantenimiento, calibración de los equipos Karl Fischer y descripción de los métodos para determinar humedades en muestras de productos en procesos, productos terminados y Materias primas.
- SOP PL-3-B versión XV: Procedimiento de Etapa 3 de purificación de FSH
- SOP PL-47-B versión IV: Uso, calibración y mantenimiento de conductímetro marca JENCO
- SOP PL-52-B versión XII: Uso y verificación de equipos marca SPER SCIENTIFIC para medición de conductividad y/o pH.
- Técnica de análisis PP-001 versión X: Etapa 3

4. Definiciones y abreviaturas

- FSH: Hormona folículo estimulante
- SOP: Procedimientos Operativos Estandar (por sus siglas en inglés: Standard Operating Procedure).
- OOS: Resultados fuera de especificación (por sus siglas en inglés: Out of Specification)
- Cifras significativas: Son los dígitos de un número que consideramos no nulos. Son significativos todos los dígitos distintos de cero. Los ceros situados entre dos cifras significativas son significativos. Los ceros a la izquierda de la primera cifra significativa no lo son.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

5. Materiales y equipos

- **pHmetro PLFA-292 modelo marca Sper Cientific.**
Calibración de sonda de temperatura según SOP AC-98-IM. Fecha de control: 24/06/2019. Fecha de vencimiento: mayo/2020.
Calibración de sonda utilizando buffer pH 4, pH 7 y pH 10 y verificación de calibración utilizando buffer pH 5 y pH 9. La calibración se realiza diariamente en cada turno de trabajo del sector de Etapa 3, siguiendo los lineamientos del SOP PL-52-B.
- **Conductímetro PLFA-301 marca Jenco.**
Calibración de sensor con compensación de temperatura realizada por servicio externo contratado (pH electrónica S.A). Certificado N° PLFA301/02. Fecha de calibración: 15/08/2019. Fecha de vencimiento: Agosto/2020
Calibración diaria de celda K1 (hasta 10 mS/cm) utilizando solución patrón de conductividad (CLK 10 mM) y verificación de constante de la celda y de temperatura. La calibración se realiza diariamente en cada turno de trabajo del sector siguiendo los lineamientos del SOP PL-47-B.
- **Conductímetro PLFA-323 marca Jenco.**
Calibración de sensor con compensación de temperatura realizada por servicio externo contratado (pH electrónica S.A). Certificado N° PLFA323-A/01. Fecha de calibración: 25/04/2019. Fecha de vencimiento: Diciembre/2019 (La fecha de vencimiento está establecida por el Plan CVM del SOP AC-21-IM. La vigencia de la calibración es hasta Abril/2020)
Calibración diaria de celda K1 (hasta 10 mS/cm) utilizando solución patrón de conductividad (CLK 10 mM) y verificación de constante de la celda y de temperatura. La calibración se realiza diariamente en cada turno de trabajo del sector siguiendo los lineamientos del SOP PL-47-B.

Tabla 1: Cumplimiento de la calificación y/o calibración de los equipos e instrumentos involucrados.

Equipo / Instrumento	Código	Calificación	Fecha de Aprobación	Fecha de Calibración Externa	Fecha de Vencimiento	Dictamen
pHmetro	PLFA 292	OQ-1217-PLFA292-B	01/06/2016	24/06/2019	Mayo/2020	CUMPLE
Conductímetro	PLFA 323	OQ-1388-PLFA323-B	13/12/2017	25/04/2019	Diciembre/2019	CUMPLE
	PLFA 301	OQ-1280-PLFA301-B	14/11/2016	15/08/2019	Agosto/2020	CUMPLE



6. Introducción

En la empresa en la cual me desempeño, se realizan pasos de purificación de la hormona FSH a partir de orina de mujeres menopaúsicas para el desarrollo de medicamentos para el tratamiento de la infertilidad. Para ello se realizan diferentes pasos de purificación, los cuales son analizados y liberados para la siguiente etapa de purificación al cumplir con los requisitos de calidad según Técnicas analíticas internas.*¹

En la Etapa 3 de purificación, la cual se basa en pasos de desorción y precipitación de la hormona, se debe controlar el valor de pH o conductividad de los productos de los diferentes pasos de producción, debiendo cumplir con los valores de especificación. Estos parámetros son los parámetros críticos de proceso determinados a través del análisis de riesgo FMECA RSK-65/1-B que se realizó al proceso y por tal motivo se consideran indicadores del proceso de elaboración. Los indicadores de pH 8,5 y pH 5,5, tienen un rango de especificación que se verifica su cumplimiento durante el proceso productivo pero no es analizado a nivel general y continuo del proceso para determinar tendencias y mejoras. El indicador de conductividad de los precipitados previo al lavado, no tiene rango de especificación. Por lo tanto lo que se plantea dentro de este protocolo es poder verificar los rangos de especificación establecidos para los valores de pH y determinar el rango de especificación de la conductividad.

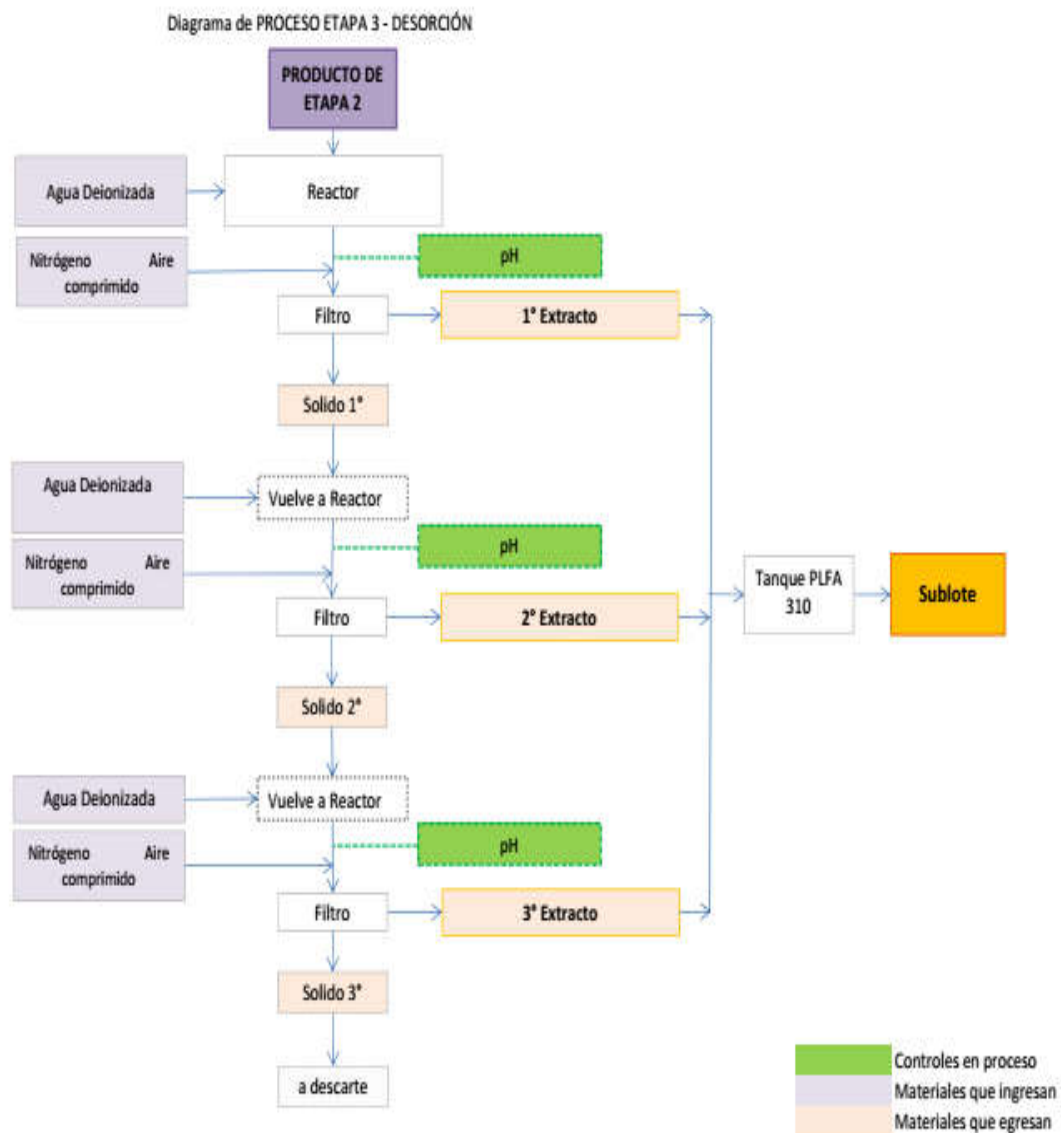
El proceso de elaboración de la Etapa 3 consiste en dos fases:

- Fase A: Procesos consecutivos de desorción y ajuste de pH (pH 8.5 y pH 5.5). Esta Fase lleva a la elaboración de sublotes.
- Fase B: Precipitación de las soluciones de los sublotes reunidos, su lavado, secado y envasado.

A continuación, se muestran las Figuras N° 1 y N° 2 en donde se esquematiza el proceso de elaboración de la Etapa 3.

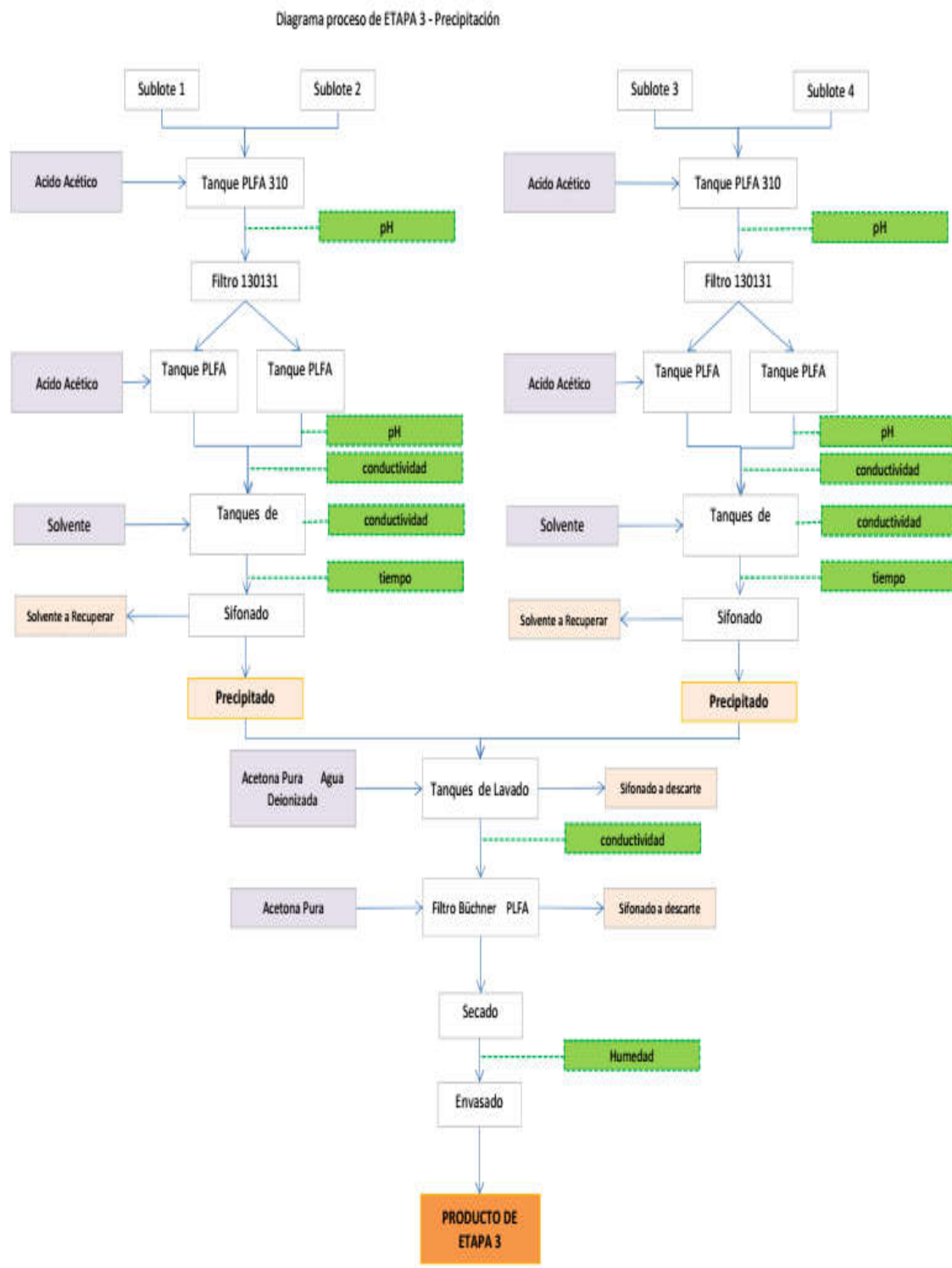
ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Figura N° 1: Esquema de proceso de Etapa 3 - Desorción



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Figura N° 2: Esquema de proceso de Etapa 3 - Precipitación





ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

El producto final resultante de proceso (producto de Etapa 3) es analizado según la técnica analítica PP-001. Los parámetros de aprobación indicados en la misma son los indicados en la Tabla N° 2:

Tabla N° 2: Parámetros de aprobación de Etapa 3

Parámetros	Especificación
Humedad (Contenido de agua por Karl Fisher)	< 8 %
Actividad FSH (Método inmunoenzimático ELISA)	≥ 0,5 UI/mg
Rendimiento (Actividad FSH x Masa total / Volumen de orina)	≥ 35 UI/L

Notas: ^(*) Los productos intermedios de elaboración no tienen requerimientos de calidad según normas externas tales como farmacopeas nacionales o internacionales.

7. Procedimiento

En el SOP PL-3-B, se establece el ajuste de pH de las soluciones resultantes de la desorción reunidas en el tanque PLFA 310 hasta llegar a pH entre pH 8.4 y 8.6. Luego la solución obtenida es filtrada y enviada a los tanques PLFA 102 y PLFA 103 donde se realiza el ajuste a pH entre pH 5.4 y pH 5.6. La solución a pH 5.5 es enviada a los tanques de precipitado en donde se agrega el doble de volumen de solvente (volumen de solvente = volumen de solución pH 5.5 x 2), se deja decantar durante 5 horas, sifona y traslada la solución de decantación a los tanques de lavado. En el análisis de riesgo del proceso (RSK-65/1-B) se determinó que:

- El rango indicado para las fases de ajuste de pH no estaba establecido mediante un análisis estadístico adecuado y que, como acción de mitigación, se debía realizar dicho análisis y establecer un nuevo rango de especificación adecuado.
- La conductividad de los precipitados reunidos en el tanque de lavado era un punto crítico de control por lo cual se debía establecer un rango de especificación.

El análisis de los datos consistió en graficar los datos mediante la realización de un histograma, la determinación de la media y la dispersión de los valores mediante el cálculo del desvío estándar y a partir de ellos se determinó el rango de especificación de cada parámetro. Una vez realizado el análisis de los datos y determinado el rango de aceptación, se verificó el cumplimiento de los valores obtenidos dentro de los mismos y se diseñó una carta control para cada fase para realizar la evaluación continua del proceso en donde se indicaron los límites de intervención y los límites de advertencia (ver figura N° 3).

Los valores de advertencia son un valor numérico que cuando se excede indica que el proceso podría llegar a operar fuera de los parámetros normales y deben realizarse acciones de alerta para no llegar a incumplimientos. Los valores de intervención son valores numéricos que cuando se exceden indican que el proceso está operando fuera de los parámetros normales e incumple los rangos de especificación.

Durante el análisis se consideró que se podían dar los siguientes casos:

- a) Todas las muestras cumplen con el rango de especificación establecido. El proceso se encuentra bajo control y cumplirá con los parámetros del SOP PL-3-B o de aprobación según Técnica analítica PP-001.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

- b) Una o más muestras individuales no cumplen con el rango de especificación establecido pero cumplen con los parámetros del SOP PL-3-B o de aprobación según Técnica analítica PP-001. El proceso no se encuentra bajo control y es poco eficiente corriendo riesgo de pérdida de hormona FSH durante las etapas de elaboración.
- c) Una o más muestras individuales no cumplen con el rango de especificación establecido y no cumple con los parámetros del SOP PL-3-B o de aprobación según Técnica analítica PP-001. El proceso no se encuentra bajo control y es Rechazado.

Para el análisis de los atributos de calidad del proceso (humedad, potencia y rendimiento) se realizaron Cartas control al igual que para los indicadores de proceso.

Los indicadores de proceso son índices de capacidad de proceso que comparan la amplitud natural del proceso ($6s$) con la tolerancia o especificaciones fijadas. Para el cálculo de la capacidad de proceso (CpK), se seleccionó el índice de proceso pH 5,5 el cual es el índice de finalización de la fase A del proceso. Adicionalmente se calculó la capacidad de proceso analizando los datos del parámetro Actividad FSH, el cual es el atributo de mayor importancia en el análisis del proceso y crítico para el siguiente paso de purificación y el parámetro de Humedad que indica la finalización del proceso. Asumiendo que el proceso no es centrado pero los datos tienen una distribución normal, se calculó el CpK utilizando las fórmulas indicadas en el punto 8.

7.1. Muestreo

El muestreo de las soluciones a pH 8,5 y pH 5,5 se realizó luego de 15 minutos de agitación posterior al agregado del ácido acético a los tanques PLFA 310 (pH 8,5) y PLFA 102 y PLFA 103 (pH 5,5).

El muestreo de los precipitados^(*) se realizó luego de reunir los precipitados de todos los tanques de precipitación en el tanque PLFA 222 y de su agitación por 15 minutos.

Cada muestra fue analizada por duplicado por operadores entrenados utilizando los equipos PLFA-292 y PLFA 301.

Procedimiento de toma de muestra:

- a) Se limpió la válvula de muestreo del tanque con un paño embebido en alcohol 70 %.
- b) Se destapó el frasco de muestreo limpio y seco de 100 ml de capacidad.
- c) Se abrió la válvula de muestreo y llenó el mismo con 50 ml de muestra.
- d) Se cerró la válvula de muestreo

Nota: ^(*) En este caso se denomina precipitado de manera coloquial debido a que este producto es una solución resultante del proceso de decantación luego de la etapa denominada precipitación en la que se obtiene una solución espesa acetónica.

ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

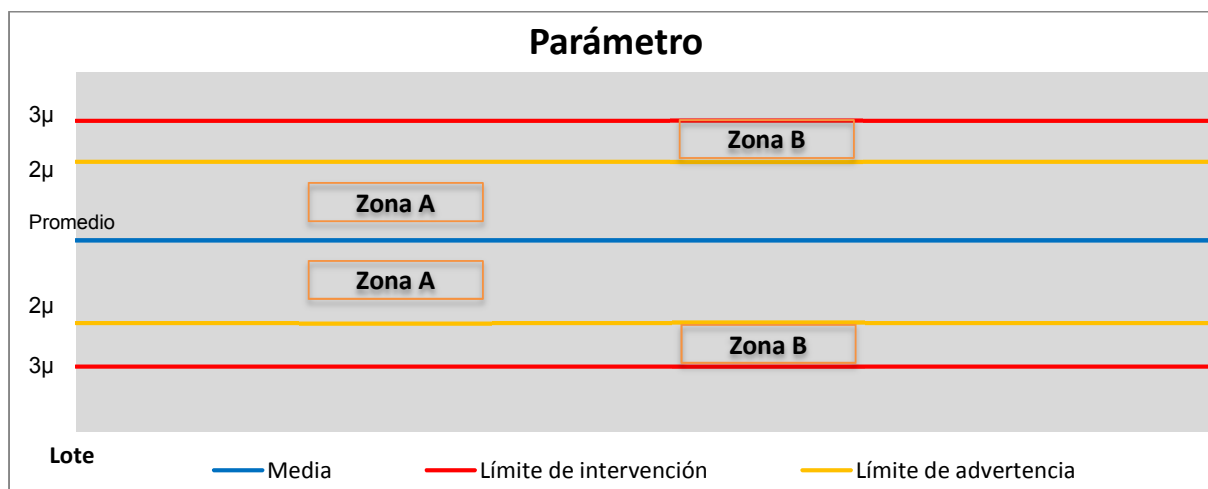
7.2. Evaluación de las Cartas Control

Para la evaluación de las cartas control (ver Figura N°3), se consideran dos (2) zonas hacia ambos lados de la línea central de la siguiente manera:

Zona A: comprendida entre la línea central (promedio) y el límite de advertencia (2μ)

Zona B: comprendida entre el límite de advertencia (2μ) y el límite de intervención (3μ).

Figura N° 3: Modelo de Carta Control



Los criterios que indican señales de descontrol en la evaluación de las cartas control son:

- I. Un punto fuera de los límites de intervención.
- II. Una corrida de ocho (8) o más puntos consecutivos en una misma mitad.
- III. Dos (2) de tres (3) puntos consecutivos fuera de los límites de advertencia (Zona B)
- IV. Seis (6) puntos consecutivos en crecimiento o decrecimiento
- V. Disposición de puntos que indique comportamiento no aleatorio.

En caso de detecten señales de descontrol I o III, se debe verificar:

- La calibración de los equipos utilizados incluyendo vigencia de buffers de calibración utilizados (pHmetro o conductímetro).
- La toma de muestra realizada.
- Verificar el entrenamiento del personal que realizó la tarea.

Luego de verificar y corregir la situación anómala (en caso de que la hubiese), repetir la operación. Si la medición se encuentra dentro de los límites de control, aceptar la medición. Si se repite el valor anómalo, analizar los pasos del proceso de elaboración/purificación. Esto último se debe realizar en caso de detectar alguna señal de descontrol diferente de la indicada anteriormente (señal de descontrol II, IV y/o V).



8. Cálculos y análisis estadístico

8.1. Media ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

8.2. Desviación estándar (μ)

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

8.3. Determinación de rango de especificación / :Límites de intervención

Valor máximo de especificación/intervención = $\bar{X} + 3\mu$

Valor mínimo de especificación/intervención = $\bar{X} - 3\mu$

Rango de especificación / Límite de intervención = $\bar{X} \pm 3\mu$

8.4. Determinación de Límites de advertencia

Valor máximo de advertencia = $\bar{X} + 2\mu$

Valor mínimo de advertencia = $\bar{X} - 2\mu$

Límite de advertencia = $\bar{X} \pm 2\mu$

8.5. Determinación de Capacidad de proceso

$$\hat{C}_{pk} = \min. \left[\frac{USL - \bar{x}}{3\mu}, \frac{\bar{x} - LSL}{3\mu} \right]$$

Dónde:

$\hat{C}_{pk}$ = estimación de la capacidad del proceso

mín. = mínimo

$\bar{x}$ = promedio

μ = desviación estándar

USL = límite de especificación superior

LSL = límite de especificación inferior

9. Desviaciones y No Conformidades

No se observaron desviaciones ni no conformidades durante el proceso de elaboración de Etapa 3.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

10. Resultados

10.1. Indicador pH 8,5 e indicador pH 5,5.

Los resultados de la determinación de pH 8,5 y pH 5,5 obtenidos durante el análisis de las muestras de los 50 lotes involucrados en el presente protocolo están expuestos en el Anexo 1 y 2 respectivamente. En la Tabla N° 3 se resumen los resultados del análisis de pH 8,5 y en la Tabla N° 4 del análisis de pH 5,5 realizado.

Tabla N° 3: Resumen de resultados de Indicador pH 8,5

Resultados	pH 8,5	
Promedio	8,52	
Desvío estándar	0,034	
	Valor mínimo	Valor máximo
Límites de intervención	8,41	8,62
Límites de advertencia	8,45	8,59
Especificación	8,4	8,6

Tabla N° 4: Resumen de resultados de Indicador pH 5,5

Resultados	pH 5,5	
Promedio	5,52	
Desvío estándar	0,029	
	Valor mínimo	Valor máximo
Límites de intervención	5,43	5,60
Límites de advertencia	5,46	5,57
Especificación	5,4	5,6

Se observa que todos los datos de ambos índices (*pH 8,5* y *pH 5,5*) analizados se encuentran dentro de los valores del rango de *Especificación* y a su vez cumplen con los valores de los *Límites de intervención* calculados.

Debido a que estos pasos de proceso son pasos de ajuste y a que la diferencia de valores de pH es pequeña (diferencia máxima: 0,2), se observan valores de dispersión bajos.

Los valores de advertencia e intervención calculados, y los valores de especificación, al ser redondeados coinciden a excepción del valor de advertencia para pH 5,5 (ver Tabla N° 5).



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

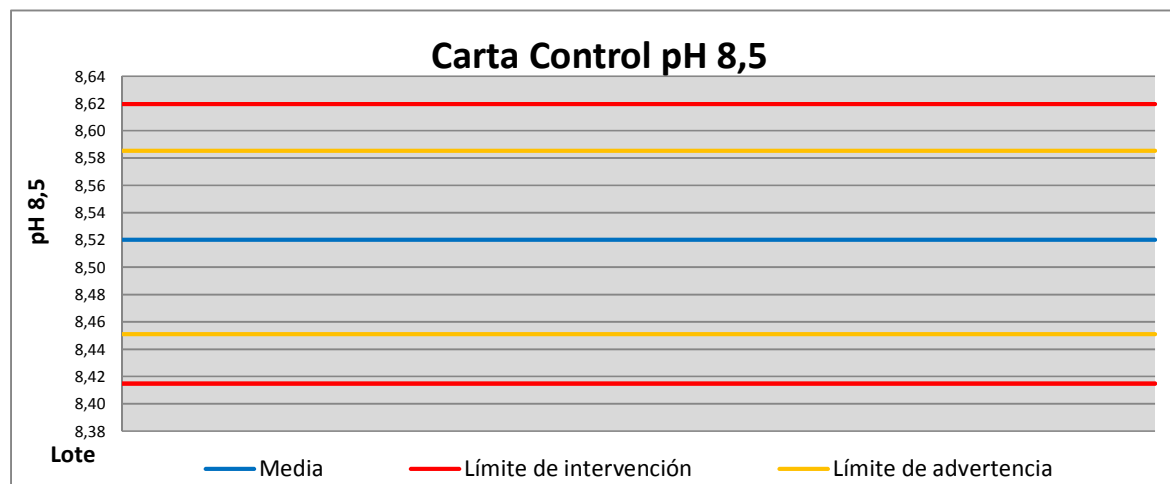
Tabla N° 5: Redondeo de valores calculados

Resultados	pH 8,5				pH 5,5			
	Valor calculado		Valor redondeado		Valor calculado		Valor redondeado	
Límites de intervención	8,41	8,62	8,4	8,6	5,43	5,60	5,4	5,6
Límites de advertencia	8,45	8,59	8,4	8,6	5,46	5,57	5,5	5,6
Especificación			8,4	8,6			5,4	5,6

Debido a que los valores que informa el equipo son valores con 3 cifras significativas y los valores calculados también, se plantea modificar el rango de especificación a un valor con 3 cifras significativas de tal manera que permita la aplicación de los *Límites de advertencia* y *Límites de intervención* y de esa manera la aplicación de las reglas de identificación de señales de descontrol para un mejor control del proceso (ver punto 7.2). Los nuevos rangos de especificación planteados son los indicados como *Límite de intervención en ambos casos*.

Índice	Valor mínimo	Valor máximo
Rango de especificación pH 8,5	8,41	8,62
Rango de especificación pH 5,5	5,43	5,60

Carta Control 1: Índice pH 8,5:



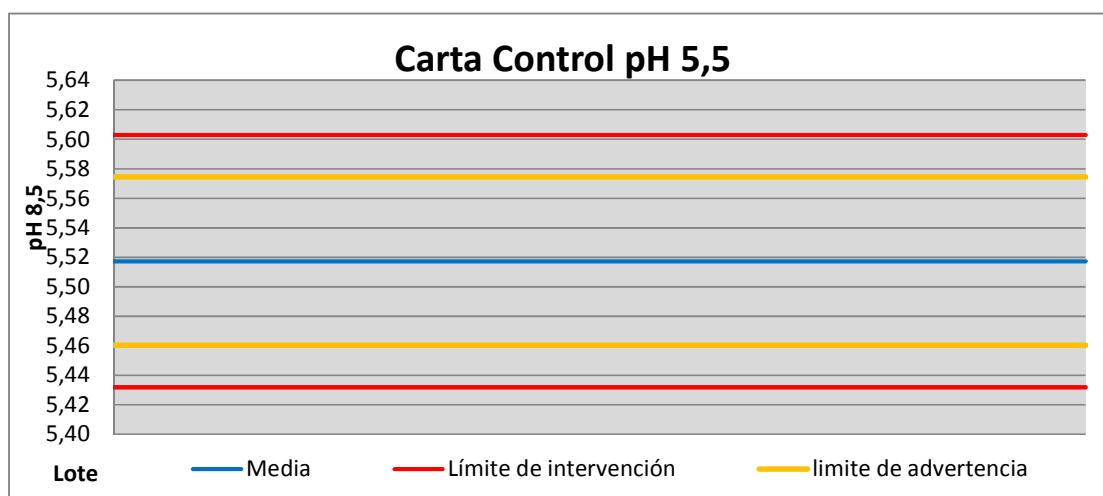
En la carta control se puede observar el promedio (línea celeste) y los límites de advertencia (líneas naranja) y límites de intervención (líneas rojas). Los límites de intervención son levemente mayores a los límites de especificación actuales (ver tabla N° 3).

Los datos obtenidos se analizaron de manera de identificar alguna señal de descontrol. Para ello, se graficaron los datos crudos obtenidos durante el análisis. En este caso se agregó la indicación del rango de especificación para visualizar fácilmente el cumplimiento de los puntos dentro del mismo. No se observaron señales de descontrol. Se observa que, a excepción de 4 datos (1 muestra del lote 7379/19, 7387/19, 7404/19 y 7409/19), los valores se encuentran dentro de los límites de advertencia (ver Anexo 1).



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Carta Control 2: Índice pH 5,5:



En la construcción de la carta control pH 5,5, se observa que el límite de intervención superior (valor máximo) coincide con el valor de especificación máximo actual mientras que el límite de intervención inferior (valor mínimo) es levemente superior al de especificación mínimo actual (ver Tabla N° 4).

Los datos obtenidos se analizaron de manera de identificar alguna señal de descontrol. Para ello, se graficaron los datos crudos obtenidos durante el análisis. En este caso se agregó la indicación del rango de especificación para visualizar fácilmente el cumplimiento de los puntos dentro del mismo. No se observaron señales de descontrol. Se observa que, a excepción de 3 datos (1 muestra del lote 7382/19, 7416/19 y 7419/19), los valores se encuentran dentro de los límites de advertencia (ver Anexo 2).

10.2. Indicador Conductividad de los precipitados reunidos.

Los resultados obtenidos del análisis de la conductividad de los precipitados reunidos previo al lavado de las muestras de los 50 lotes involucrados en el presente protocolo, son expuestos en el Anexo 3. En la Tabla N° 6 se resumen los resultados del análisis realizado.

Tabla N° 6: Resumen de resultados de Indicador conductividad de precipitados

Resultados Conductividad de precipitados	Valores	
Promedio	7,04	
Desvío estándar	0,398	
	Valor mínimo	Valor máximo
Límites de intervención	5,85	8,24
Límites de advertencia	6,24	7,84

Este índice no tiene valores históricos ni especificación ya que es una nueva determinación dentro del proceso. Debido a que no está asociado a ajustes dentro del proceso, es esperable una mayor dispersión dentro de la determinación.

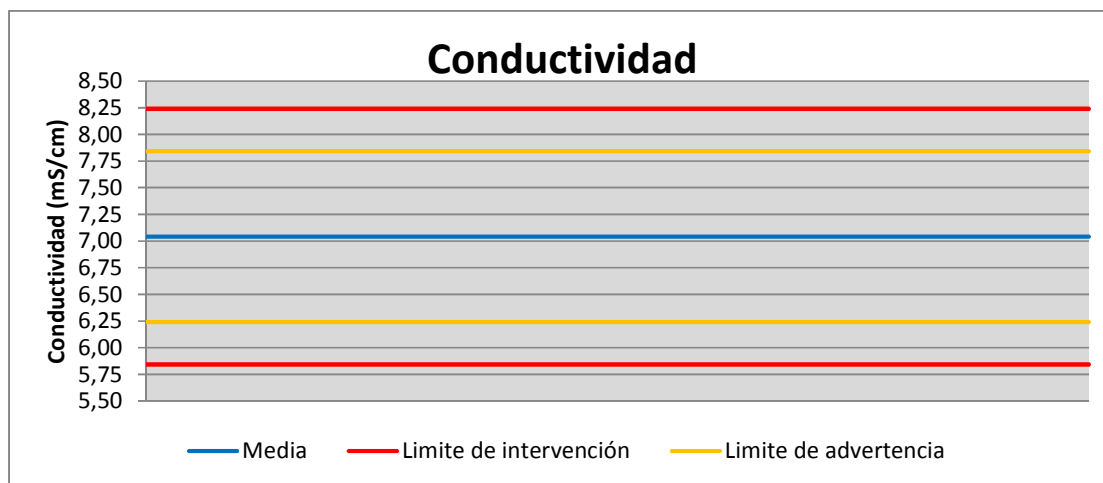
El rango de especificación para este índice es el indicado como *Límite de intervención* en la Tabla N° 6.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Índice	Valor mínimo	Valor máximo
Rango de especificación Conductividad de precipitados	5,85	8,24

Carta Control 3: Índice Conductividad de precipitados



Los datos obtenidos se analizaron de manera de identificar alguna señal de descontrol. Para ello, se graficaron los datos crudos obtenidos durante el análisis. Se observa que todos los datos de las muestras analizadas se encuentran dentro de los *Límites de intervención* calculados y que a excepción de los datos de los lotes 7385/19 y 7389/19 (4 datos), los valores se encuentran dentro de los límites de advertencia. No se observaron señales de descontrol (ver Anexo 3).

10.3. Parámetros de aprobación

Se realizó el análisis de los parámetros de calidad: Humedad y Actividad FSH. En Ambos casos la especificación sólo tiene un límite superior o inferior debido a que sólo se requiere que el contenido de agua sea menor al 8% (Humedad) o que la concentración de hormona FSH sea mayor a 0,5 UI/mg (Actividad FSH). Es decir, las especificaciones de estos parámetros están indicadas sobre los límites que son los requerimientos necesarios para continuar con las etapas productivas subsiguientes.

Se realizaron cartas control para cada uno de ellos, teniendo en cuenta el límite de intervención y advertencia superior o inferior según corresponda.

A pesar de que en estos casos no se realiza el análisis para modificar los valores de especificación ya que el impacto regulatorio sería mayor, se establecen límites de intervención y advertencia internas para el seguimiento del producto y establecer su mejora continua. Esto evitará posibles valores fuera de especificación (OOS) y detectar problemas previos a finalizar con el proceso.

Sólo se establece esta modificación para los parámetros de Humedad y Actividad FSH. El rendimiento será controlado indirectamente a través de la mejora en el control del parámetro de actividad FSH, por lo que no se incluye dentro de este análisis.

En la Tabla N° 7 se resumen los resultados del análisis realizado.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Tabla N° 7: Resumen de resultados de parámetros de aprobación

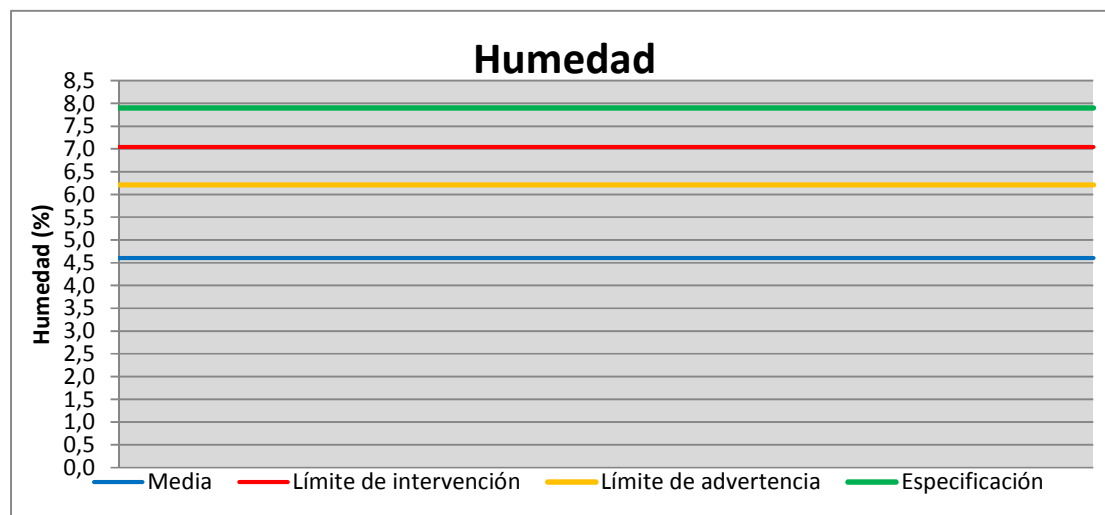
Resultados Parámetros de Aprobación	Humedad (%)	Actividad FSH (UI/mg)
Promedio	4,6	1,3
Desvío estándar	0,83	0,16
Límites de intervención^(*)	7,0	0,8
Límites de advertencia^(*)	6,2	1,0
Especificación	Menor a 8	Mayor a 0,5

Nota: ^(*) Los límites de intervención y advertencia para *Humedad* son los valores máximos calculados. Los límites de intervención y advertencia para *Actividad FSH* son los valores mínimos calculados.

Los rangos de especificación de control de producción para los parámetros de aprobación son los indicados como *Límite de intervención* en la tabla N° 7.

Especificación de Control de producción	Valor
Humedad (%)	Menor a 7,0
Actividad FSH (UI/mg)	Mayor a 0,8

Carta Control 4: Humedad

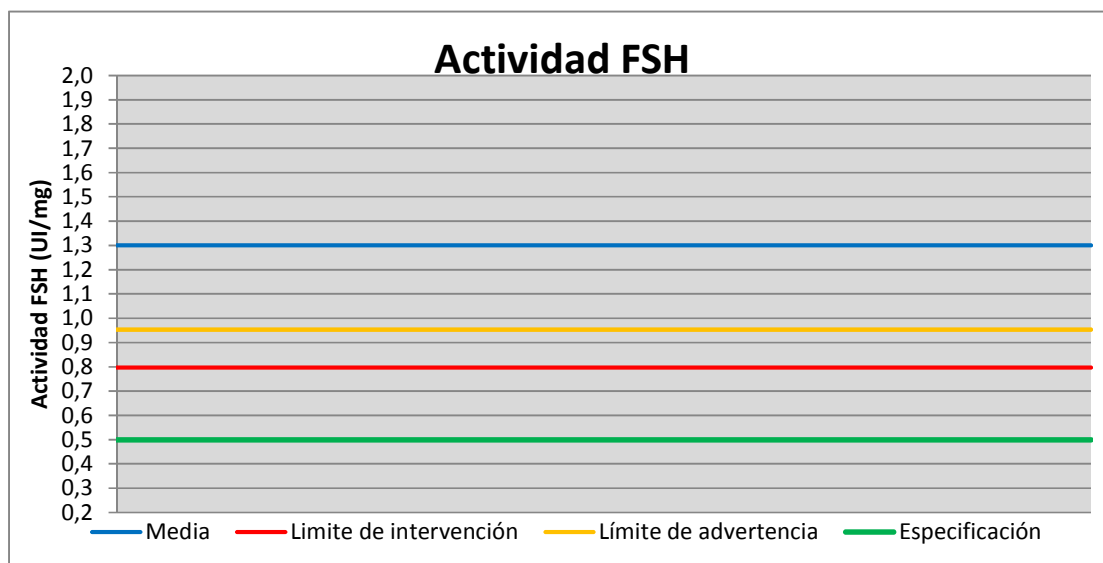


Se observa que todos los datos de *Humedad* de los lotes analizados, son menores al valor de *Especificación* y que también cumplen con el *Límite de intervención* máximo calculado. Es decir todas las muestras de los lotes analizados tuvieron resultados de humedad menor al 7 % (el valor máximo obtenido fue de 6,4 %), cumplen con la especificación de aprobación y de control de producción. A su vez, todos los datos, a excepción del resultado del lote 7408/19, cumplen con el límite de advertencia (ver Anexo 4).



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Carta Control 5: Actividad FSH



Se observa que todos los datos de *Actividad FSH* de los lotes analizados, son mayores al valor de *Especificación* y que también cumplen con el *Límite de intervención y advertencia* calculado. Es decir todas las muestras de los lotes analizados tuvieron resultados de *Actividad FSH* mayor a 0,8 UI/mg (el valor mínimo obtenido fue de 0,98 UI/mg), cumplen con la especificación de aprobación y de control de producción (ver Anexo 4).

A su vez, todos los valores de Rendimiento obtenidos cumplen con el valor de especificación. El valor mínimo de Rendimiento obtenido durante el análisis fue de 49 UI/L, siendo la especificación mayor a 35 UI/L.

10.4. Capacidad de proceso.

Se determinó la capacidad de proceso utilizando los datos del índice *pH 5,5* y los datos del atributo de calidad *Actividad FSH* y *Humedad*. El cálculo se realizó asumiendo que el proceso es no centrado ya que no hay datos variables para poder realizar dicha evaluación.

En las Tablas N° 8, N° 9 y N° 10 se indican los valores obtenidos en el análisis de capacidad de proceso.

Tabla N° 9: Capacidad de proceso – Índice pH 5,5

Índice pH 5,5	Capacidad de proceso CpK	Especificación
	Promedio (UI/mg)	5,52
	Desvío estándar	0,029
	LSL (UI/mg)	5,4
	USL (UI/mg)	5,6
	CpK	0,966



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

Tabla N° 9: Capacidad de proceso – Actividad FSH

Actividad FSH	Capacidad de proceso CpK	Especificación de Aprobación
	Promedio (UI/mg)	1,3
	Desvío estándar	0,16
	LSL (UI/mg)	0,5
	Capacidad de proceso	1,634

Tabla N° 10: Capacidad de proceso – Humedad

Humedad	Capacidad de proceso CpK	Especificación de Aprobación
	Promedio (UI/mg)	4,6
	Desvío estándar	0,83
	USL (UI/mg)	7,9
	LSL (UI/mg)	0,0
	Capacidad de proceso	1,346

Los resultados del análisis de capacidad utilizando los datos de *Actividad FSH* (CpK= 1,634) y *Humedad* (CpK= 1,346) indican que el proceso es capaz y que los lotes cumplen con las especificaciones. Esto es acorde con los resultados obtenidos en el análisis general de los lotes muestreados y con los resultados históricos de los últimos 3 años de proceso en donde no hubo desviaciones mayores ni rechazos de lotes por incumplimiento de las especificaciones para la aprobación de lotes de Etapa 3 según Técnica PP-001.

El resultado del análisis de capacidad utilizando los datos del *Índice pH 5,5* (CpK= 0,966) indican que el proceso no es capaz y puede presentar incumplimiento de las especificaciones por lo que se deberá realizar un mayor control de la etapa de proceso o realizar ajustes en el proceso para alcanzar una calidad satisfactoria. Debido a que los datos del muestreo realizado en el presente protocolo cumplen con la especificación y a que se determinaron nuevos valores de requerimiento para este índice, se plantea realizar nuevamente el análisis de capacidad con un nuevo muestreo aplicando el mismo.



ESTUDIANTE: María Soledad Hoare

11. Conclusión.

Los resultados de los datos del muestreo realizado cumplen con la especificación de los índices de proceso evaluados según SOP PL-3-B y nuevas especificaciones calculadas según análisis por lo que corresponden al primer caso. Se cumplen los criterios del primer caso planteado.

Los resultados de los lotes analizados cumplen con las especificaciones de los atributos de calidad según técnica analítica PP-001.

Estos resultados nos permiten concluir que las especificaciones resultantes del presente protocolo son adecuadas para el proceso. La determinación de los límites de intervención (nuevas especificaciones) y los límites de advertencia de los índices de proceso y su registro en las cartas de control realizadas permitirán mejorar el control del proceso.

El proceso de purificación de Etapa 3 es apto para producir lotes que cumplen con las especificaciones de los parámetros de aprobación (Proceso capaz) y que su variación puede asignarse a causas comunes o predecibles, aunque evidencia que deberá realizarse un nuevo análisis de capacidad teniendo en cuenta los nuevos valores de especificación calculados para los índices de proceso. Este nuevo análisis indicará si es necesario realizar cambios en el proceso o un rediseño del mismo. De realizarse cambios o un rediseño de proceso, se deberá efectuar nuevamente la validación del mismo y una nueva versión del análisis de riesgo del proceso y del SOP PL-3-B evidenciando los cambios en la metodología implementada.

Anexo 1: Análisis de índice pH 8,5

ANEXO 1: Análisis de índice pH 8,5

a) Datos crudos:

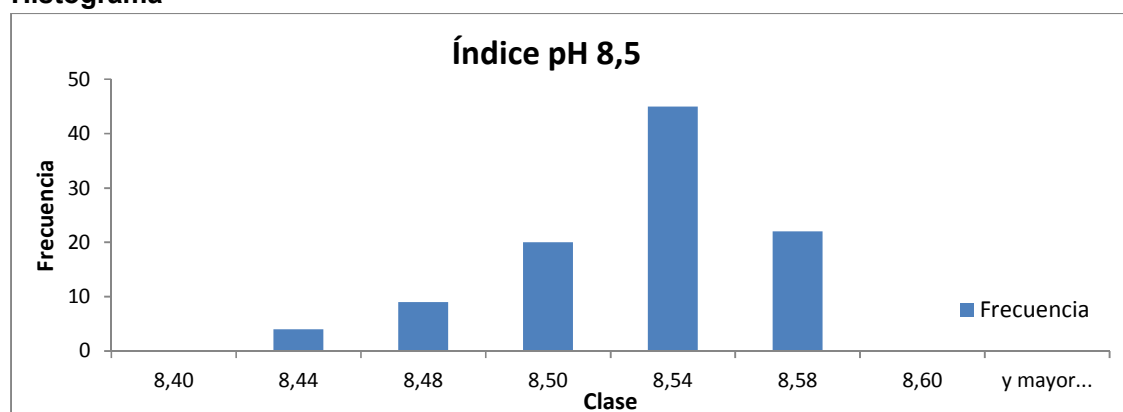
Fecha	Lote	pH 8.5		Fecha	Lote	pH 8.5		Fecha	Lote	pH 8.5	
22/07/19	7370/19	8,52	8,49	05/08/19	7387/19	8,48	8,42	20/08/19	7405/19	8,55	8,42
23/07/19	7371/19	8,50	8,50	06/08/19	7388/19	8,52	8,53	21/08/19	7405/19	8,52	8,50
23/07/19	7372/19	8,56	8,53	06/08/19	7389/19	8,55	8,47	21/08/19	7406/19	8,53	8,56
24/07/19	7373/19	8,54	8,55	07/08/19	7390/19	8,55	8,49	22/08/19	7407/19	8,53	8,52
24/07/19	7374/19	8,51	8,53	07/08/19	7391/12	8,57	8,50	23/08/19	7408/19	8,54	8,45
25/07/19	7375/19	8,45	8,50	08/08/19	7392/12	8,55	8,50	25/08/19	7409/19	8,44	8,54
26/07/19	7376/19	8,50	8,46	09/08/19	7393/19	8,48	8,46	26/08/19	7410/19	8,51	8,58
28/07/19	7377/19	8,56	8,51	11/08/19	7394/19	8,50	8,52	26/08/19	7411/19	8,56	8,53
29/07/19	7378/19	8,49	8,45	12/08/19	7395/19	8,56	8,54	27/08/19	7412/19	8,51	8,48
29/07/19	7379/19	8,55	8,43	12/08/19	7396/19	8,55	8,55	27/08/19	7413/19	8,52	8,52
30/07/19	7380/19	8,54	8,50	13/08/19	7397/19	8,52	8,51	28/08/19	7414/19	8,56	8,52
30/07/19	7381/19	8,50	8,52	13/08/19	7398/19	8,57	8,53	28/08/19	7415/19	8,51	8,50
31/07/19	7382/19	8,56	8,52	14/08/19	7399/19	8,52	8,52	29/08/19	7416/19	8,50	8,51
31/07/19	7383/19	8,55	8,51	14/08/19	7400/19	8,54	8,54	30/08/19	7417/19	8,54	8,58
02/08/19	7384/19	8,58	8,52	15/08/19	7401/19	8,50	8,49	01/09/19	7418/19	8,55	8,51
02/08/19	7385/19	8,54	8,51	19/08/19	7402/19	8,52	8,49	02/09/19	7419/19	8,53	8,51
04/08/19	7386/19	8,50	8,50	20/08/19	7403/19	8,52	8,54				

b) Análisis de datos:

Resultados del análisis de los datos	pH 8.5	
Promedio	8,52	
Desvió estándar	0,034	
	Valor mínimo	Valor maximo
Límites de intervención	8,41	8,62
Límites de advertencia	8,45	8,59
Especificación	8,40	8,60

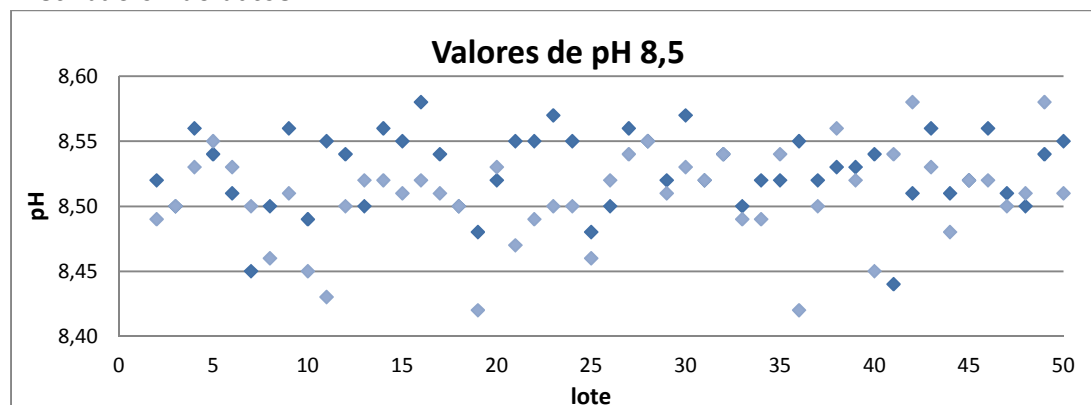
c) Gráficos

Histograma

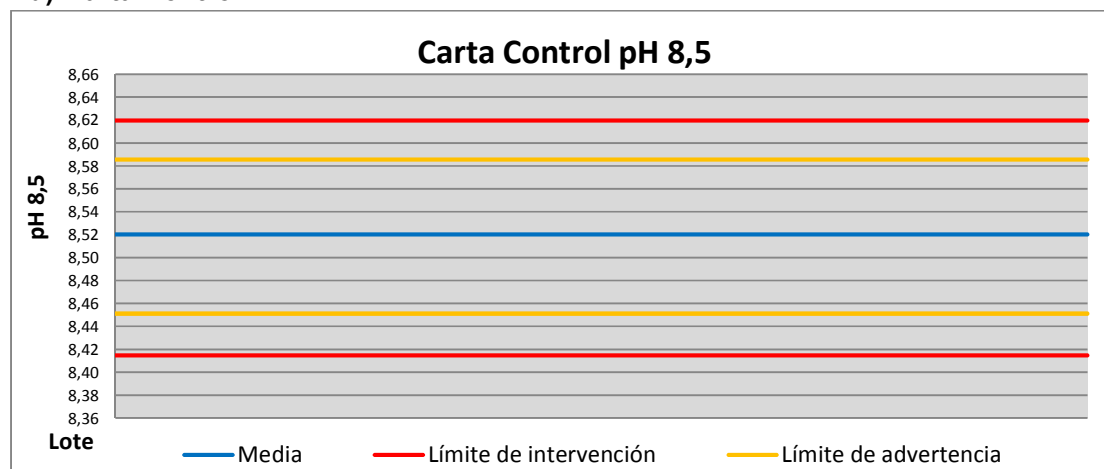


Anexo 1: Análisis de índice pH 8,5

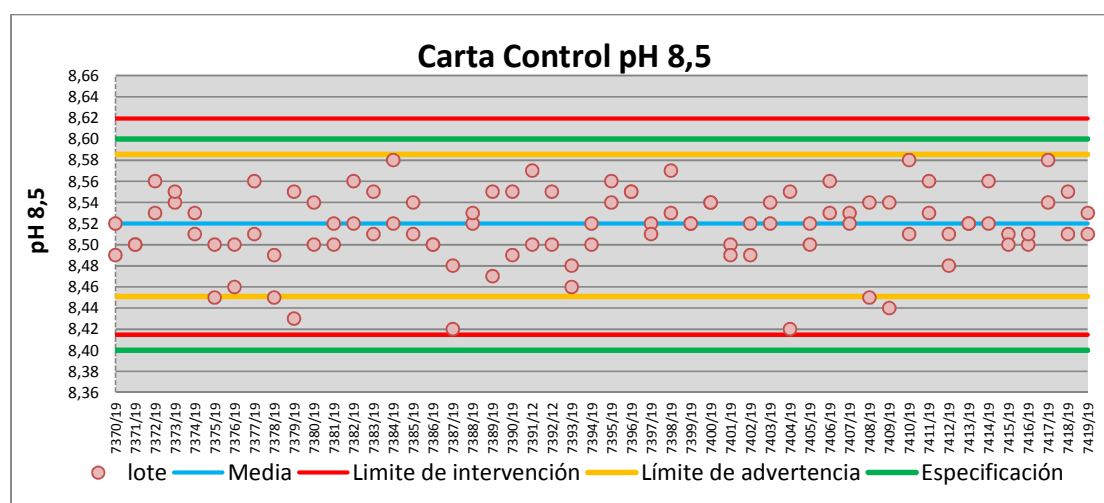
Distribución de datos



d) Carta Control



Análisis de datos utilizando Carta Control



Resultados:

Todos los datos se encuentran dentro del rango de especificación. Del total de los datos, 96 se encuentran en Zona A y 4 en Zona B. No se observan señales de descontrol.

Anexo 2: Análisis de índice pH 5,5

ANEXO 2: Análisis de índice pH 5,5

a) Datos crudos:

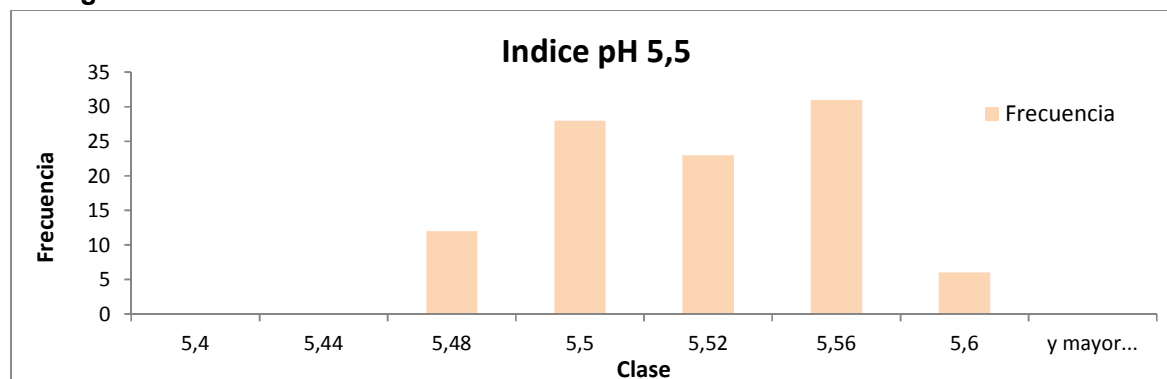
Fecha	Lote	pH 5.5		Fecha	Lote	pH 5.5		Fecha	Lote	pH 5.5	
22/07/19	7370/19	5,48	5,52	05/08/19	7387/19	5,47	5,50	20/08/19	7405/19	5,56	5,50
23/07/19	7371/19	5,53	5,53	06/08/19	7388/19	5,53	5,50	21/08/19	7405/19	5,52	5,55
23/07/19	7372/19	5,53	5,54	06/08/19	7389/19	5,53	5,50	21/08/19	7406/19	5,57	5,57
24/07/19	7373/19	5,51	5,47	07/08/19	7390/19	5,53	5,54	22/08/19	7407/19	5,56	5,52
24/07/19	7374/19	5,47	5,47	07/08/19	7391/12	5,56	5,51	23/08/19	7408/19	5,51	5,50
25/07/19	7375/19	5,49	5,50	08/08/19	7392/12	5,54	5,52	25/08/19	7409/19	5,52	5,51
26/07/19	7376/19	5,52	5,51	09/08/19	7393/19	5,53	5,50	26/08/19	7410/19	5,49	5,50
28/07/19	7377/19	5,50	5,52	11/08/19	7394/19	5,50	5,52	26/08/19	7411/19	5,51	5,52
29/07/19	7378/19	5,50	5,47	12/08/19	7395/19	5,52	5,55	27/08/19	7412/19	5,50	5,47
29/07/19	7379/19	5,50	5,55	12/08/19	7396/19	5,53	5,50	27/08/19	7413/19	5,56	5,53
30/07/19	7380/19	5,50	5,52	13/08/19	7397/19	5,55	5,50	28/08/19	7414/19	5,47	5,50
30/07/19	7381/19	5,46	5,49	13/08/19	7398/19	5,52	5,47	28/08/19	7415/19	5,48	5,51
31/07/19	7382/19	5,56	5,58	14/08/19	7399/19	5,53	5,50	29/08/19	7416/19	5,58	5,50
31/07/19	7383/19	5,56	5,50	14/08/19	7400/19	5,55	5,52	30/08/19	7417/19	5,50	5,47
02/08/19	7384/19	5,57	5,53	15/08/19	7401/19	5,50	5,53	01/09/19	7418/19	5,53	5,51
02/08/19	7385/19	5,56	5,50	19/08/19	7402/19	5,51	5,50	02/09/19	7419/19	5,58	5,54
04/08/19	7386/19	5,53	5,49	20/08/19	7403/19	5,52	5,55				

b) Análisis de datos:

Resultados del análisis de los datos	pH 5,5	
Promedio	5,52	
Desvío estándar	0,029	
	Valor mínimo	Valor máximo
Límites de intervención	5,43	5,60
Límites de advertencia	5,46	5,57
Especificación	5,4	5,6

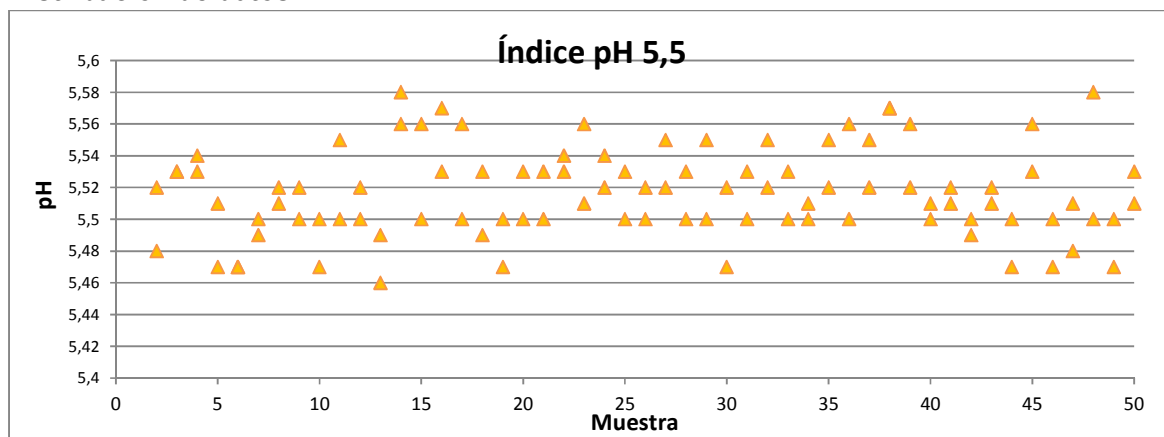
c) Gráficos

Histograma

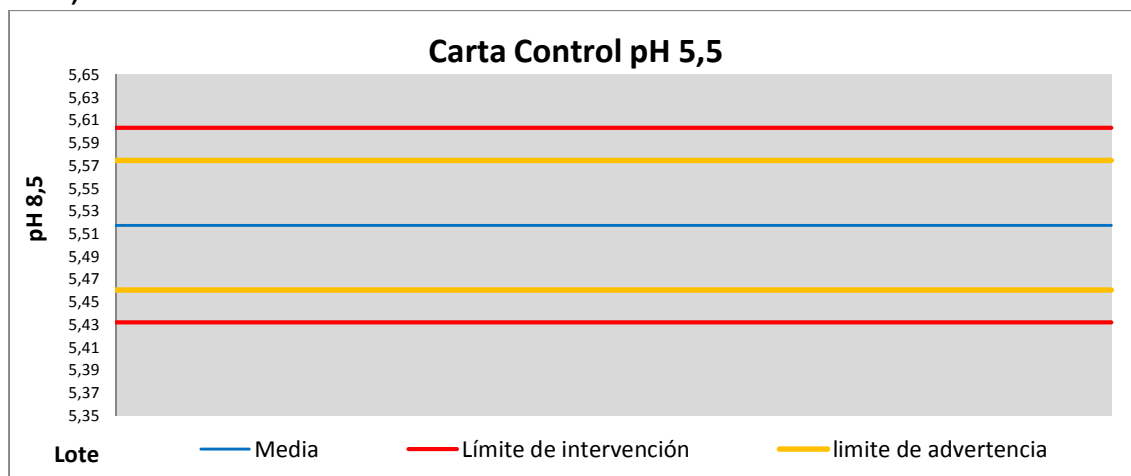


Anexo 2: Análisis de índice pH 5,5

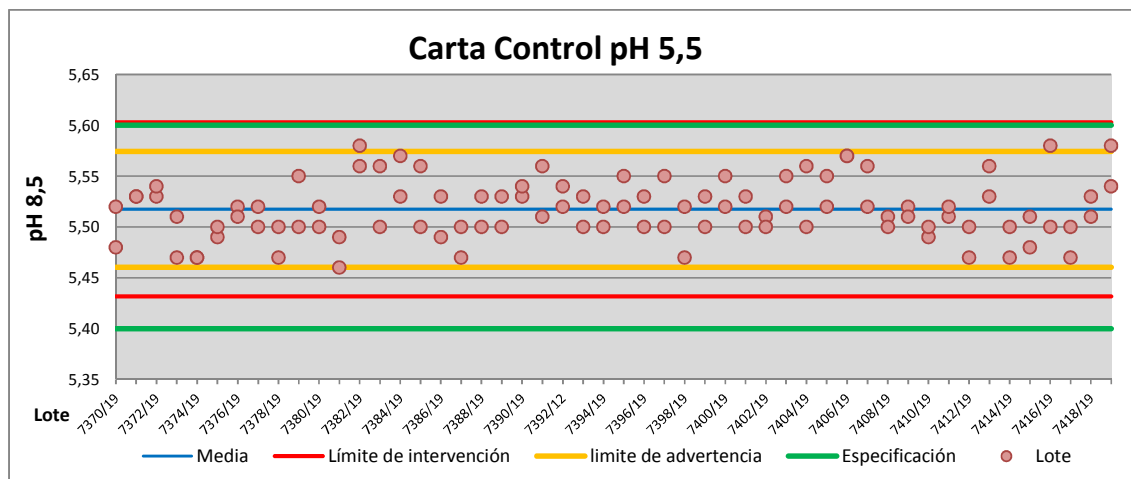
Distribución de datos



d) Carta Control



Análisis de datos utilizando Carta Control



Resultados:

Todos los datos se encuentran dentro del rango de especificación. Del total de los datos, 97 se encuentran en Zona A y 3 en Zona B. No se observan señales de descontrol.



Anexo 3: Análisis de índice Conductividad de precipitados

ANEXO 3: Análisis de índice Conductividad de precipitados

a) Datos crudos:

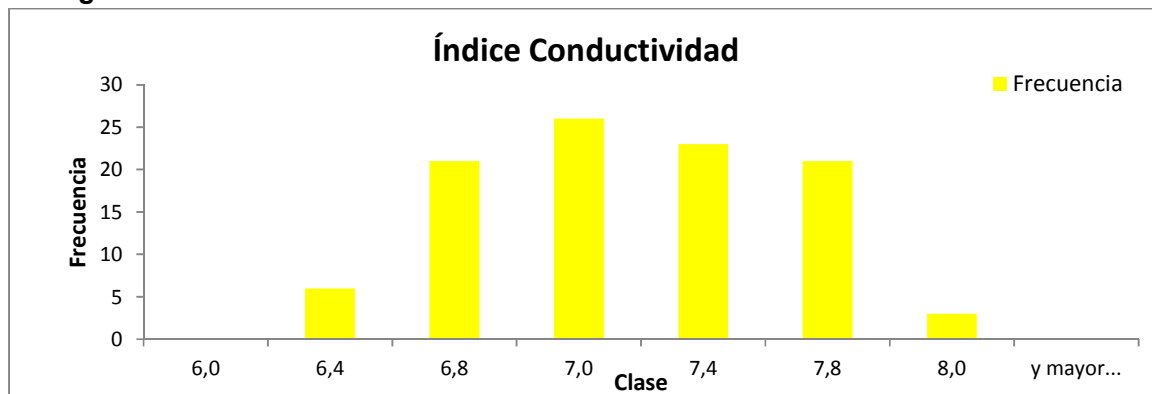
Fecha	Lote	Conductividad (mS/cm)		Fecha	Lote	Conductividad (mS/cm)		Fecha	Lote	Conductividad (mS/cm)	
22/07/19	7370/19	6,89	6,89	05/08/19	7387/19	7,00	7,00	20/08/19	7405/19	7,82	7,80
23/07/19	7371/19	7,01	7,02	06/08/19	7388/19	6,92	6,92	21/08/19	7405/19	7,22	7,22
23/07/19	7372/19	6,35	6,35	06/08/19	7389/19	6,12	6,12	21/08/19	7406/19	7,18	7,19
24/07/19	7373/19	6,66	6,65	07/08/19	7390/19	6,74	6,74	22/08/19	7407/19	7,41	7,41
24/07/19	7374/19	7,13	7,11	07/08/19	7391/12	7,70	7,69	23/08/19	7408/19	7,54	7,52
25/07/19	7375/19	7,45	7,45	08/08/19	7392/12	6,82	6,82	25/08/19	7409/19	6,82	6,82
26/07/19	7376/19	7,55	7,54	09/08/19	7393/19	6,79	6,79	26/08/19	7410/19	7,00	7,00
28/07/19	7377/19	6,98	6,95	11/08/19	7394/19	7,01	7,00	26/08/19	7411/19	7,23	7,25
29/07/19	7378/19	6,70	6,70	12/08/19	7395/19	7,03	7,03	27/08/19	7412/19	7,51	7,52
29/07/19	7379/19	6,50	6,51	12/08/19	7396/19	7,06	7,05	27/08/19	7413/19	7,40	7,40
30/07/19	7380/19	6,72	6,72	13/08/19	7397/19	6,78	6,78	28/08/19	7414/19	7,66	7,68
30/07/19	7381/19	6,32	6,31	13/08/19	7398/19	7,03	7,03	28/08/19	7415/19	6,66	6,57
31/07/19	7382/19	7,65	7,66	14/08/19	7399/19	7,00	7,00	29/08/19	7416/19	7,50	7,49
31/07/19	7383/19	6,55	6,55	14/08/19	7400/19	7,18	7,18	30/08/19	7417/19	7,55	7,56
02/08/19	7384/19	7,85	7,85	15/08/19	7401/19	6,96	6,96	01/09/19	7418/19	6,80	6,91
02/08/19	7385/19	7,08	7,08	19/08/19	7402/19	6,82	6,81	02/09/19	7419/19	6,85	6,86
04/08/19	7386/19	6,57	6,57	20/08/19	7403/19	7,00	7,00				

b) Análisis de datos:

Resultados Conductividad de precipitados	Valores (mS/cm)	
Promedio	7,04	
Desvío estándar	0,398	
	Valor mínimo (mS/cm)	Valor máximo (mS/cm)
Límites de intervención	5,85	8,24
Límites de advertencia	6,24	7,84

c) Gráficos

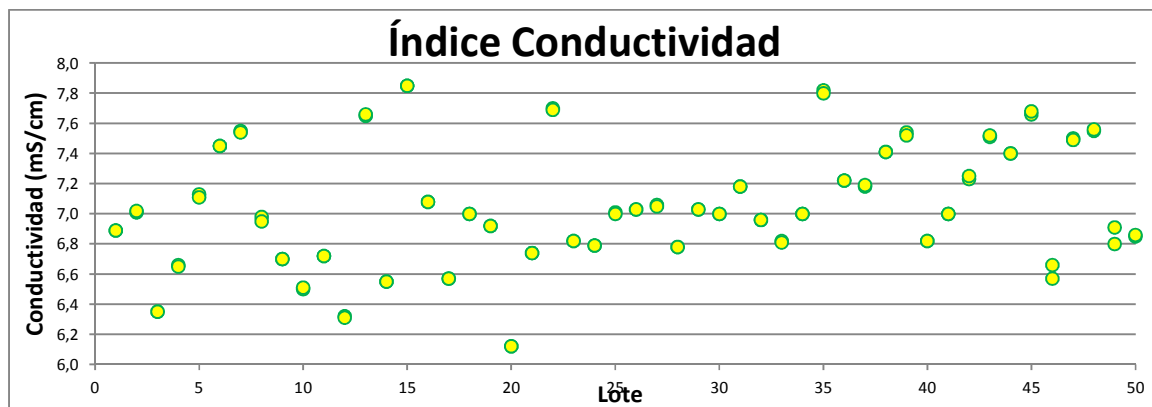
Histograma



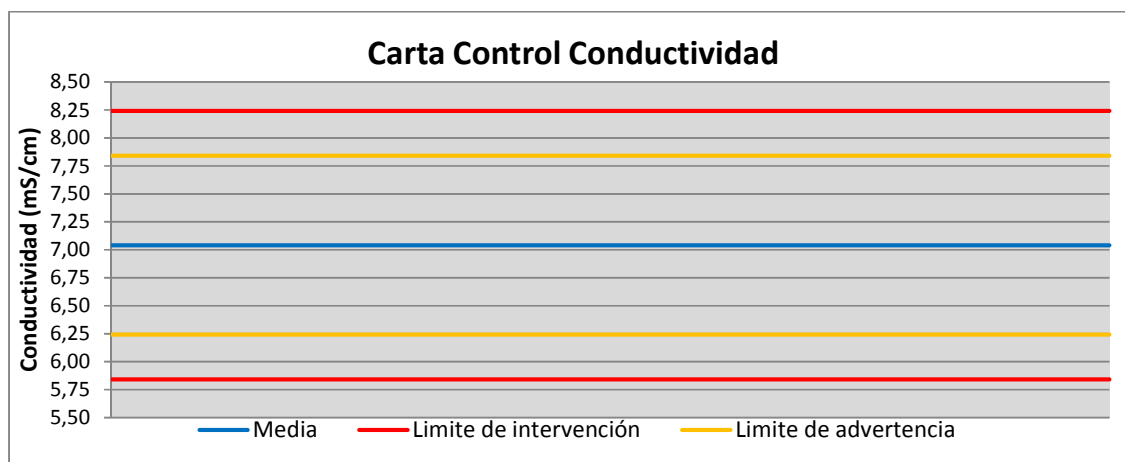


Anexo 3: Análisis de índice Conductividad de precipitados

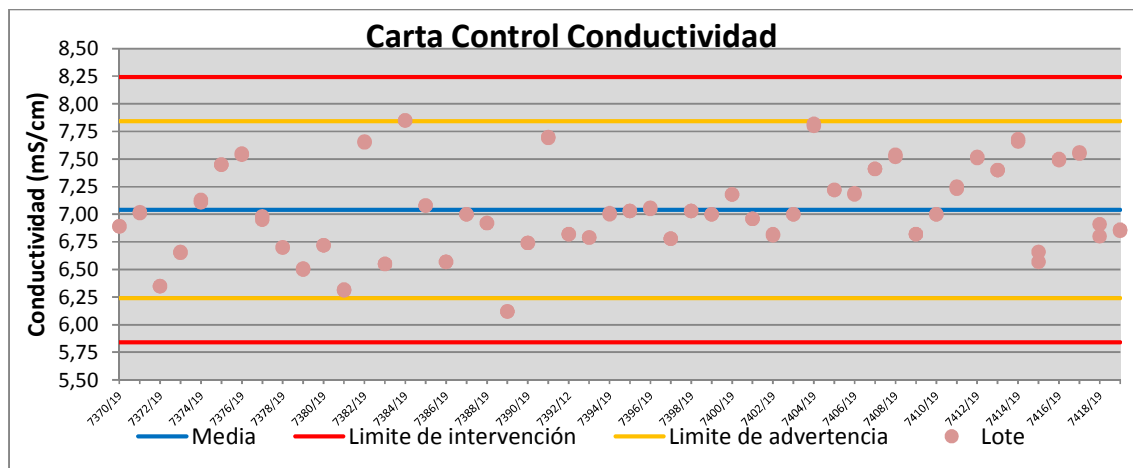
Distribución de datos



d) Carta Control



Análisis de datos utilizando Carta Control



Resultados:

Todos los datos se encuentran dentro del rango de especificación. Del total de los datos, 96 se encuentran en Zona A y 4 en Zona B. No se observan señales de descontrol.



Anexo 4: Análisis de Parámetros de Aprobación

ANEXO 4: Análisis de Parámetros de Aprobación

a) Datos crudos

Lote	Humedad (%)	Actividad FSH (UI/mg)	Rendimiento (UI/L)	Lote	Humedad (%)	Actividad FSH (UI/mg)	Rendimiento (UI/L)	Lote	Humedad (%)	Actividad FSH (UI/mg)	Rendimiento (UI/L)
7370/19	5,9	1,28	62	7387/19	3,7	1,05	66	7405/19	4,4	1,08	67
7371/19	4,9	1,39	57	7388/19	3,7	1,21	61	7405/19	4,9	1,17	54
7372/19	4,7	1,23	60	7389/19	4,9	1,24	62	7406/19	4,2	1,19	63
7373/19	4,2	1,37	65	7390/19	4,4	0,98	56	7407/19	4,6	1,16	81
7374/19	5,1	1,53	72	7391/12	4,0	1,20	66	7408/19	6,4	1,03	57
7375/19	5,7	1,30	71	7392/12	3,4	1,38	71	7409/19	5,2	1,21	64
7376/19	6,1	1,34	68	7393/19	4,1	1,38	70	7410/19	4,2	1,22	59
7377/19	4,5	1,24	60	7394/19	3,7	1,28	68	7411/19	5,6	1,30	65
7378/19	4,4	1,06	55	7395/19	4,4	1,16	70	7412/19	6,0	1,75	67
7379/19	6,2	1,35	70	7396/19	3,6	1,18	62	7413/19	5,5	1,30	64
7380/19	4,9	1,22	64	7397/19	4,1	1,28	63	7414/19	3,6	1,38	63
7381/19	4,0	1,20	62	7398/19	4,5	1,16	64	7415/19	3,9	1,65	65
7382/19	3,6	1,13	58	7399/19	4,4	1,05	64	7416/19	2,6	1,54	76
7383/19	4,3	1,34	68	7400/19	4,5	1,10	65	7417/19	3,7	1,49	57
7384/19	5,1	1,23	68	7401/19	4,2	1,15	70	7418/19	3,9	1,48	49
7385/19	6,0	1,21	65	7402/19	5,1	1,40	58	7419/19	4,2	1,35	58
7386/19	4,6	1,23	61	7403/19	3,8	1,16	61				

b) Análisis de datos:

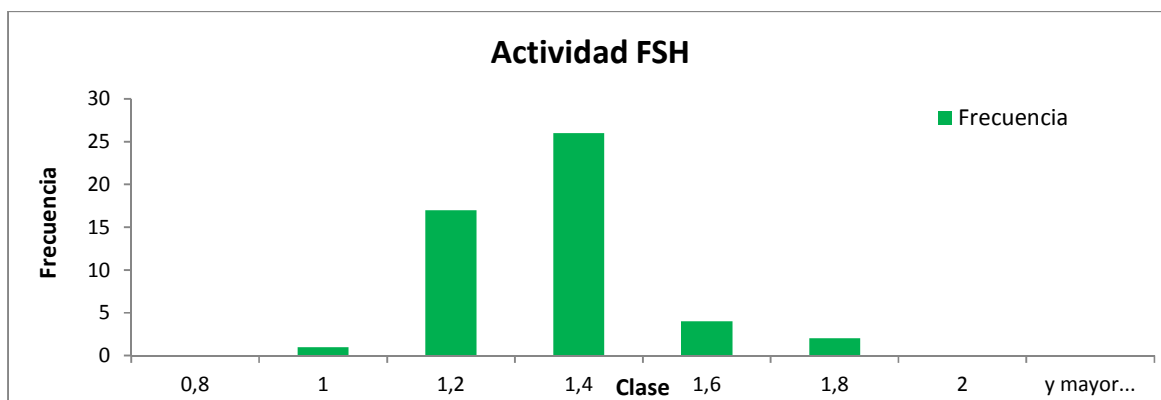
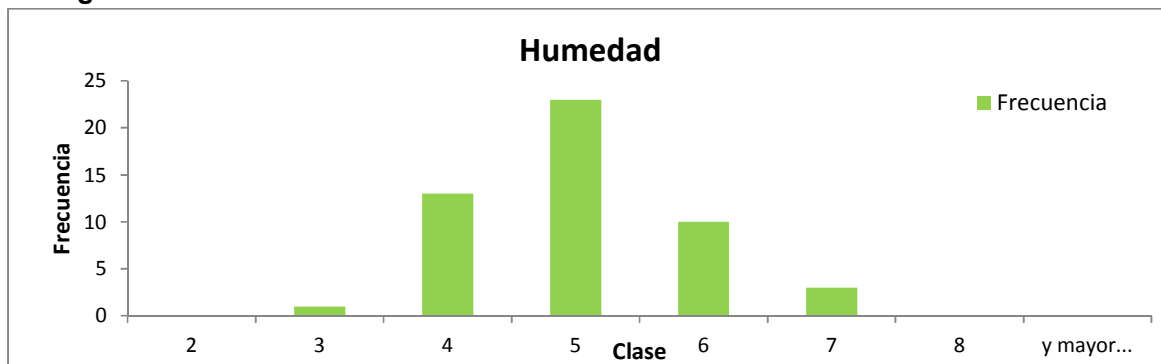
Resultados Parámetros de Aprobación	Humedad (%)	Actividad FSH (UI/mg)
Promedio	4,6	1,3
Desvío estándar	0,83	0,16
Límites de intervención ^(*)	7,0	0,8
Límites de advertencia ^(*)	6,2	1,0
Especificación	Menor a 8	Mayor a 0,5



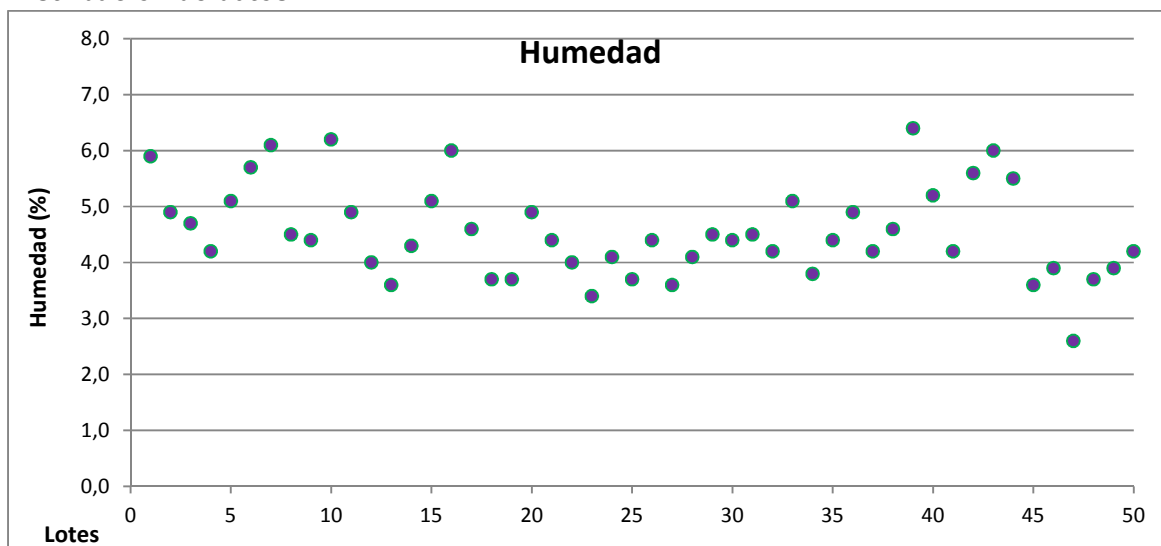
Anexo 4: Análisis de Parámetros de Aprobación

c) Gráficos

Histograma

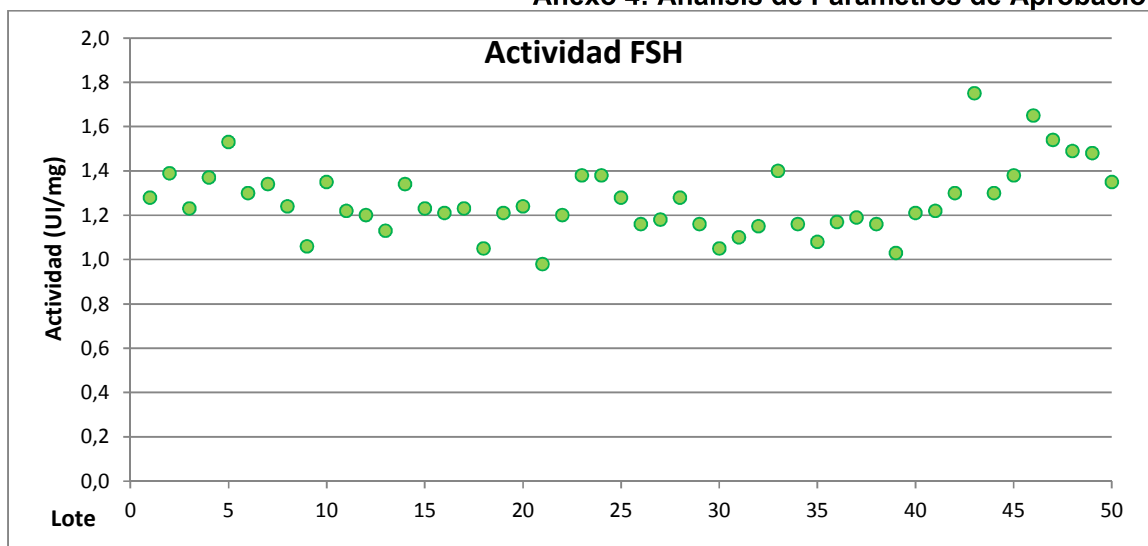


Distribución de datos

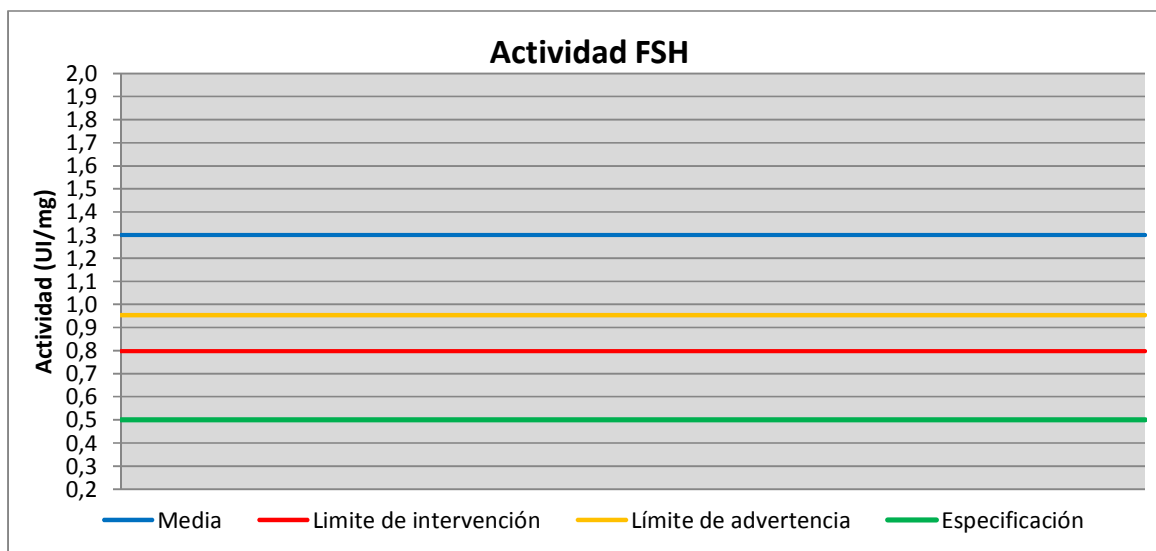
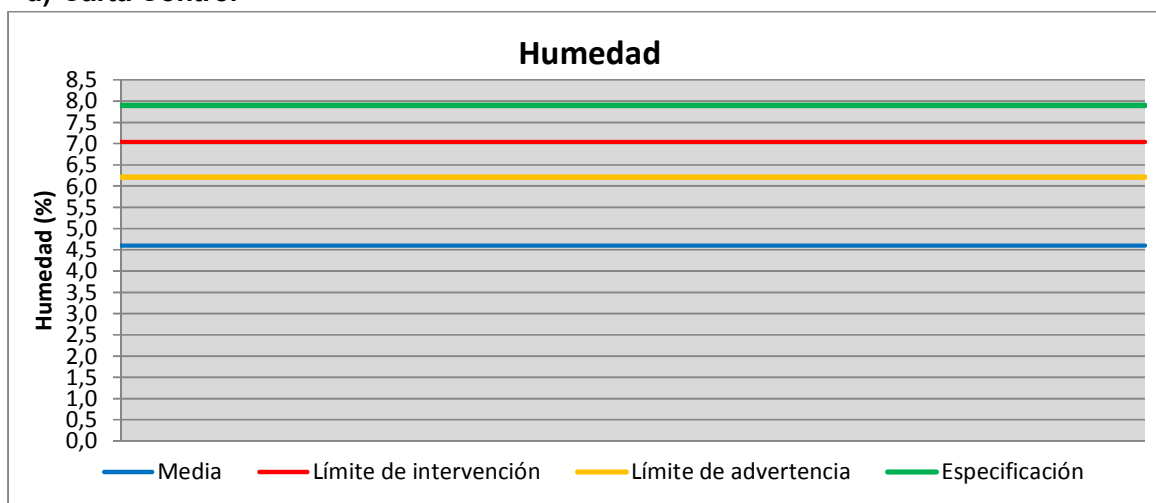




Anexo 4: Análisis de Parámetros de Aprobación



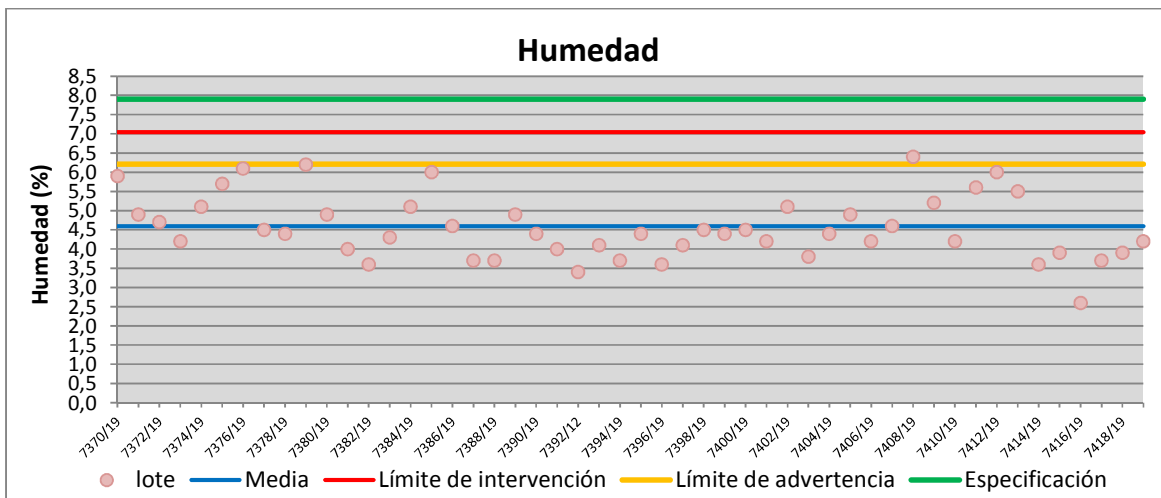
d) Carta Control





Anexo 4: Análisis de Parámetros de Aprobación

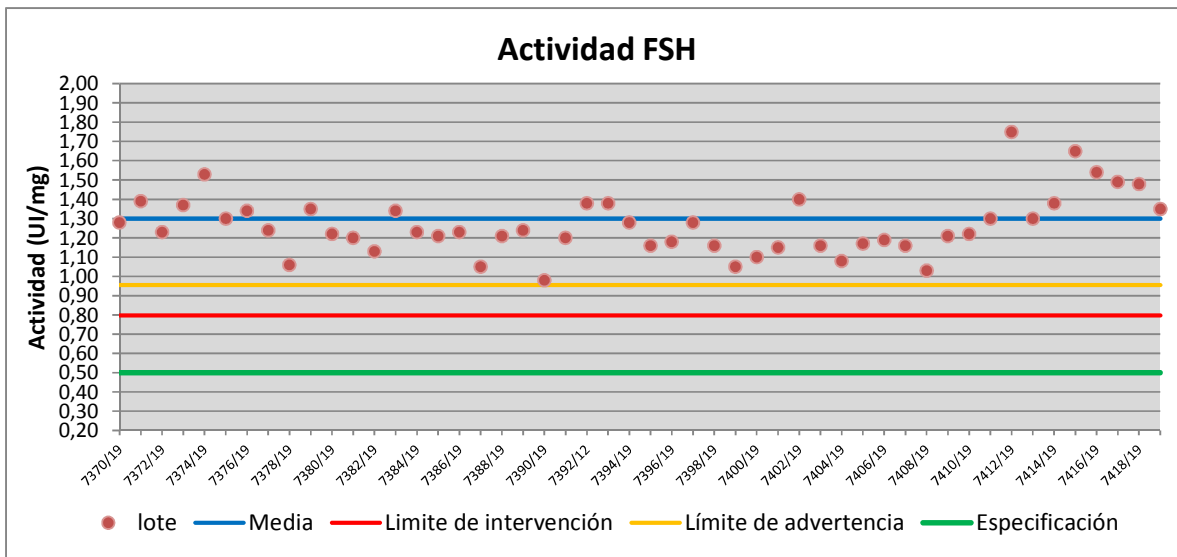
Análisis de datos utilizando Carta Control: Humedad



Resultados:

Todos los datos se encuentran dentro del rango de especificación. Del total de los datos, 49 se encuentran en Zona A y 1 en Zona B. No se observan señales de descontrol

Análisis de datos utilizando Carta Control: Actividad FSH



Resultados:

Todos los datos se encuentran dentro del rango de especificación. Del total de los datos, 49 se encuentran en Zona A y 1 en Zona B. No se observan señales de descontrol



Anexo 5: Verificación de entrenamiento del personal

ANEXO 5: Verificación de entrenamientos del personal

Se verificó el estado de entrenamiento del personal de Etapa 3 y de Laboratorio de Control de Calidad involucrado en las tareas indicadas en el presente protocolo, lo cual se encuentran expuestos en la siguiente tabla.

Cumplimiento del entrenamiento del personal involucrado en las tareas.

SOP's	Código de Registro de Entrenamiento	Sector	Personal Entrenado	Resultado de Evaluación	Dictamen
PL-3-B versión 16	030719/01	Planta / Producción	PERALTA, Juan	Satisfactorio	CUMPLE
			Agüero Damian		
			Torres, Ricardo		
			Sandoval, Juan		
			Albonizio, Esteban		
PL-47-B versión 1	120719/05		Montenegro, Hector		
			Medina, Damina		
			Alt, Ernesto		
			Alvarez, Manuel		
PL-52-B versión 2	160419/02		Sardina, Ruben		
			Moretta, Lucas		
			Orellano, Mariano		
			Davila, Matías		
PP-001	040119/01	Control de Calidad	FUENTES, Ariel	Satisfactorio	CUMPLE
			GARCIA, Matías		
			MAIDANA, Mauricio		



Anexo 6: Certificado de Calibración pHmetro

ANEXO 6: Certificado de Calibración de pHmetro PLFA -292

FICHA DE RECALIFICACIÓN DE TERMÓMETROS E HIGRÓMETROS DE TRABAJO		SOP AC-98-IM Anexo I
Realizado por:	14/MAY/19	Aprobado por:

Procedimiento:

Sumergir en un baño termostático el termómetro patrón y el de trabajo de manera que amabas zonas de detección estén lo más cerca posible, sin tocarse. Seguir las indicaciones de la siguiente tabla en lo que respecta a tiempo de preestabilización, frecuencia de adquisición de datos y tiempo de adquisición (o número de mediciones).

Frecuencia de adquisición de datos del termómetro patrón	Cantidad mínima de mediciones	Tiempo mínimo de preestabilización
Cada 30 segundos	Al menos 7 mediciones	≥ 5 min

SECTOR:	Planta	EMP:	T ± 0,5°C HR No aplica	TIPO:	Sonda de Termo/pHmetro digital Sper Cientific 8060032
---------	--------	------	---------------------------	-------	--

Equipo patrón	N°: AC-044 Corr de T (C _T): -0,1 °C Corr de HR (C _{HR}): —	Equipo de trabajo	N°: Sonda de PLFA-292 Uso/ Ubicación: Mediciones de pH
---------------	--	-------------------	---

Fecha de control:	24/06/19	T de control:	(25±2)°C	HR de control:	—
-------------------	----------	---------------	----------	----------------	---

Indicaciones (completar sólo en caso de que el registro sea manual. Si es con adquisición automática, adjuntar informe)											
Hora	11:10	11:11	11:12	11:13	11:14	11:15	11:16	11:17	11:18	11:19	
Equipo patrón	T (°C)	25,2	25,2	25,0	25,0	24,9	24,9	24,8	24,7	24,7	24,4
	HR (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Equipo de trabajo	T (°C)	25,3	25,2	25,0	24,9	24,8	24,8	24,7	24,6	24,7	24,6
	HR (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Equipo patrón		Equipo de trabajo	
T media (°C) T _p	T media corregida (°C) T _{pc} =T _p +C _T	T media (°C) T _w	Corrección de T (°C) T _{pc} -T _w
24,9 °C	24,8 °C	24,9 °C	-0,1 °C
HR media (%) H _p	HR media corregida (%) H _{pc} =H _p +C _{HR}	HR media (%) H _w	Corrección de HR (%) H _{pc} -H _w
—	—	—	—

Resultado (marcar la magnitud correcta)	Resultado y acción	Ejecutó (firma/aclaración/fecha)	Revisó (firma/aclaración/fecha)
Error ≤ EMP ☒ T ☐ HR	Cumple. No se necesita corregir las indicaciones		
EMP < Error ≤ 3 EMP ☐ T ☐ HR	Cumple, pero es obligatorio corregir indicaciones	24/06/19	24/06/19
Error > 3 EMP ☐ T ☐ HR	No cumple. Poner FUT.		
	CAPA N°: ASE		

Próximo control:	MAYO - 2020	Firma y fecha:	24/06/19
------------------	-------------	----------------	----------

Observaciones:

El valor de la corrección y del error son iguales en módulo y unidad, pero con signo opuesto.

C_T: corrección a la temperatura

C_{HR}: corrección a la humedad relativa



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301
ANEXO 7: Certificado de Calibración de Conductímetro PLFA 301

INFORME DE REVISIÓN DE Certificados e Informes de Calibración, Verificación y Mantenimiento				AC-39-IM Anexo I	
Fecha de revisión:	23/08/2019	Responsable de Revisión:	Daniela Romero	Equipo/s N°:	PLFA 301 Conductímetro
N° de certificado:	PLFA301/02	Fecha de Calibración:	15/08/2019		
Proveedor:	pH Electrónica			Acuerdo Técnico N°:	CD-182-B
Pertenece al Plan Anual CVM (1):	☒ Sí ☐ No	Cumplimiento del Plan CVM:	EN PLAN	Informar al Responsable del Seguimiento del Plan CVM: equipo, fecha de calibración y justificación en caso de atraso o adelanto con respecto al mismo.	
Justificación en caso de ATRASO o ADELANTO con respecto al plan CVM		ADELANTO			
Confección de etiqueta:	☒ Confeccionada ☐ Se envía información para su confección	Modelo de etiqueta (2):	Servicio externo EQUIPO: CONTROLADO: RESPONSABLE: PROX. CONTROL: ETIQUETADO POR:	Próxima calibración:	AGOSTO 2020

(1) Plan Anual de Calibración, Verificación y Mantenimiento (ver SOP AC-21-IM)
(2) Ver SOP AC-21-IM

Observaciones:

-

Conclusiones:

La calibración se realizó en forma satisfactoria.

NOTAS:

- Confeccionar y colocar la etiqueta en el equipo correspondiente o comunicar a quien corresponda para que ésta se realice.
- Imprimir el presente informe, firmar y archivar en Aseguramiento de la Calidad.
- Enviar copia del presente informe (copia papel o por correo electrónico) al responsable del sector del equipo.
- Archivar las respuestas del sector al presente informe junto con éste.

Realizado por:
(Firma / Fecha / Aclaración)

[Firma] 23/08/19.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	PLFA301/02	Próxima certificación:	AGOSTO/2020
Fecha de certificación:	15/08/2019		

INFORME TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN

Certificado N° PLFA301/02

**Certificación de conductímetro digital con compensación
por temperatura**

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.

Página 1 de 5



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	PLFA301/02	Próxima certificación:	AGOSTO/2020
Fecha de certificación:	15/08/2019		

Informe Técnico de Certificación – Conductímetro

Datos del instrumento bajo certificación			
Tipo de instrumento:		Conductímetro digital con compensación por temperatura	
Tipo de sensor:		Temperatura: Integrado en la celda Conductividad: Celda no integrada	
Fabricante:	Indicador: Jenco	Modelo:	Indicador: 3173
	Sensor Temp.: Van London Co.		Sensor Temp.: -
Nº de serie:	Indicador: JCO1260	Unidad de medición:	Cond.: S (Siemens)
	Sensor Temp.: 57713023401018J		Temp.: °C
Sensor Cond.: 57713023401018J			

Datos de cliente			
Cliente: Biomas S.A.	Biomas S.A.	Orden de trabajo:	8201
Dirección: Charlone 2643 - Villa Maipú, San Martín, Buenos Aires (CP 1650)			

Datos del instrumento patrón utilizado para la certificación de temperatura			
Tipo de instrumento:		Termómetro digital con termorresistencia PT100	
Fabricante:	Indicador: Lutron	Modelo:	Indicador: TM-917
	Sensor: ---		Sensor: ---
Nº de serie:	Indicador: I.289439	Nº de Informe técnico:	06-23585/19
	Sensor: 062253218		

Instrumento patrón utilizado para la certificación de conductividad			
Tipo de instrumento:		Conductímetro digital con celda no integrada de vidrio con electrodos de platino platinizado	
Fabricante:	Indicador: Lutron	Modelo:	Indicador: CD-4318SD
	Sensor: ---		Sensor: ---
Nº de serie:	Indicador: Q895391	Nº de Informe técnico:	CD190603A
	Sensor: Q895391		

A. Metodología:

Se siguieron las instrucciones del procedimiento interno PI028v1.

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	PLFA301/02	Próxima certificación:	AGOSTO/2020
Fecha de certificación:	15/08/2019		

B. Resultados:

Resultados - Temperatura				
#	Valor de Referencia [°C]	Valor Medido [°C]	Error [°C]	U(k) [°C]
1	12,30	11,80	-0,50	0,12
2	20,40	20,50	0,10	0,12
3	33,30	34,00	0,70	0,12

Resultados - Conductividad				
#	Valor de Referencia [µS]	Valor Medido [µS]	Error [%]	U(k) [µS]
1	-	-	-	-
2	84,0	85,7	2,02%	0,51
3	1413	1414	0,07%	8,23
4	12880	13160	2,17%	75,51

Constante K celda	0,933
-------------------	-------

C. Tabla de mediciones:

Mediciones - Temperatura						
#	Punto 1		Punto 2		Punto 3	
	Patrón	IBC	Patrón	IBC	Patrón	IBC
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
1	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
2	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
3	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
4	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
5	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
6	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
7	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
8	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
9	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0
10	12,30	11,8	20,40	20,5	33,30	34,0

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número: PLFA301/02
Fecha de certificación: 15/08/2019
Próxima certificación: AGOSTO/2020

Mediciones - Conductividad								
#	Punto 1		Punto 2		Punto 3		Punto 4	
	Patrón	IBC	Patrón	IBC	Patrón	IBC	Patrón	IBC
	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]
1	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
2	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
3	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
4	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
5	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
6	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
7	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
8	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
9	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160
10	-	-	82,7	85,7	1413	1414	12800	13160

Condiciones ambientales: Temperatura: $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Humedad: $(35 \pm 6) \% \text{ RH}$

D. Observaciones:

IBC: Instrumento Bajo Calibración/Certificación.

Valor de Referencia: promedio de las mediciones realizadas con el instrumento patrón.

Valor Medido: promedio de las indicaciones del instrumento bajo de certificación.

U(k): incertidumbre expandida. Para el cálculo de la incertidumbre de medición U(k), se utilizó un factor de cobertura k=2, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal.

E. Firmas y etiqueta:



Supervisó
Sebastián Mayo

Realizó
Lautaro Dall'Occchio

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Cert. N°: PLFA301/02

Instrumento N°: PLFA301
1/2 W.L.

Certificado de Calibración

Descripción: Conductímetro

Marca: Jenco

Modelo: 3173

N° de Serie: JC01260

Funciones: PH, Temperatura

Condiciones ambientales de Calibración: 25 °C / 70 %Hr

Fecha de Calibración : julio 12, 2019

Fecha de Proxima Calibración : julio-20

Patrones Utilizados:

El instrumental de referencia utilizado para la presente calibración se identifica como:
TST-T-01 con certificado emitido por IYC, N° CPT-007-TST-T-01, con fecha de calibración: 10/Jun/19

Realizado por: Carlos Colucci
Firma y aclaración:

Aprobado por: Omar Nazarov
Firma y aclaración:

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Informe N°: PLFA301/02

Instrumento N°: PLFA301
2/2

MEDICIONES

ESCALA	Valor de referencia (Ω)		Valor de referencia (μ s)	Indicación del instrumento	Error obtenido	Incertidumbre +/-
ESC. 0-20,00 μ s	179,977	K Ω	5,56 μ s	4,7 μ s	-0,860 μ s	0,1 μ s
	89,769	K Ω	11,14 μ s	9,9 μ s	-1,240 μ s	0,1 μ s
	49,929	K Ω	20,03 μ s	18,2 μ s	-1,83 μ s	0,1 μ s
ESC. 0-200,0 μ s	18,380	K Ω	54,41 μ s	50,3 μ s	-4,110 μ s	0,009 μ s
	9,270	K Ω	107,87 μ s	100,0 μ s	-7,870 μ s	0,009 μ s
	4,99184	K Ω	200,33 μ s	184,9 μ s	-15,43 μ s	0,009 μ s
ESC. 0-2000 μ s	2000,07	Ω	499,98 μ s	459 μ s	-40,980 μ s	0,009 μ s
	1000,30	Ω	999,50 μ s	921 μ s	-78,500 μ s	0,009 μ s
	510,667	Ω	1958,22 μ s	1811 μ s	-147,22 μ s	0,009 μ s
ESC. 0-20,00 ms	180,353	Ω	5,544 ms	5,09 ms	-0,454 ms	0,001 ms
	90,2372	Ω	11,082 ms	10,26 ms	-0,822 ms	0,001 ms
	49,2193	Ω	20,317 ms	18,84 ms	-1,48 ms	0,001 ms

Realizado por:
Firma y aclaración:

Carlos Colucci

Aprobado por: Omar Nazarov
Firma y aclaración:



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	PLFA301/02	Próxima certificación:	AGOSTO/2020
Fecha de certificación:	15/08/2019		

COPIAS DE CERTIFICADOS PATRONES

Certificado N° PLFA301/02

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.

Página 5 de 5



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	CD190603A	Próxima certificación:	JUNIO/2020
Fecha de certificación:	03/06/2019		

Informe Técnico de Certificación – Conductímetro

Datos del instrumento bajo certificación			
Tipo de instrumento:	Conductímetro digital con compensación por temperatura		
Tipo de sensor:	Temperatura: Integrado en la celda Conductividad: Celda no integrada de vidrio con electrodos de platino platinizado		
Fabricante:	Indicador: Lutron Sensor Temp.: - Sensor Cond.: -	Modelo:	Indicador: CD-4318SD Sensor Temp.: - Sensor Cond.: -
Nº de serie:	Indicador: Q895391 Sensor Temp.: Q895391 Sensor Cond.: Q895391	Unidad de medición:	Cond.: S (Siemens) Temp.: °C

Datos del instrumento patrón utilizado para la certificación de temperatura			
Tipo de instrumento:	Termómetro digital con termorresistencia PT100		
Fabricante:	Indicador: Lutron Sensor: ---	Modelo:	Indicador: TM-917 Sensor: ---
Nº de serie:	Indicador: 1.289439 Sensor: 062253218	Nº de Informe técnico:	06-22532-18

Soluciones estándar para la certificación de conductividad			
Valor	Fabricante	Lote	Certificado
84 µS/cm +/- 1% (25 °C)	Hamilton	111001457	238984
1413 µS/cm +/- 1% (25 °C)	Hamilton	111043474	238986
12880 µS/cm +/- 1% (25 °C)	Hamilton	111047504	238988

A. Metodología:

Se siguieron las instrucciones del procedimiento interno PI028v1.

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 9
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 06 - 23585/19

Página 1 de 2



SERVICIOS DE
INSTRUMENTACIÓN
Y CONTROL S.R.L.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO POR EL
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
ELECTRICIDAD · TEMPERATURA Y HUMEDAD · TIEMPO Y FRECUENCIA

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de Calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

OBJETO	Indicador digital de temperatura y un termómetro de resistencia Pt100 a cuatro hilos, con vaina metálica de dimensiones aproximadas 6,5 cm de longitud y 3 mm de diámetro.
FABRICANTE	Indicador: LUTRON Pt100: ---
MODELO	Indicador: TM-917 Pt100: ---
NÚMERO DE SERIE	Indicador: I.289439 Pt100: identificada como "062253218".
DETERMINACIONES REQUERIDAS	Calibración del conjunto en valores próximos a [-20, 0, 60 y 150] °C
FECHA DE CALIBRACIÓN	27 de junio de 2019

CLIENTE
pH ELECTRONICA S. A.
Perú 275
Ciudad de Buenos Aires

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesri.com.ar
www.sicesri.com.ar



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN LABORATORIO N° 9

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 06 - 23585/19

Página 2 de 2



METODOLOGÍA EMPLEADA:

Comparación con patrones. La calibración del valor de temperatura de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se realizó en un baño termostatzado de etanol, la calibración del valor de temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ se realizó en un recipiente térmico donde se representó el punto crioscópico del agua y la calibración de los valores de temperatura de $\{60\text{ y }150\}\text{ }^{\circ}\text{C}$ se realizó en un baño termostatzado de aceite de siliconas, de acuerdo a las instrucciones del procedimiento interno PE31 Calibración de sensores de temperatura con indicador.

RESULTADOS:

Temperatura de referencia	Valor Indicado	U (k=2)
[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]
-19,98	-20,11	0,06
0,00	-0,02	0,04
59,98	60,17	0,05
150,12	150,44	0,07

Temperatura de referencia: promedio de las mediciones realizadas con el instrumento patrón.

Valor indicado: promedio de las indicaciones del instrumento bajo calibración.

OBSERVACIONES:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición U, se utilizó un factor de cobertura $k=2$, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	HRA	INSTRUMENTO
	$\{23 \pm 2\}\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\{38 \pm 10\}\text{ \%HR}$	N° 162

SICE - Servicios de Instrumentación y Control S.R.L. ha desarrollado y opera, de acuerdo a los requisitos de la Norma IRAM 301-ISO 17025, un programa de calibración para sus referencias y patrones de medida vinculado a patrones nacionales e internacionales, que garantiza que las calibraciones y mediciones que efectúa son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRONES DE REFERENCIA	INSTRUMENTO	IDENTIFICACIÓN	CERTIFICADO
	Referencia de tensión continua	FLUKE 7000 N° 163	INTI FyM 18478 2°p
	Resistor patrón	FLUKE 742A-1 N° 75	INTI FyM 18478 3°p
	Resistor patrón	ESI SR104 N° 157	INTI FyM 18478 1°p
	Termómetro de resistencia	FLUKE N°195	INTI FyM 18699

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO
POR EL INTI CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA
NORMA ISO 17025 / IRAM 301

FERNANDO JORGE TRUCCO
DIRECTOR TÉCNICO

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesrl.com.ar
www.sicesrl.com.ar



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número:	CD190603A	Próxima certificación:	JUNIO/2020
Fecha de certificación:	03/06/2019		

B. Resultados:

Resultados - Temperatura				
#	Valor de Referencia [°C]	Valor Medido [°C]	Error [°C]	U(k) [°C]
1	12,34	12,70	0,36	0,12
2	20,05	20,20	0,15	0,12
3	31,46	31,30	-0,16	0,12

Resultados - Conductividad				
#	Valor de Referencia [µS]	Valor Medido [µS]	Error [%]	U(k) [µS]
1	-	-	-	-
2	80,9	80,7	-0,25%	0,51
3	1435	1435	0,00%	8,19
4	12281	12150	-1,07%	75,51

C. Tabla de mediciones:

Mediciones - Temperatura						
#	Punto 1		Punto 2		Punto 3	
	Patrón [°C]	IBC [°C]	Patrón [°C]	IBC [°C]	Patrón [°C]	IBC [°C]
1	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
2	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
3	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
4	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
5	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
6	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
7	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
8	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
9	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3
10	12,34	12,7	20,05	20,2	31,46	31,3

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o desajuste de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



pH ELECTRONICA S.A.

TODO PARA MEDIR Y CONTROLAR

Perú 275
C1067AAE Buenos Aires
ARGENTINA
E-mail: luftman@phelectronica.com.ar

Tel.: (011) 4331-0707 / 5300
4331-5438 / 4971
Fax: (54-11) 4331-5917
web site: www.phelectronica.com.ar

Certificado número: **CD190603A** Próxima certificación: **JUNIO/2020**
Fecha de certificación: **03/06/2019**

Mediciones - Conductividad								
#	Punto 1		Punto 2		Punto 3		Punto 4	
	Patrón	IBC	Patrón	IBC	Patrón	IBC	Patrón	IBC
	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]	[μS]
1	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
2	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
3	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
4	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
5	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
6	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
7	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
8	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
9	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150
10	-	-	79,6	80,7	1435	1435	12201	12150

Condiciones ambientales: Temperatura: **(24 ± 2) °C**
Humedad: **(47 ± 6) % RH**

D. Observaciones:

IBC: Instrumento Bajo Calibración/Certificación.

Valor de Referencia: promedio de las mediciones realizadas con el instrumento patrón.

Valor Medido: promedio de las indicaciones del instrumento bajo de certificación.

U(k): Incertidumbre expandida. Para el cálculo de la incertidumbre de medición U(k), se utilizó un factor de cobertura k=2, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal.

E. Firmas y etiqueta:

ETIQUETA DE CERTIFICACIÓN

pH ELECTRONICA SACIPIYA
Nº de certificado
CD190603A
Fecha de Control **03/06/19**
Próx. control **JUNIO 2020**

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

Supervisó
Sebastián Mayo

Realizó
Lautaro Dall'Occhio

Este informe no podrá reproducirse parcialmente. Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. La remoción o deterioro de la etiqueta de certificación que se pegó en el instrumento implica la pérdida de la validez de este documento. Para asegurar la continuidad de la performance, el usuario debe adherir a los requerimientos listados en el manual del instrumento. Este informe carece de validez sin las firmas y etiquetas correspondientes.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Declaration of Quality

Hamilton Basic Line Conductivity Standard 84 $\mu\text{S/cm}$

Reference number: 238984
Production lot number: 111001457
Actual value¹ (2018-05-03): 84.38 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C (DFM certificate C1826)
Standard deviation on production lot: < 0.1 $\mu\text{S/cm}$
Accuracy until expiry date: Actual value $\pm$ 0.84 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C
Expiry date: 2019-10-25

Standardization:

The electrolytic conductivity is determined independently at Hamilton and at DFM². The agreement between the two independent measurements is imperatively below 1 %. The actual value given above is the value obtained at DFM (calibration certificate on the backside). DFM is using an absolute conductivity cell which is directly traceable to meter and ohm of the International System of Units (SI). The equipment was built in collaboration with NIST⁴ based on the same measurement principle and basic design. Accordingly, the measurements at NIST and at DFM are equivalent (Metrologia, vol. 38, no. 6, 549-554 (2001)).

The conductivity measurement at Hamilton is performed on a certified system which is traceable to ASTM⁵ standard D1125-95 and to NIST. The expanded uncertainty ($k=2$) of the total conductivity system is below 1 % at 84 $\mu\text{S/cm}$.

The stated uncertainty of the conductivity value of the standard solution is shown on the label. This uncertainty references to the "actual value" and is valid until the expiry date, when stored according to the label on the bottle.

¹ Determined on a representative amount of sample from this production lot at DFM.

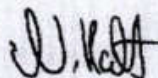
² Danish Institute of Fundamental Metrology, Lyngby, Denmark. Accredited by DANAK³ for conductivity measurements down to 0.9 $\mu\text{S/cm}$ (accreditation no. 255).

³ Danish National Accreditation Body, Copenhagen, Denmark. Signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

⁴ National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

⁵ American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, USA.

Passed by Quality Control:


Nicole Kalt

2018-05-09

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

QB608538/03

HAMILTON

www.hamiltoncompany.com
USA: 800-648-5950
Europe: +41-58-610-10-10

Hamilton Americas & Pacific Rim
4970 Energy Way
Reno, Nevada 89502 USA
Tel: +1-775-856-9000
Fax: +1-775-856-7229
sales@hamiltoncompany.com

Hamilton Europe, Asia & Africa
Via Church 8
CH-7912 Bonaduz, Switzerland
Tel: +41-58-610-10-10
Fax: +41-58-610-00-10
contact.bu@hamilton.ch



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Declaration of Quality

Hamilton Basic Line Conductivity Standard 1413 $\mu\text{S/cm}$

Reference number: 238986
Production lot number: 111043474
Actual value¹ (2019-01-22): 1413.07 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C (DFM certificate C1906)
Standard deviation on production lot: < 2 $\mu\text{S/cm}$
Accuracy until expiry date: Actual value ± 14 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C
Expiry date: 2020-07-15

Standardization:

The electrolytic conductivity is determined independently at Hamilton and at DFM². The agreement between the two independent measurements is imperatively below 1 %. The actual value given above is the value obtained at DFM (calibration certificate on the backside). DFM is using an absolute conductivity cell which is directly traceable to meter and ohm of the International System of Units (SI). The equipment was built in collaboration with NIST⁴ based on the same measurement principle and basic design. Accordingly, the measurements at NIST and at DFM are equivalent (Metrologia, vol. 38, no. 6, 549-554 (2001)).

The conductivity measurement at Hamilton is performed on a certified system which is traceable to ASTM⁵ standard D1125-95 and to NIST. The expanded uncertainty ($k=2$) of the total conductivity system is below 1 % at 1413 $\mu\text{S/cm}$.

The stated uncertainty of the conductivity value of the standard solution is shown on the label. This uncertainty references to the "actual value" and is valid until the expiry date, when stored according to the label on the bottle.

¹ Determined on a representative amount of sample from this production lot at DFM.

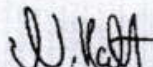
² Danish Institute of Fundamental Metrology, Lyngby, Denmark. Accredited by DANAK³ for conductivity measurements down to 0.9 $\mu\text{S/cm}$ (accreditation no. 255).

³ Danish National Accreditation Body, Copenhagen, Denmark. Signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

⁴ National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

⁵ American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, USA.

Passed by Quality Control:


Nicole Kalt

2019-01-23

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

QB606540/03

HAMILTON

www.hamiltoncompany.com
800-648-5950
+41-58-610-10-10

Hamilton Americas & Pacific Rim
4000 Energy Way
Beverly Hills, CA 90210, USA
Tel: +1 775-556-1250
Fax: +1 775-556-1259
info@hamiltoncompany.com

Hamilton Europe, Asia & Africa
Via Crucchi 11
CH-7000 Sion, Switzerland
Tel: +41 27 450 10 10
Fax: +41 27 450 10 10
contact.pa@hamilton.com



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Declaration of Quality

Hamilton Basic Line Conductivity Standard 12880 $\mu\text{S/cm}$

Reference number: 238986
Production lot number: 111047504
Actual value¹ (2019-01-26): 12850.00 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C (DFM certificate C1911)
Standard deviation on production lot: < 10 $\mu\text{S/cm}$
Accuracy until expiry date: Actual value $\pm$ 129 $\mu\text{S/cm}$ at 25°C
Expiry date: 2020-07-19

Standardization:

The electrolytic conductivity is determined independently at Hamilton and at DFM². The agreement between the two independent measurements is imperatively below 1 %. The actual value given above is the value obtained at DFM (calibration certificate on the backside). DFM is using an absolute conductivity cell which is directly traceable to meter and ohm of the International System of Units (SI). The equipment was built in collaboration with NIST⁴ based on the same measurement principle and basic design. Accordingly, the measurements at NIST and at DFM are equivalent (Metrologia, vol. 38, no. 6, 549-554 (2001)).

The measurement at Hamilton is performed on a system, calibrated with Standard Reference Material from DKD⁵ having an expanded uncertainty of < 0.3 %. The SRM is traceable to both NIST and PTB⁶.

The stated uncertainty of the conductivity value of the standard solution is shown on the label. This uncertainty references to the "actual value" and is valid until the expiry date, when stored according to the label on the bottle.

¹ Determined on a representative amount of sample from this production lot at DFM.

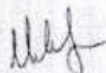
² Danish Institute of Fundamental Metrology, Lyngby, Denmark. Accredited by DANAK³ for conductivity measurements down to 0.9 $\mu\text{S/cm}$ (accreditation no. 255).

³ Danish National Accreditation Body, Copenhagen, Denmark. Signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

⁴ National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

⁵ American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, USA.

Passed by Quality Control:


Nadine Häflicher

2019-02-05

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

QB608541/03

HAMILTON

Web: www.hamiltoncompany.com
USA: 800-648-5950
Europe: +41-58-610-10-10

Hamilton Americas & Pacific Rim
4270 Empire Way
Reno, Nevada 89502 USA
Tel: +1-775-855-3000
Fax: +1-775-855-3250
info@hamiltoncompany.com

Hamilton Europe, Asia & Africa
Via Crucchi 5
CH-1800 Brugg, Switzerland
Tel: +41-58-610-10-10
Fax: +41-58-610-20-20
contact@eu.hamilton.com



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



Instructions for Calibration with Conductivity Standard Solutions

Intended use

The Hamilton Conductivity Standards are intended for use in electrolytic conductivity measurement as a calibration standard (determination of the cell constant) or as validation sample.

Storage condition

Closed bottle at 5 to 35 °C / 41 - 95 °F. Protect from direct sunlight.

Instructions for use

Select a standard with a conductivity value as close as possible to that of your solution. Be aware that conductivity standards pickup contaminants from the air/conductivity cell. Evaporation and dilution (water sticking to the cell) have a large effect on conductivity. Open the bottle for the minimum time required (the conductivity does remain within the specifications if the bottle is left open for maximum 1 hour in total). We recommend to calibrate in a clean chamber with the same size as the measuring chamber. Clean/rinse the conductivity cell thoroughly with distilled/deionized water before use. Shake the cell in order to remove any water droplets.

- 1 Pour approx. 50 mL of the standard into a clean calibration chamber (e.g. graduated glass cylinder) that has been rinsed with distilled/deionized water before use. Shake the cell in order to remove any water droplets.
- 2 Immerse the conductivity cell into this container and stir the solution with the cell.
- 3 Remove the cell and shake the cell to remove any droplets. Dispose the rinse solution.
- 4 Immerse the cell directly into the calibration chamber, filled with the conductivity standard. Immerse the cell to a sufficient depth. Check for air bubbles trapped within the cell. Stir the solution with the cell and move the cell up and down in the center of the solution. Take the reading when the solution is stagnant. Check the temperature reading and wait until temperature and conductivity reading have reached an equilibrium. This may require more than 5 minutes. Cells that

were stored dry may require additional time to achieve stable readings. If you use a separate thermometer, make sure that it is clean and dry before it gets in contact with the calibration solution.

Calibration

There are two possibilities to perform a calibration:

Calibration at 25 °C

It is recommended to calibrate at 25 °C (international reference temperature).

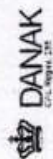
- 1 Turn off the temperature compensation of the instrument.
- 2 Wait until the temperature is 25 ± 0.1 °C and conductivity measurement shows a stable reading.
- 3 Adjust the cell constant to read the conductivity given in the certificate "actual value".
- 4 Turn on the temperature compensation.

Calibration at a temperature other than 25 °C

- 1 Turn off the instrument temperature compensation.
- 2 Read the temperature (wait for equilibrium).
- 3 Read the corresponding conductivity at that temperature from the temperature table (on the bottle). **Note:** the temperature table contains the nominal values which may differ slightly from the actual values.
- 4 Adjust the cell constant to read this conductivity (follow instrument instructions).
- 5 Turn on the temperature compensation.

Temperature dependence

Conductivity is strongly influenced by temperature. To obtain the certified accuracy, temperature must be kept at a constant value ± 0.1 °C, preferably with a water bath.



DFM
2019-01-28
DPM 445
4450 Ave. S. 1 615-2900 Harbinger
Tel: +48 7230 5500 | www.danaher.com

Certification No. CHS11
Page 1 of 2

Calibration certificate Electrolytic conductivity

Client	Hamilton Benelux AG
Address	Via Dusen 8, CH-7402 Bonaduz, Switzerland
Telephone/fax	+41 58 610 12 84
Contact person	Cliffa Chapath
Date received	2019-01-24
Identification	Basic Conductivity 12880 µS/cm
Batch	REF 238988 LOT 111047504
Date of calibration	2019-01-26
Result: Basic Conductivity 12880 µS/cm	
Laboratory environmental conditions: $T = 23.0 \pm 0.5$ °C, $40 \pm 45 \pm 5$ % rH, $pCO_2(p) = 400 \pm 75$ µm	
κ (T) (µS/cm)	12850
$\kappa(p)$ (µS/cm)	10
T_1 (°C)	25.00

The reported measurement uncertainty (10 years) is the standard uncertainty multiplied with a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty is given in parentheses.

The calibration is traceable to the SI through the use of the following standards:

The calibration has been performed in accordance with the requirements of DIN EN ISO 9001.

DANAK is the national accreditation body in Germany, in accordance with EU Regulation No. 765/2008. DANAK is authorized to issue certificates of conformity for products and services. The certificates are issued in accordance with the requirements of the German Accreditation Act (DAkk) and the European Accreditation Act (EAC). The certificates are issued in accordance with the requirements of the German Accreditation Act (DAkk) and the European Accreditation Act (EAC).

This certificate is valid for the duration of the validity of the calibration. The certificate is valid for the duration of the validity of the calibration. The certificate is valid for the duration of the validity of the calibration.

Date: 2019-01-28

Alan Snedden
P.O.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control	
Av. Derqui 4077 -1407 Capital Federal - Tel/Fax 4672-6000 (línea rotativa) - Email: iyc1@speedy.com.ar	
HOJA 1/2	
Cert. N°: CPT-007-TST-T-01	Instrumento N°: TST-T-01
<u>Certificado de Calibración Interna de Patrones</u>	
<u>Descripción:</u>	Multímetro
<u>Marca:</u>	Hewlett Packard
<u>Modelo:</u>	34401A
<u>N de Serie:</u>	US36068089
<u>Funciones:</u>	Medición de Tensión, Corriente, Resistencia y Frecuencia.
<u>Condiciones ambientales de calibración:</u>	20 °C / 52 %hR
<u>Fecha de calibración del instrumento:</u>	junio 10, 2019
<u>Fecha de prox. calibración:</u>	junio-20
<u>Patrones de referencias utilizados:</u>	
El instrumental de referencia utilizado para la presente verificación se identifica como TST-R-01 con certificado emitido por el I.N.T.I., N°: 102-17991, con fecha de calibración: 03/Nov/16.	
<u>Realizado por:</u> Carlos Colucci	<u>Aprobado por:</u> Omar Nazary
<u>Firma:</u>	<u>Firma:</u>



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - 1407 Capital Federal - Tel/Fax 4672-6000 (línea rotativa) - Email: iyc1@speedy.com.ar

Cert. N°: CPT-007-TST-T-01

HOJA 2/2

Instrumento N° TST-T-01

Resultados de los ensayos:

Función	Valor de Referencia	Valor de Instrumento	Error Obtenido	Incertidumbre +/-
mVDC	1,0004 mV	1,0051 mV	-0,0047 mV	0,0006 mV
	9,9992 mV	10,0370 mV	-0,0378 mV	0,0006 mV
	25,0005 mV	25,0047 mV	-0,0042 mV	0,0006 mV
	50,0012 mV	50,0060 mV	-0,0048 mV	0,0012 mV
	100,0044 mV	100,0097 mV	-0,0053 mV	0,0012 mV
VDC	0,499998 V	0,500003 V	-0,000005 V	0,000006 V
	1,000028 V	1,000036 V	-0,000008 V	0,000006 V
	9,99995 V	10,00001 V	-0,00006 V	0,00006 V
	57,3869 V	57,4476 V	-0,0607 V	0,0008 V
	101,3298 V	101,3627 V	-0,0329 V	0,0008 V
	203,967 V	203,994 V	-0,027 V	0,0008 V
VAC	1,29261 V	1,29151 V	0,00110 V	0,000053 V
	10,24917 V	10,23934 V	0,00983 V	0,00050 V
	51,8907 V	51,8509 V	0,0398 V	0,0070 V
	110,6287 V	110,5393 V	0,0894 V	0,0070 V
	219,992 V	219,842 V	0,150 V	0,0070 V
	380,122 V	379,051 V	1,071 V	0,075 V
mADC	4,00120 mA	4,00109 mA	0,00011 mA	0,00010 mA
	8,00190 mA	8,00171 mA	0,00019 mA	0,0010 mA
	12,0036 mA	12,0038 mA	-0,0002 mA	0,0010 mA
	16,0045 mA	16,0049 mA	-0,0004 mA	0,0010 mA
	20,0049 mA	20,0055 mA	-0,0006 mA	0,0010 mA
Resistencia	1,1641 Ω	1,1253 Ω	0,0388 Ω	0,0002 Ω
	10,1046 Ω	10,1236 Ω	-0,0190 Ω	0,0002 Ω
	50,1246 Ω	50,1287 Ω	-0,0041 Ω	0,0010 Ω
	100,1634 Ω	100,179 Ω	-0,0156 Ω	0,0010 Ω
	500,555 Ω	500,553 Ω	0,002 Ω	0,009 Ω
	1000,487 Ω	1000,60 Ω	-0,113 Ω	0,009 Ω
	100,287 KΩ	100,253 KΩ	0,034 KΩ	0,0011 KΩ
	1,000390 MΩ	1,000216 MΩ	0,000174 MΩ	0,00002 MΩ
	93,5517 MΩ	92,8281 MΩ	0,7236 MΩ	0,010 MΩ
ACA (50 Hz)	0,173156 A	0,173039 A	0,000117 A	0,00030 A
	0,518551 A	0,518037 A	0,000514 A	0,00030 A
	1,14465 A	1,14319 A	0,00146 A	0,00030 A
	2,03475 A	2,03237 A	0,00238 A	0,00060 A
	2,52906 A	2,52632 A	0,00274 A	0,00060 A
DCA	103,3928 mA	103,3927 mA	0,0001 mA	0,030 mA
	0,560567 A	0,560246 A	0,000321 A	0,000030 A
	1,007956 A	1,007744 A	0,000212 A	0,000030 A
	1,51238 A	1,51193 A	0,00045 A	0,00026 A
	2,01144 A	2,01097 A	0,00047 A	0,00026 A
	2,46780 A	2,46732 A	0,00048 A	0,00026 A

Realizado por: Carlos Colucci
Firma:

Aprobado por: Omar Nazarov
Firma:



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

INTI		Ministerio de Producción Presidencia de la Nación
		OT N° 102-17991, Único Página 1 de 9
Certificado de calibración / medición		
Elemento	Objeto: <i>Multímetro digital.</i> Marca / Fabricante: <i>Hewlett Packard.</i> Modelo / Número de serie: <i>34401A / US3602 4046.</i>	
Determinaciones requeridas	Calibración.	
Fecha de calibración / medición	3 de noviembre de 2016.	
Solicitante	NAZAROV, OMAR ALEJANDRO LONGARE P: INSTRUMENTACION Y CONTROL DERQUI 4060, 1er. piso. CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES	
Lugar de realización	INTI – Física y Metrología UT Electricidad Av. Gral. Paz 5445 - CP 1650 - Edificio 3 San Martín - Buenos Aires - República Argentina Teléfono: (54 11) 4752-5402 (54 11) 4724-6200 Interno 6444 E-mail: fisicaymetrologia@inti.gob.ar	
Buenos Aires, 3 de noviembre de 2016.		
 Ing. Alberto A. Álvarez UT Electricidad Física y Metrología		 Lic. LUCAS D. DI LILLO COORD. ELECTRICIDAD FÍSICA Y METROLOGÍA INTI
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del INTI. Los resultados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones. El usuario es responsable de la calibración a intervalos apropiados.		



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI
INSTITUTO
NACIONAL DE
METROLOGÍA



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 2 de 9

Metodología empleada:

El instrumento fue calibrado utilizando un calibrador marca FLUKE, modelo 5720A, de acuerdo con el procedimiento PEE 51-INTI-Física y Metrología. (http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/sis_pce.htm)

Antes de empezar las calibraciones se hizo la rutina de ajuste de ceros del calibrador FLUKE 5720A.

Los ceros del multímetro se realizaron con un corto a 4 terminales tal como indica el manual del instrumento, la entrada de corriente se deja abierta.

Los conectores de entrada del multímetro se conectaron a los terminales de salida del calibrador FLUKE 5720A, dependiendo de la función a calibrar, siguiendo las instrucciones dadas en los manuales de operación de ambos instrumentos. Se usaron cables blindados, con conectores de bajo potencial, de longitud tan corta como sea posible.

Configuración:

Se utilizaron las configuraciones del instrumento sugeridas por el fabricante en el manual del multímetro.

La resolución utilizada para las mediciones es 6,5 cifras, en el modo lento. El filtro AC se coloca en 20 Hz.

Las tablas que siguen muestran para cada función y valor aplicado, los valores promedio obtenidos de diez medidas.

Condiciones de medición:

Tanto el multímetro a calibrar como el instrumento utilizado como referencia fueron conectados 24 horas antes de empezar la calibración a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se hicieron las mediciones.

Condiciones ambientales:

Temperatura ambiente de medición: $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Humedad relativa ambiente: $(45 \pm 10) \%$.



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 3 de 9

Resultados:

CEROS – TERMINALES DELANTEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	0,01 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	5 μ V
	10 V	0,02 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	4,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	4 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,9 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	0,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,03 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,3 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 4 de 9

CEROS – TERMINALES TRASEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	-0,02 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	-0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	5 μ V
	10 V	0,01 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	-13,7 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-15 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,02 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	-1,5 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,5 k Ω	0,1 k Ω

[Handwritten signature]



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 5 de 9

GANANCIA – TERMINALES DELANTEROS

Tensión continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 mV	10 mV	0,0005 mV	0,006
	-100 mV	-0,0015 mV	0,0012
	100 mV	0,0018 mV	0,0012
1 V	0,1 V	0,000002 V	0,002
	-1 V	-0,000018 V	0,0006
	1 V	0,000017 V	0,0006
10 V	1 V	0,00000 V	0,001
	-1 V	-0,00001 V	0,001
	3 V	0,00002 V	0,001
	5 V	0,00004 V	0,001
	7 V	0,00006 V	0,001
	-10 V	-0,00008 V	0,0006
100 V	10 V	0,0001 V	0,001
	100 V	-0,0017 V	0,0008
	100 V	0,0021 V	0,0008
1000 V	100 V	0,002 V	0,001
	500 V	0,013 V	0,001
	1000 V	0,027 V	0,0009
	-1000 V	-0,026 V	0,0009

Resistencia a dos terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0012 Ω	0,002
	100 Ω	0,0032 Ω	0,0010
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000002 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000009 k Ω	0,0009
10 k Ω	1 k Ω	0,00001 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00000 k Ω	0,0009
100 k Ω	10 k Ω	0,0006 k Ω	0,002
	100 k Ω	0,0025 k Ω	0,0011
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000006 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000052 M Ω	0,0020
10 M Ω	1 M Ω	0,00006 M Ω	0,002
	10 M Ω	0,00019 M Ω	0,005
100 M Ω	10 M Ω	0,0021 M Ω	0,005
	100 M Ω	0,1603 M Ω	0,010

«La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primer foja, anverso y reverso»



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 102-17991, Único
Página 6 de 9

Resistencia a cuatro terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0002 Ω	0,002
	100 Ω	0,0022 Ω	0,0010
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000001 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000010 k Ω	0,0009
10 k Ω	1 k Ω	0,00001 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00005 k Ω	0,0009
100 k Ω	10 k Ω	-0,0005 k Ω	0,002
	100 k Ω	0,0013 k Ω	0,0011
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000004 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000049 M Ω	0,0020
10 M Ω	1 M Ω	0,00002 M Ω	0,002
	10 M Ω	0,00004 M Ω	0,005
100 M Ω	10 M Ω	0,0012 M Ω	0,004
	10 M Ω	0,0015 M Ω	0,010

Corriente continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
10 mA	1 mA	0,00025 mA	0,010
	10 mA	0,00243 mA	0,010
100 mA	10 mA	0,0022 mA	0,010
	100 mA	-0,0222 mA	0,006
1 A	100 mA	0,0236 mA	0,006
	0,1 A	0,000001 A	0,006
3 A	1 A	0,000023 A	0,009
	0,3 A	0,00010 A	0,02
	1 A	0,00025 A	0,013
	3 A	0,00021 A	0,013

«La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primer foja, anverso y reverso»



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 7 de 9

Tensión alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO		ERROR	U [%]
100 mV	100 mV	40 Hz	-0,0386 mV	0,015
	100 mV	1 kHz	-0,0206 mV	0,015
	100 mV	20 kHz	0,0092 mV	0,015
	100 mV	50 kHz	0,0929 mV	0,027
	100 mV	100 kHz	0,0831 mV	0,060
1 V	0,1 V	40 Hz	-0,000047 V	0,015
	0,1 V	1 kHz	-0,000033 V	0,015
	0,1 V	20 kHz	-0,000031 V	0,015
	1 V	20 Hz	-0,000406 V	0,011
	1 V	40 Hz	-0,000411 V	0,0053
	1 V	1 kHz	-0,000188 V	0,0053
	1 V	20 kHz	0,000058 V	0,0053
	1 V	50 kHz	0,000787 V	0,0085
	1 V	100 kHz	0,002110 V	0,014
10 V	0,1 V	1 kHz	0,00090 V	0,015
	1 V	40 Hz	-0,00040 V	0,005
	1 V	1 kHz	-0,00030 V	0,005
	1 V	20 kHz	-0,00040 V	0,005
	3 V	1 kHz	-0,00100 V	0,006
	5 V	1 kHz	-0,00210 V	0,006
	7 V	1 kHz	-0,00240 V	0,006
	10 V	10 Hz	-0,00270 V	0,028
	10 V	40 Hz	-0,00420 V	0,0050
	10 V	1 kHz	-0,00200 V	0,0050
	10 V	20 kHz	-0,00100 V	0,0055
	10 V	50 kHz	0,00140 V	0,0085
	10 V	100 kHz	0,00980 V	0,012
	10 V	200 kHz	0,04470 V	0,035
100 V	10 V	40 Hz	-0,0036 V	0,005
	10 V	1 kHz	-0,0036 V	0,005
	10 V	20 kHz	-0,0041 V	0,005
	100 V	40 Hz	-0,0443 V	0,0070
	100 V	1 kHz	-0,0292 V	0,0060
	100 V	20 kHz	-0,0089 V	0,0060
	100 V	50 kHz	0,0475 V	0,0090
750 V	100 V	100 kHz	0,1599 V	0,018
	75 V	55 Hz	0,052 V	0,01
	75 V	1 kHz	0,064 V	0,01
	75 V	20 kHz	0,052 V	0,01
	300 V	1 kHz	-0,115 V	0,010
	750 V	55 Hz	-0,147 V	0,010
	750 V	1 kHz	-0,138 V	0,010



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

GT N°102-17991, Único
Página 8 de 9

Corriente alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO		ERROR	U (%)
1A	0,1 A	1 kHz	0,000020 A	0,015
	1 A	55 Hz	-0,000532 A	0,030
	1 A	1 kHz	0,000033 A	0,030
	1 A	5 kHz	0,000209 A	0,030
3A	0,3 A	1 kHz	0,00130 A	0,045
	2 A	55 Hz	-0,00178 A	0,030
	2 A	1 kHz	-0,00080 A	0,030
	2 A	5 kHz	0,00024 A	0,050

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Incertidumbre:

U indica la incertidumbre relativa expandida asociada con cada valor medido. Fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cubrimiento $k=2$. Esto corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95 %, bajo suposición de distribución normal. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento sometido a calibración.

Observaciones:

La columna Error muestra la diferencia entre el valor promedio medido y el valor aplicado.

Las mediciones involucradas en este certificado están vinculadas a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (S I).



«La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primer foja, anverso y reverso»



Anexo 7: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301


INTI

 Presidencia
de la Nación

 Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 9 de 9

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su diseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metroológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metroológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), 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) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Guía ISO 34 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición que relevamos. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Centros de Investigación, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes centros ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

Fin del Certificado

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

► Para acceder a la totalidad de los servicios metroológicos que el INTI ofrece en diferentes regiones del país consulte http://www.inti.gob.ar/servicios_metrologicos/

» La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primer foja, anverso y reverso.»



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

ANEXO 8: Certificado de Calibración de Conductímetro PLFA 323

INFORME DE REVISIÓN DE Certificados e Informes de Calibración, Verificación y Mantenimiento					AC-39-IM Anexo I	
Fecha de revisión:	06/06/2019	Responsable de Revisión:	Ezequiel Gonzalez	Equipo/s N°:	PLFA 323	
N° de certificado:	PLFA 323-A/01 B/01 C/01 D/01 y E/01	Fecha de Calibración:	25/04/2019			
Proveedor:	Instrumentación y Control			Acuerdo Técnico N°:	No aplica	
Pertenece al Plan Anual CVM (1):	☒ Sí ☐ No	Cumplimiento del Plan CVM:	En fecha	Informar al Responsable del Seguimiento del Plan CVM: equipo, fecha de calibración y justificación en caso de atraso o adelanto con respecto al mismo.		
Justificación en caso de ATRASO o ADELANTO con respecto al plan CVM		No aplica				
Confección de etiqueta:	☒ Confeccionada ☐ Se envía información para su confección	Modelo de etiqueta (2):	Servicio externo EQUIPO: CONTROLADO: RESPONSABLE: PROX. CONTROL: ETIQUETADO POR:	Próxima calibración:	dic-19	
(1) Plan Anual de Calibración, Verificación y Mantenimiento (ver SOP AC-21-IM) (2) Ver SOP AC-21-IM						
Observaciones: Se solicita realizar el Acuerdo Técnico con el proveedor para la realización de la calibración de los conductímetros y pHmetros. (El proveedor ya tiene acuerdos técnicos con Massone). El proveedor recomienda establecer un límite de tolerancia para la magnitud cuantificada.						
Conclusiones: La calibración se realizó en forma satisfactoria.						
NOTAS: - Confeccionar y colocar la etiqueta en el equipo correspondiente o comunicar a quien corresponda para que ésta se realice. - Imprimir el presente informe, firmar y archivar en Aseguramiento de la Calidad. - Enviar copia del presente informe (copia papel o por correo electrónico) al responsable del sector del equipo. - Archivar las respuestas del sector al presente informe junto con éste.						
Realizado por: (Firma / Fecha / Aclaración)		 				



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Don Quijote 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (Línea rotativa) - E-mail: iyc1@speedy.com

HOJA 1/2

Marcelo T. De Alvear 2543 - Villa Maipú - San Martín

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Descripción:	Conductímetro		
Marca:	Jenco	Sensor:	---
Modelo:	3173 COND.		
N° de Serie:	JC01416		
Rango:	0 a 20 mS	Min. Div.:	0,01 μ S
Rango de Uso:	De: ---	A: ---	
Tolerancia:	---		
Unidad de Medición:	μ S		
Ubicación:	No especifica.		
Lugar de Calibración:	Instrumentación y Control		
PON:	017		
Próx. Calibración:	Abr-20		
Frecuencia:	12 meses		
Condiciones Ambientales:	Temperat.: 22 °C	Humedad:	53 %hR

N°	Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	1,0856 μ S	1,10 μ S	-0,0144 μ S	+/- 0,000040 μ S
2	10,903 μ S	10,87 μ S	0,033 μ S	+/- 0,000199 μ S
3	18,483 μ S	18,42 μ S	0,063 μ S	+/- 0,015952 μ S
4	---	---	---	+/- --- μ S
5	---	---	---	+/- --- μ S

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Instrumento N°	Fecha de Calibración	N° Certificado	Calibrado por
Multímetro Digital	TST-T-01	Jun-18	CPT-006-TST-T-01	IyC
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx)	0,078952 μ S
Cumple Criterio de Aceptación:	SI NO

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del instrumento.

La constante de la celda es 0,109.

Escala 0 a 20 μ S

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Dorrego 4277 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (Línea rotativa) - Email: iqi@unsm.edu.ar

Maestros T. De Alvar 2643 - Villa Maipú - San Martín

HOJA DE DATOS

N° Informe PLFA323-A/01	HOJA 2/2 N° Instrumento PLFA323
----------------------------	---------------------------------------

Valor 1

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	1,0856 μS	1,10 μS
2	1,0856 μS	1,10 μS
3	1,0856 μS	1,10 μS
4	1,0856 μS	1,10 μS
5	1,0856 μS	1,10 μS
6	1,0856 μS	1,10 μS
7	1,0856 μS	1,10 μS
8	1,0856 μS	1,10 μS
9	1,0856 μS	1,10 μS
10	1,0856 μS	1,10 μS
$\bar{x}$	1,0856 μS	1,10 μS
σ	0,0000 μS	0,000 μS

Valor 2

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	10,903 μS	10,87 μS
2	10,903 μS	10,87 μS
3	10,903 μS	10,87 μS
4	10,903 μS	10,87 μS
5	10,903 μS	10,87 μS
6	10,903 μS	10,87 μS
7	10,903 μS	10,87 μS
8	10,903 μS	10,87 μS
9	10,903 μS	10,87 μS
10	10,903 μS	10,87 μS
$\bar{x}$	10,903 μS	10,87 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 3

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	18,483 μS	18,42 μS
2	18,483 μS	18,42 μS
3	18,483 μS	18,42 μS
4	18,483 μS	18,42 μS
5	18,483 μS	18,42 μS
6	18,483 μS	18,42 μS
7	18,483 μS	18,42 μS
8	18,483 μS	18,42 μS
9	18,483 μS	18,42 μS
10	18,483 μS	18,42 μS
$\bar{x}$	18,483 μS	18,42 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 4

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	----- μS	----- μS
2	----- μS	----- μS
3	----- μS	----- μS
4	----- μS	----- μS
5	----- μS	----- μS
6	----- μS	----- μS
7	----- μS	----- μS
8	----- μS	----- μS
9	----- μS	----- μS
10	----- μS	----- μS
$\bar{x}$	----- μS	----- μS
σ	----- μS	----- μS

Valor 5

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	----- μS	----- μS
2	----- μS	----- μS
3	----- μS	----- μS
4	----- μS	----- μS
5	----- μS	----- μS
6	----- μS	----- μS
7	----- μS	----- μS
8	----- μS	----- μS
9	----- μS	----- μS
10	----- μS	----- μS
$\bar{x}$	----- μS	----- μS
σ	----- μS	----- μS

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_n - \bar{X})^2}{n-1}}$$
$$U = \pm 2 \sqrt{(\sigma_r)^2 + (\sigma_i)^2 + (U_p/2)^2}$$

Siendo:

- σ_r = Desviación estándar de la referencia.
- σ_i = Desviación estándar del Instrumento a calibrar.
- U_p = Incertidumbre expandida del Instrumento Patrón.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (línea rotativa) - E-mail: lyc1@speedy.com

HOJA 1/2

Marcelo T. De Alvear 2543 - Villa Maipú - San Martín

Nº Informe		Nº Instrumento	
PLFA323-B/01		PLFA323	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Descripción:	Conductímetro		
Marca:	Jenco		
Modelo:	3173 COND.		
Nº de Serie:	JC01416		
Rango:	0 a 20 mS		
Rango de Uso:	De: ---	Min. Div.:	0,1 µs
Tolerancia:	---		
Unidad de Medición:	µs		
Ubicación:	No especifica.		
Lugar de Calibración:	Instrumentación y Control		
PON:	017		
Próx. Calibración:	Abr-20		
Fecha:	12 meses		
Condiciones Ambientales:	Temperat.: 22 °C	Humedad:	53 %hR

Nº	Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	51,464 µs	51,1 µs	0,364 µs	+/- 0,004013 µs
2	106,935 µs	106,1 µs	0,835 µs	+/- 0,017324 µs
3	186,735 µs	186,4 µs	0,335 µs	+/- 0,052829 µs
4	---	---	---	+/- --- µs
5	---	---	---	+/- --- µs

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Instrumento Nº	Fecha de Calibración	Nº Certificado	Calibrado por
Multímetro Digital	TST-T-01	Jun-18	CPT-006-TST-T-01	lyC
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx)	0,852324 µs		
Cumple Criterio de Aceptación:	SI	NO	

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del instrumento.

La constante de la celda es 0,109.

Escala 0 a 200 µS

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Durruti 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina | Tel/Fax: 4572-6000 (Línea rotativa) | E-mail: iqi@unsm.edu.ar

HOJA 2/2

Medicada el 1 de Abril 2019 - San Martín

HOJA DE DATOS

N° Informe PLFA323-B/01	N° Instrumento PLFA323
----------------------------	---------------------------

Valor 1

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	51,464 μS	51,1 μS
2	51,464 μS	51,1 μS
3	51,464 μS	51,1 μS
4	51,464 μS	51,1 μS
5	51,464 μS	51,1 μS
6	51,464 μS	51,1 μS
7	51,464 μS	51,1 μS
8	51,464 μS	51,1 μS
9	51,464 μS	51,1 μS
10	51,464 μS	51,1 μS
$\bar{x}$	51,464 μS	51,1 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 2

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	106,935 μS	106,1 μS
2	106,935 μS	106,1 μS
3	106,935 μS	106,1 μS
4	106,935 μS	106,1 μS
5	106,935 μS	106,1 μS
6	106,935 μS	106,1 μS
7	106,935 μS	106,1 μS
8	106,935 μS	106,1 μS
9	106,935 μS	106,1 μS
10	106,935 μS	106,1 μS
$\bar{x}$	106,935 μS	106,1 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 3

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	186,735 μS	186,4 μS
2	186,735 μS	186,4 μS
3	186,735 μS	186,4 μS
4	186,735 μS	186,4 μS
5	186,735 μS	186,4 μS
6	186,735 μS	186,4 μS
7	186,735 μS	186,4 μS
8	186,735 μS	186,4 μS
9	186,735 μS	186,4 μS
10	186,735 μS	186,4 μS
$\bar{x}$	186,735 μS	186,4 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 4

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	----- μS	----- μS
2	----- μS	----- μS
3	----- μS	----- μS
4	----- μS	----- μS
5	----- μS	----- μS
6	----- μS	----- μS
7	----- μS	----- μS
8	----- μS	----- μS
9	----- μS	----- μS
10	----- μS	----- μS
$\bar{x}$	----- μS	----- μS
σ	----- μS	----- μS

Valor 5

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	----- μS	----- μS
2	----- μS	----- μS
3	----- μS	----- μS
4	----- μS	----- μS
5	----- μS	----- μS
6	----- μS	----- μS
7	----- μS	----- μS
8	----- μS	----- μS
9	----- μS	----- μS
10	----- μS	----- μS
$\bar{x}$	----- μS	----- μS
σ	----- μS	----- μS

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_n - \bar{X})^2}{n-1}}$$
$$U = \pm 2 \sqrt{(\sigma r)^2 + (\sigma i)^2 + (Up/2)^2}$$

Siendo:

- σr = Desviación estándar de la referencia.
- σi = Desviación estándar del Instrumento a calibrar.
- Up = Incertidumbre expandida del Instrumento Patrón.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Collares Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarey Director	Fecha:	25-Abr-19



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6300 (Línea rotativa) - E-mail: lyc1@speedy.com

HOJA 1/2

Marcelo T. De Alvear 2643 - Villa Maipú - San Martín

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Descripción: Conductímetro	Nº Informe: PLFA323-C/01	Nº Instrumento: PLFA323
Marca: Jenico	Sensor: —	
Modelo: 3173 COND.		
Nº de Serie: JC01416		
Rango: 0 a 20 mS	Min. Div.: 1 µS	A: —
Rango de Uso: —	De: —	
Tolerancia: —		
Unidad de Medición: µS		
Ubicación: No específica.		
Lugar de Calibración: Instrumentación y Control		
PON: 017		
Próx. Calibración: Abr-20		
Frecuencia: 12 meses		
Condiciones Ambientales: Temperat.: 22 °C	Humedad: 53 %hR	

Nº	Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	550,31 µS	544 µS	6,31 µS	+/- 0,056090 µS
2	1084,99 µS	1072 µS	12,99 µS	+/- 0,217986 µS
3	1847,42 µS	1830 µS	17,42 µS	+/- 0,631981 µS
4	— µS	— µS	— µS	+/- — µS
5	— µS	— µS	— µS	+/- — µS

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Instrumento Nº	Fecha de Calibración	Nº Certificado	Calibrado por
Multímetro Digital	TST-T-01	Jun-18	CPT-006-TST-T-01	lyC
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx)	18,051981 µS
Cumple Criterio de Aceptación:	SI NO

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del instrumento.

La constante de la celda es 0,109.

Escala 0 a 2000 µS

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Dorrego 4577 - (C1407ZLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (Línea rotativa) - E-mail: iqi@unsam.edu.ar

HOJA 2/2

Unidad: 1 - Calle 14 de Mayo - Villa Maipú - San Martín

HOJA DE DATOS

N° Informe PLFA323-C/01	N° Instrumento PLFA323
----------------------------	---------------------------

Valor 1

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	550,31	544
2	550,31	544
3	550,31	544
4	550,31	544
5	550,31	544
6	550,31	544
7	550,31	544
8	550,31	544
9	550,31	544
10	550,31	544
<i>$\bar{x}$</i>	550,31	544
σ	0,000	0,000

Valor 2

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	1084,99	1072
2	1084,99	1072
3	1084,99	1072
4	1084,99	1072
5	1084,99	1072
6	1084,99	1072
7	1084,99	1072
8	1084,99	1072
9	1084,99	1072
10	1084,99	1072
<i>$\bar{x}$</i>	1084,99	1072
σ	0,000	0,000

Valor 3

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	1847,42	1830
2	1847,42	1830
3	1847,42	1830
4	1847,42	1830
5	1847,42	1830
6	1847,42	1830
7	1847,42	1830
8	1847,42	1830
9	1847,42	1830
10	1847,42	1830
<i>$\bar{x}$</i>	1847,42	1830
σ	0,000	0,000

Valor 4

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	---	---
5	---	---
6	---	---
7	---	---
8	---	---
9	---	---
10	---	---
<i>$\bar{x}$</i>	---	---
σ	---	---

Valor 5

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	---	---
5	---	---
6	---	---
7	---	---
8	---	---
9	---	---
10	---	---
<i>$\bar{x}$</i>	---	---
σ	---	---

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\sum (X_n - \bar{X})^2 / 9}$$
$$U = \pm 2 \sqrt{(\sigma_r)^2 + (\sigma_i)^2 + (U_p/2)^2}$$

Siendo:

- σ_r = Desviación estándar de la referencia.
- σ_i = Desviación estándar del instrumento a calibrar.
- U_p = Incertidumbre expandida del instrumento Patrón.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4572-6000 (Línea rotativa) - E-mail: ipc1@speedy.com

HOJA 1/2

Marcelo T. De Alvear 2643 - Villa Maipú - San Martín

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Descripción:	Conductímetro		
Marca:	Jenco	Sensor:	---
Modelo:	3173 COND.		
Nº de Serie:	JC01416		
Rango:	0 a 20 mS	Min. Div.:	0,1 C
Rango de Uso:	De: ---	A: ---	
Tolerancia:	---		
Unidad de Medición:	C		
Ubicación:	No especifica.		
Lugar de Calibración:	Instrumentación y Control		
PON:	017		
Próx. Calibración:	Abr-20		
Fecha:	12 meses		
Condiciones Ambientales:	Temperat.: 22 °C	Humedad:	53 %hR

Nº	Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	15,4 C	15,5 C	-0,1 C	+/- 0,014 C
2	25,2 C	25,3 C	-0,1 C	+/- 0,014 C
3	35,1 C	34,7 C	0,4 C	+/- 0,014 C
4	---	---	---	+/- --- C
5	---	---	---	+/- --- C

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Instrumento Nº	Fecha de Calibración	Nº Certificado	Calibrado por
Multicalibrador Fluke 744	MCB-R-01	May-18	05-22431/18	SICE S.R.L
Termorresistencia	TRP-R-02	Ene-19	02-23164/19	SICE S.R.L

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx)	0,414 C
Cumple Criterio de Aceptación:	SI NO

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del instrumento.
La constante de la celda es 0,109.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Dorrego 4227 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4872-0000 (Línea rotativa) - E-mail: iyc@speedy.com.ar

HOJA 2/2

Maestría en Ingeniería de Alimentos - San Martín

HOJA DE DATOS

N° Informe PLFA323-D/01	N° Instrumento PLFA323
----------------------------	---------------------------

Valor 1

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	15,4	15,5
2	15,4	15,5
3	15,4	15,5
4	15,4	15,5
5	15,4	15,5
6	15,4	15,5
7	15,4	15,5
8	15,4	15,5
9	15,4	15,5
10	15,4	15,5
$\bar{x}$	15,4	15,5
σ	0,000	0,000

Valor 2

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	25,2	25,3
2	25,2	25,3
3	25,2	25,3
4	25,2	25,3
5	25,2	25,3
6	25,2	25,3
7	25,2	25,3
8	25,2	25,3
9	25,2	25,3
10	25,2	25,3
$\bar{x}$	25,2	25,3
σ	0,000	0,000

Valor 3

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	35,1	34,7
2	35,1	34,7
3	35,1	34,7
4	35,1	34,7
5	35,1	34,7
6	35,1	34,7
7	35,1	34,7
8	35,1	34,7
9	35,1	34,7
10	35,1	34,7
$\bar{x}$	35,1	34,7
σ	0,000	0,000

Valor 4

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	---	---
5	---	---
6	---	---
7	---	---
8	---	---
9	---	---
10	---	---
$\bar{x}$	---	---
σ	---	---

Valor 5

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	---	---
5	---	---
6	---	---
7	---	---
8	---	---
9	---	---
10	---	---
$\bar{x}$	---	---
σ	---	---

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$
$$U = \pm 2 \sqrt{(\sigma_r)^2 + (\sigma_i)^2 + (U_p/2)^2}$$

Siendo:

- σ_r = Desviación estándar de la referencia.
- σ_i = Desviación estándar del Instrumento a calibrar.
- U_p = Incertidumbre expandida del Instrumento Patrón.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (línea rotativa) - E-mail: iyc1@speedy.com.ar

HOJA 1/2

Marca: De Alvear 2643 - Villa Maipú - San Martín

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº Informe	Nº Instrumento
PLFA323-E/01	PLFA323

Descripción: Conductímetro
Marca: Jenco
Modelo: 3173 COND.
Nº de Serie: JC01416
Rango: 0 a 20 mS
Rango de Uso: De: ---
Tolerancia: ---
Unidad de Medición: µS
Ubicación: No específica.
Lugar de Calibración: Instrumentación y Control
PON: 017
Próx. Calibración: Abr-20
Frecuencia: 12 meses
Condiciones Ambientales: Temperat.: 22 °C Humedad: 53 %hR

Sensor: ---
Min. Div.: 1 µS

Nº	Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	1,34 µS	1,00 µS	0,34 µS	+/- 0,000040 µS
2	4,52 µS	5,00 µS	-0,48 µS	+/- 0,000199 µS
3	10,97 µS	11,00 µS	-0,03 µS	+/- 0,000199 µS
4	19,67 µS	20,00 µS	-0,33 µS	+/- 0,015952 µS
5	---	---	---	+/- --- µS

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Instrumento Nº	Fecha de Calibración	Nº Certificado	Calibrado por
Conductímetro	CON-T-01	Sep-18	CPT-010-CON-T-01	IyC
Multímetro Digital	TST-T-01	Jun-18	CPT-006-TST-T-01	IyC

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx) 0,480199 µS

Cumple Criterio de Aceptación: SI NO

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del instrumento.
La constante de la celda es 0,109.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar.
El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Dorrego 4577 - (C1403JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4572-6000 (Línea rotativa) - E-mail: iyt1@quimica.unsm.edu.ar

Hoja 1 de 2
Calle 1 de Abril 2643 - Villa Maipú - San Martín

HOJA DE DATOS

N° Informe: PLFA323-E/01	N° Instrumento: PLFA323
-----------------------------	----------------------------

HOJA 2/2

Valor 1

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	1,34 μS	1,26 μS
2	1,34 μS	1,26 μS
3	1,34 μS	1,26 μS
4	1,34 μS	1,26 μS
5	1,34 μS	1,26 μS
6	1,34 μS	1,26 μS
7	1,34 μS	1,26 μS
8	1,34 μS	1,26 μS
9	1,34 μS	1,26 μS
10	1,34 μS	1,26 μS
$\bar{x}$	1,34 μS	1,00 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 2

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	4,52 μS	4,60 μS
2	4,52 μS	4,60 μS
3	4,52 μS	4,60 μS
4	4,52 μS	4,60 μS
5	4,52 μS	4,60 μS
6	4,52 μS	4,60 μS
7	4,52 μS	4,60 μS
8	4,52 μS	4,60 μS
9	4,52 μS	4,60 μS
10	4,52 μS	4,60 μS
$\bar{x}$	4,52 μS	5,00 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 3

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	10,97 μS	11,21 μS
2	10,97 μS	11,21 μS
3	10,97 μS	11,21 μS
4	10,97 μS	11,21 μS
5	10,97 μS	11,21 μS
6	10,97 μS	11,21 μS
7	10,97 μS	11,21 μS
8	10,97 μS	11,21 μS
9	10,97 μS	11,21 μS
10	10,97 μS	11,21 μS
$\bar{x}$	10,97 μS	11,00 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 4

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	19,67 μS	19,85 μS
2	19,67 μS	19,85 μS
3	19,67 μS	19,85 μS
4	19,67 μS	19,85 μS
5	19,67 μS	19,85 μS
6	19,67 μS	19,85 μS
7	19,67 μS	19,85 μS
8	19,67 μS	19,85 μS
9	19,67 μS	19,85 μS
10	19,67 μS	19,85 μS
$\bar{x}$	19,67 μS	20,00 μS
σ	0,000 μS	0,000 μS

Valor 5

MEDICIÓN N°	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACIÓN INSTRUMENTO
1	----- μS	----- μS
2	----- μS	----- μS
3	----- μS	----- μS
4	----- μS	----- μS
5	----- μS	----- μS
6	----- μS	----- μS
7	----- μS	----- μS
8	----- μS	----- μS
9	----- μS	----- μS
10	----- μS	----- μS
$\bar{x}$	----- μS	----- μS
σ	----- μS	----- μS

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_n - \bar{x})^2}{n-1}}$$
$$U = \pm 2 \sqrt{(\sigma_r)^2 + (\sigma_i)^2 + (U_p/2)^2}$$

Siendo:

- σ_r = Desviación estándar de la referencia.
- σ_i = Desviación estándar del Instrumento a calibrar.
- U_p = Incertidumbre expandida del Instrumento Patrón.

REALIZADO POR:	Firma y Aclaración:	Carlos Colucci Responsable de la Calibración	Fecha:	25-Abr-19
APROBADO POR:	Firma y Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	25-Abr-19



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control	
Av. Derqui 4077 -1407 Capital Federal - Tel/Fax 4672-6000 (línea rotativa) - Email: iyc1@speedy.com.ar	
HOJA 1/2	
Cert. N°: CPT-006-TST-T-01	Instrumento N°: TST-T-01
<u>Certificado de Calibración Interna de Patrones</u>	
<u>Descripción:</u>	Multímetro
<u>Marca:</u>	Hewlett Packard
<u>Modelo:</u>	34401A
<u>N de Serie:</u>	US36068089
<u>Funciones:</u>	Medición de Tensión, Corriente, Resistencia y Frecuencia.
<u>Condiciones ambientales de calibración:</u>	21 °C / 55 %hR
<u>Fecha de calibración del instrumento:</u>	Junio 12, 2018
<u>Fecha de prox. calibración:</u>	Junio-19
<u>Patrones de referencias utilizados:</u>	
El instrumental de referencia utilizado para la presente verificación se identifica como TST-R-01 con certificado emitido por el I.N.T.I., N°: 102-17991, con fecha de calibración: 03/Nov/16.	
<u>Realizado por:</u> Ricardo Catania <u>Firma:</u>	<u>Aprobado por:</u> Omar Nazarov <u>Firma:</u>



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - 1407 Capital Federal - Tel/Fax: 4672-6000 (línea rotativa) - Email: lyc1@speedy.com.ar

HOJA 2/2

Cert. N°: CPT-006-TST-T-01

Instrumento N° TST-T-01

Resultados de los ensayos:

Función	Valor de Referencia	Valor de Instrumento	Error Obtenido	Incertidumbre +/-
mVDC	1,0005 mV	1,0056 mV	-0,0051 mV	0,0006 mV
	9,9990 mV	10,0034 mV	-0,0044 mV	0,0006 mV
	25,0004 mV	25,0043 mV	-0,0039 mV	0,0006 mV
	50,0012 mV	50,0059 mV	-0,0047 mV	0,0012 mV
	100,0042 mV	100,0092 mV	-0,0050 mV	0,0012 mV
VDC	0,499997 V	0,500003 V	-0,000006 V	0,000006 V
	1,000028 V	1,000034 V	-0,000006 V	0,000006 V
	9,99994 V	10,00000 V	-0,00006 V	0,00006 V
	57,3867 V	57,4478 V	-0,0611 V	0,0008 V
	101,3296 V	101,3625 V	-0,0329 V	0,0008 V
VAC	203,965 V	203,993 V	-0,028 V	0,0008 V
	1,29252 V	1,29141 V	0,00111 V	0,000053 V
	10,24914 V	10,23937 V	0,00977 V	0,00050 V
	51,8907 V	51,8509 V	0,0398 V	0,0070 V
	110,6289 V	110,5395 V	0,0894 V	0,0070 V
mADC	219,996 V	219,847 V	0,149 V	0,0070 V
	380,121 V	379,852 V	0,269 V	0,075 V
	4,00119 mA	4,00107 mA	0,00012 mA	0,00010 mA
	8,00188 mA	8,00169 mA	0,00019 mA	0,00010 mA
	12,0034 mA	12,0037 mA	-0,0003 mA	0,00010 mA
Resistencia	16,0043 mA	16,0047 mA	-0,0004 mA	0,00010 mA
	20,0047 mA	20,0051 mA	-0,0004 mA	0,00010 mA
	1,1641 Ω	1,1252 Ω	0,0389 Ω	0,0002 Ω
	10,1046 Ω	10,1235 Ω	-0,0189 Ω	0,0002 Ω
	50,1246 Ω	50,1286 Ω	-0,0040 Ω	0,0010 Ω
	100,1633 Ω	100,179 Ω	-0,0157 Ω	0,0010 Ω
	500,555 Ω	500,552 Ω	0,003 Ω	0,009 Ω
	1000,465 Ω	1000,58 Ω	-0,115 Ω	0,009 Ω
	100,284 KΩ	100,251 KΩ	0,033 KΩ	0,0011 KΩ
	1,001380 MΩ	1,001214 MΩ	0,000166 MΩ	0,00002 MΩ
ACA (50 Hz)	10,1552 MΩ	10,1471 MΩ	0,0081 MΩ	0,0005 MΩ
	93,5515 MΩ	92,8279 MΩ	0,7236 MΩ	0,010 MΩ
	0,173156 A	0,173038 A	0,000118 A	0,00030 A
	0,518551 A	0,518036 A	0,000515 A	0,00030 A
DCA	1,14461 A	1,14318 A	0,00143 A	0,00030 A
	2,03474 A	2,03237 A	0,00237 A	0,00060 A
	2,52906 A	2,52630 A	0,00276 A	0,00060 A
	103,3927 mA	103,3926 mA	0,0001 mA	0,030 mA
DCA	0,560567 A	0,560445 A	0,000122 A	0,000030 A
	1,007956 A	1,007743 A	0,000213 A	0,000030 A
	1,51238 A	1,51192 A	0,00046 A	0,00026 A
	2,01144 A	2,01094 A	0,00050 A	0,00026 A
	2,46776 A	2,46728 A	0,00048 A	0,00026 A

Realizado por: Ricardo Catania
Firma:

Aprobado por: Omar Nizarov
Firma:



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

INTI		Ministerio de Producción Presidencia de la Nación	
		OT N° 102-17991 - Único Página 1 de 9	
Certificado de calibración / medición			
Elemento	Objeto: Multímetro digital. Marca / Fabricante: Hewlett Packard. Modelo / Número de serie: 34401A / US3602-4046.		
Determinaciones requeridas	Calibración.		
Fecha de calibración / medición	3 de noviembre de 2016.		
Solicitante	NAZAROV, OMAR ALEJANDRO LONGARE P/ INSTRUMENTACION Y CONTROL DEROUT 4060, 1er. piso. CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES		
Lugar de realización	INTI - Física y Metrología UT Electricidad Av. Gral. Paz 5445 - CP 1650 - Edificio 3 San Martín - Buenos Aires - República Argentina Teléfono: (54 11) 4752-5402 (54 11) 4724-6200 interno 6444 E-mail: fisicaymetrologia@inti.gob.ar		
Buenos Aires, 3 de noviembre de 2016.			
 Ing. Alberto A. Alvarez UT Electricidad Física y Metrología		 J.C. LUCAS D. DI LILLO COORD. ELECTRICIDAD FÍSICA Y METROLOGÍA INTI	
Este Acta firmado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del INTI. Los resultados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos; el INTI no asume responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado. Los datos contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones. El responsable de la calibración a intervalos apropiados.			



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301


INTI

 Presidencia de la Nación |  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 2 de 9

Metodología empleada:

El instrumento fue calibrado utilizando un calibrador marca FLUKE, modelo 5720A, de acuerdo con el procedimiento PEE 51-INTI-Física y Metrología. (http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/sis_pce.htm)

Antes de empezar las calibraciones se hizo la rutina de ajuste de ceros del calibrador FLUKE 5720A.

Los ceros del multímetro se realizaron con un corto a 4 terminales tal como indica el manual del instrumento, la entrada de corriente se deja abierta.

Los conectores de entrada del multímetro se conectaron a los terminales de salida del calibrador FLUKE 5720A, dependiendo de la función a calibrar, siguiendo las instrucciones dadas en los manuales de operación de ambos instrumentos. Se usaron cables blindados, con conectores de bajo potencial, de longitud tan corta como sea posible.

Configuración:

Se utilizaron las configuraciones del instrumento sugeridas por el fabricante en el manual del multímetro.

La resolución utilizada para las mediciones es 6,5 cifras, en el modo lento. El filtro AC se coloca en 20 Hz.

Las tablas que siguen muestran para cada función y valor aplicado, los valores promedio obtenidos de diez medidas.

Condiciones de medición:

Tanto el multímetro a calibrar como el instrumento utilizado como referencia fueron conectados 24 horas antes de empezar la calibración a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se hicieron las mediciones.

Condiciones ambientales:

Temperatura ambiente de medición: $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Humedad relativa ambiente: $(45 \pm 10) \%$.



COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 **INTI**

 Presidencia de la Nación  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 3 de 9

Resultados:

CEROS – TERMINALES DELANTEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	0,01 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	0,5 μ V
	10 V	0,02 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	-4,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-4 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,9 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	-0,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,03 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,3 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω

COPIA DEL ORIGINAL

[Handwritten signature]



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 **INTI**

 Presidencia de la Nación  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 4 de 9

CEROS – TERMINALES TRASEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	-0,02 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	-0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	5 μ V
	10 V	0,01 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	-13,7 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-15 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,02 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,3 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	-1,5 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,5 k Ω	0,1 k Ω

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



 Presidencia de la Nación  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Pagina 5 de 9

GANANCIA – TERMINALES DELANTEROS

Tensión continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 mV	10 mV	0,0005 mV	0,006
	-100 mV	-0,0015 mV	0,0012
	100 mV	0,0018 mV	0,0012
1 V	0,1 V	0,000002 V	0,002
	-1 V	-0,000018 V	0,0006
	1 V	0,000017 V	0,0006
10 V	1 V	0,00000 V	0,001
	-1 V	-0,00001 V	0,001
	3 V	0,00002 V	0,001
	5 V	0,00004 V	0,001
	7 V	0,00006 V	0,001
	-10 V	-0,00008 V	0,0006
100 V	10 V	0,00001 V	0,001
	-100 V	-0,0017 V	0,0009
	100 V	0,0021 V	0,0008
1000 V	100 V	0,0002 V	0,001
	500 V	0,013 V	0,001
	1000 V	0,027 V	0,0009
	-1000 V	-0,026 V	0,0009

Resistencia a dos terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0012 Ω	0,002
	100 Ω	0,0032 Ω	0,0010
1 kΩ	0,1 kΩ	0,000002 kΩ	0,001
	1 kΩ	0,000009 kΩ	0,0009
10 kΩ	1 kΩ	0,00001 kΩ	0,001
	10 kΩ	0,00000 kΩ	0,0009
100 kΩ	10 kΩ	0,0006 kΩ	0,002
	100 kΩ	0,0025 kΩ	0,0011
1 MΩ	0,1 MΩ	0,000006 MΩ	0,001
	1 MΩ	0,000052 MΩ	0,0020
10 MΩ	1 MΩ	0,00006 MΩ	0,002
	10 MΩ	0,00019 MΩ	0,005
100 MΩ	10 MΩ	0,0021 MΩ	0,005
	100 MΩ	0,1603 MΩ	0,010

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 102-17991. Único
Página 6 de 9

Resistencia a cuatro terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0002 Ω	0,002
	100 Ω	0,0022 Ω	0,0010
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000001 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000010 k Ω	0,0009
10 k Ω	1 k Ω	0,00001 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00005 k Ω	0,0009
100 k Ω	10 k Ω	-0,0005 k Ω	0,002
	100 k Ω	0,0013 k Ω	0,0011
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000004 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000049 M Ω	0,0020
10 M Ω	1 M Ω	0,00002 M Ω	0,002
	10 M Ω	-0,00004 M Ω	0,005
100 M Ω	10 M Ω	0,0017 M Ω	0,004
	100 M Ω	0,0015 M Ω	0,010

Corriente continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
10 mA	1 mA	0,00025 mA	0,010
	10 mA	0,00243 mA	0,010
100 mA	10 mA	0,0022 mA	0,010
	-100 mA	-0,0222 mA	0,006
1 A	100 mA	0,0236 mA	0,006
	0,1 A	0,000001 A	0,006
1 A	1 A	0,000023 A	0,009
5 A	0,3 A	0,00010 A	0,02
	1 A	0,00025 A	0,013
	2 A	0,00021 A	0,013



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991. Único
Página 7 de 9

Tensión alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO		ERROR	U [%]
100 mV	100 mV	40 Hz	-0,0386 mV	0,015
	100 mV	1 kHz	-0,0206 mV	0,015
	100 mV	20 kHz	0,0092 mV	0,015
	100 mV	50 kHz	0,0929 mV	0,027
	100 mV	100 kHz	0,0831 mV	0,060
1 V	0,1 V	40 Hz	-0,000047 V	0,015
	0,1 V	1 kHz	-0,000033 V	0,015
	0,1 V	20 kHz	-0,000031 V	0,015
	1 V	20 Hz	-0,000406 V	0,011
	1 V	40 Hz	-0,000411 V	0,0053
	1 V	1 kHz	-0,000188 V	0,0053
	1 V	20 kHz	0,000058 V	0,0053
	1 V	50 kHz	0,000787 V	0,0085
	1 V	100 kHz	0,002110 V	0,014
10 V	0,1 V	300 kHz	0,006293 V	0,050
	0,1 V	1 kHz	0,00090 V	0,015
	1 V	40 Hz	-0,00040 V	0,005
	1 V	1 kHz	-0,00030 V	0,005
	1 V	20 kHz	-0,00040 V	0,005
	3 V	1 kHz	-0,00100 V	0,006
	5 V	1 kHz	-0,00210 V	0,006
	7 V	1 kHz	-0,00240 V	0,006
	10 V	10 Hz	-0,00270 V	0,028
	10 V	40 Hz	-0,00420 V	0,0050
	10 V	1 kHz	-0,00200 V	0,0050
	10 V	20 kHz	-0,00100 V	0,0055
	10 V	50 kHz	0,00140 V	0,0085
	10 V	100 kHz	0,00980 V	0,012
	10 V	200 kHz	0,04470 V	0,035
100 V	10 V	40 Hz	-0,0036 V	0,005
	10 V	1 kHz	-0,0036 V	0,005
	10 V	20 kHz	-0,0041 V	0,005
	100 V	40 Hz	-0,0443 V	0,0070
	100 V	1 kHz	-0,0292 V	0,0060
	100 V	20 kHz	-0,0089 V	0,0060
	100 V	50 kHz	0,0475 V	0,0090
750 V	100 V	100 kHz	0,1599 V	0,018
	75 V	55 Hz	0,052 V	0,01
	75 V	1 kHz	0,064 V	0,01
	75 V	20 kHz	0,052 V	0,01
	300 V	1 kHz	-0,115 V	0,010
750 V	750 V	55 Hz	-0,147 V	0,010
	750 V	1 kHz	-0,138 V	0,010



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N° 102-17991, Único
Página 8 de 9

Corriente alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO		ERROR	U [%]
1A	0,1 A	1 kHz	0,000020 A	0,015
	1 A	55 Hz	-0,000532 A	0,030
	1 A	1 kHz	0,000033 A	0,030
	1 A	5 kHz	0,000209 A	0,030
3A	0,3 A	1 kHz	-0,00130 A	0,045
	2 A	55 Hz	-0,00178 A	0,030
	2 A	1 kHz	-0,00080 A	0,030
	2 A	5 kHz	-0,00024 A	0,050

Incertidumbre:

U indica la incertidumbre relativa expandida asociada con cada valor medido. Fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k=2$. Esto corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95 %, bajo suposición de distribución normal. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento, vinculado a calibración.

Observaciones:

La columna Error muestra la diferencia entre el valor promedio medido y el valor aplicado.

Las mediciones involucradas en este certificado están vinculadas a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (S.I.).



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

  Presidencia de la Nación  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 9 de 9

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su diseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), 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) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un completo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Guía ISO 34 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Centros de Investigación, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes centros ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

Fin del Certificado

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

► Para acceder a la totalidad de los servicios metrológicos que el INTI ofrece en diferentes regiones del país, visite:
http://www.inti.gob.ar/servicios_metrologicos/

La información y difusión de la presente información se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primera foja, anverso y reverso.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control	
Av. Derqui 4077 -1407 Buenos Aires - Tel/Fax 4672-6000 - Email: iyc1@speedy.com.ar	
HOJA 1/2	
Cert. N°: CPT-010-CON-T-01	Instrumento N°: CON-T-01
<u>Certificado de Calibración Interna de Patrones</u>	
<u>Descripción:</u>	Conductímetro
<u>Marca:</u>	Pronto EC
<u>Modelo:</u>	HI983304
<u>N de Serie:</u>	M 248663
<u>Mín.División:</u>	0,01 μ S
<u>Unidad de medición:</u>	μ S
<u>Procedimiento Operativo Normalizado:</u>	002
<u>Condiciones ambientales de calibración:</u>	21 °C / 52 %Hr
<u>Fecha de calibración del instrumento:</u>	Septiembre 20, 2018
<u>Fecha de Prox. calibración:</u>	Septiembre-19
<u>Patrones de Referencia utilizados:</u>	
_El instrumental de referencia utilizado para la presente calibración se identifica como TST-R-01 con certificado emitido por el I.N.T.I., N°: 102-17991, con fecha de calibración: 03-Nov-16.	
<u>Realizado por:</u> Ricardo Catania Firma:	<u>Aprobado por:</u> Omar Nazarov Firma:



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

Instrumentación y Control																															
Av. Derqui 4077 - 1407 Buenos Aires - Tel/Fax 4672-6000 - Email: lyc1@speedy.com.ar																															
HOJA 2/2																															
Cert. N°: CPT-010-CON-T-01			Instrumento N°: CON-T-01																												
Resultado de los Ensayos:																															
<table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th>Variable Medida</th><th>Valor de Referencia</th><th>Valor de Indicación</th><th>Corrección</th><th>Incertidumbre +/-</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="5">Conductividad</td><td>0,092 μS</td><td>0,08 μS</td><td>0,012 μS</td><td>0,0000015 μS</td></tr><tr><td>0,208 μS</td><td>0,20 μS</td><td>0,008 μS</td><td>0,0000017 μS</td></tr><tr><td>1,000 μS</td><td>0,99 μS</td><td>0,010 μS</td><td>0,00004 μS</td></tr><tr><td>9,968 μS</td><td>10,00 μS</td><td>-0,032 μS</td><td>0,0001987 μS</td></tr><tr><td>19,97 μS</td><td>19,95 μS</td><td>0,02 μS</td><td>0,0159520 μS</td></tr></tbody></table>						Variable Medida	Valor de Referencia	Valor de Indicación	Corrección	Incertidumbre +/-	Conductividad	0,092 μS	0,08 μS	0,012 μS	0,0000015 μS	0,208 μS	0,20 μS	0,008 μS	0,0000017 μS	1,000 μS	0,99 μS	0,010 μS	0,00004 μS	9,968 μS	10,00 μS	-0,032 μS	0,0001987 μS	19,97 μS	19,95 μS	0,02 μS	0,0159520 μS
Variable Medida	Valor de Referencia	Valor de Indicación	Corrección	Incertidumbre +/-																											
Conductividad	0,092 μS	0,08 μS	0,012 μS	0,0000015 μS																											
	0,208 μS	0,20 μS	0,008 μS	0,0000017 μS																											
	1,000 μS	0,99 μS	0,010 μS	0,00004 μS																											
	9,968 μS	10,00 μS	-0,032 μS	0,0001987 μS																											
	19,97 μS	19,95 μS	0,02 μS	0,0159520 μS																											
Observaciones: Se realizó en forma electrónica.																															
La determinación de la incertidumbre total expandida (U), fue obtenida a partir de la incertidumbre combinada basada en el desvío estándar de 10 (diez) mediciones y afectada por el factor K=2 para un intervalo de confianza de aproximadamente 95%.																															
Los resultados contenidos en el presente protocolo se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.																															
La empresa declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.																															
Realizado por: <u>Ricardo Catania</u>			Aprobado por: <u>Omar Nazarov</u>																												
Firma:			Firma:																												



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 INTI		 Ministerio de Producción Presidencia de la Nación
		OT N° 102-17991, Único Página 1 de 9
Certificado de calibración / medición		
Elemento	Objeto: <i>Multímetro digital.</i> Marca / Fabricante: <i>Hewlett Packard.</i> Modelo / Número de serie: <i>34401A / US3602 4046.</i>	
Determinaciones requeridas	Calibración.	
Fecha de calibración / medición	3 de noviembre de 2016.	
Solicitante	NAZAROV, OMAR ALEJANDRO LONGARE P/ INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEROU 4060, 1er. piso. CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES	
Lugar de realización	INTI – Física y Metrología UT Electricidad Av. Gral. Paz 5445 - CP 1650 - Edificio 3 San Martín - Buenos Aires - República Argentina Teléfono: (54 11) 4752-5402 (54 11) 4724-6200 Interno 6444 E-mail: fisicaymetrologia@inti-gob.ar	
Buenos Aires, 3 de noviembre de 2016.		
 Ing. Alberto A. Alvarez UT Electricidad Física y Metrología		 Lic. LUCAS D. DI LILLO COORD. ELECTRICIDAD FÍSICA Y METROLOGÍA INTI
El presente certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). El presente certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del INTI. Los resultados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, al INTI. El INTI no asume responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones. El usuario es responsable de la calibración a intervalos apropiados.		



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 2 de 9

Metodología empleada:

El instrumento fue calibrado utilizando un calibrador marca FLUKE, modelo 5720A, de acuerdo con el procedimiento PEE 51-INTI-Física y Metrología. (http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/sis_pce.htm)

Antes de empezar las calibraciones se hizo la rutina de ajuste de ceros del calibrador FLUKE 5720A.

Los ceros del multimetro se realizaron con un corto a 4 terminales tal como indica el manual del instrumento, la entrada de corriente se deja abierta.

Los conectores de entrada del multimetro se conectaron a los terminales de salida del calibrador FLUKE 5720A, dependiendo de la función a calibrar, siguiendo las instrucciones dadas en los manuales de operación de ambos instrumentos. Se usaron cables blindados, con conectores de bajo potencial, de longitud tan corta como sea posible.

Configuración:

Se utilizaron las configuraciones del instrumento sugeridas por el fabricante en el manual del multimetro.

La resolución utilizada para las mediciones es 6,5 cifras, en el modo lento. El filtro AC se colocó en 20 Hz.

Las tablas que siguen muestran para cada función y valor aplicado, los valores promedio obtenidos de diez medidas.

Condiciones de medición:

Tanto el multimetro a calibrar como el instrumento utilizado como referencia fueron conectados 24 horas antes de empezar la calibración a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se hicieron las mediciones.

Condiciones ambientales:

Temperatura ambiente de medición: $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Humedad relativa ambiente: $(45 \pm 10) \%$.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 **INTI**

 Presidencia de la Nación |  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 4 de 9

CEROS – TERMINALES TRASEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	-0,02 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	-0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	5 μ V
	10 V	0,01 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	13,7 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	15 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,02 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,3 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	-1,5 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	-0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	-0,1 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,5 k Ω	0,1 k Ω

COPY DEL ORIGINAL



La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las normas vigentes en la competencia correspondiente.



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 3 de 9

Resultados:

CEROS – TERMINALES DELANTEROS

FUNCION	RANGO	V. MEDIDO	U
DCI	10 mA	0,01 μ A	0,05 μ A
	100 mA	0,1 μ A	0,1 μ A
	1 A	1 μ A	1 μ A
	3 A	0,03 mA	0,01 mA
DCV	100 mV	0,7 μ V	0,5 μ V
	1 V	1 μ V	5 μ V
	10 V	0,02 mV	0,01 mV
	100 V	0,1 mV	0,1 mV
	1000 V	3 mV	1 mV
OHM 2 terminales	100 Ω	-4,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	-4 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,9 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω
OHM 4 terminales	100 Ω	-0,4 m Ω	0,5 m Ω
	1 k Ω	1 m Ω	5 m Ω
	10 k Ω	0,03 Ω	0,01 Ω
	100 k Ω	0,3 Ω	0,1 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 Ω
	10 M Ω	0,01 k Ω	0,01 k Ω
	100 M Ω	0,1 k Ω	0,1 k Ω

[Handwritten signature]

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 **INTI**

 Presidencia de la Nación  Ministerio de Producción

OT N°102-17991, Único
Página 5 de 9

GANANCIA – TERMINALES DELANTEROS
Tensión continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 mV	10 mV	0,0005 mV	0,006
	-100 mV	-0,0015 mV	0,0012
	100 mV	0,0018 mV	0,0012
1 V	0,1 V	0,000002 V	0,002
	-1 V	-0,000018 V	0,0006
	1 V	0,000017 V	0,0006
10 V	1 V	0,00000 V	0,001
	-1 V	-0,00001 V	0,001
	3 V	0,00002 V	0,001
	5 V	0,00004 V	0,001
	7 V	0,00006 V	0,001
	-10 V	-0,00008 V	0,0006
	10 V	0,00008 V	0,0006
100 V	10 V	-0,0001 V	-0,001
	-100 V	-0,0017 V	-0,008
	100 V	0,002 V	0,008
1000 V	100 V	0,002 V	0,001
	500 V	0,013 V	0,001
	1000 V	0,027 V	0,009
	-1000 V	-0,026 V	0,009

Resistencia a dos terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0012 Ω	0,002
	100 Ω	0,0032 Ω	0,0010
1 kΩ	0,1 kΩ	0,000002 kΩ	0,001
	1 kΩ	0,000009 kΩ	0,0009
10 kΩ	1 kΩ	0,00001 kΩ	0,001
	10 kΩ	0,00000 kΩ	0,0009
100 kΩ	10 kΩ	0,0006 kΩ	0,002
	100 kΩ	0,0025 kΩ	0,0011
1 MΩ	0,1 MΩ	0,000006 MΩ	0,001
	1 MΩ	0,000052 MΩ	0,0020
10 MΩ	1 MΩ	0,00006 MΩ	0,002
	10 MΩ	0,00019 MΩ	0,005
100 MΩ	10 MΩ	0,0021 MΩ	0,005
	100 MΩ	0,1603 MΩ	0,010

[Handwritten signature]

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

OT N°102-17991. Único
Página 6 de 9

Resistencia a cuatro terminales

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 Ω	10 Ω	0,0002 Ω	0,002
	100 Ω	0,0022 Ω	0,0010
1 k Ω	0,1 k Ω	0,000001 k Ω	0,001
	1 k Ω	0,000010 k Ω	0,0009
10 k Ω	1 k Ω	0,00001 k Ω	0,001
	10 k Ω	0,00005 k Ω	0,0009
100 k Ω	10 k Ω	-0,0005 k Ω	0,002
	100 k Ω	0,0013 k Ω	0,0011
1 M Ω	0,1 M Ω	0,000004 M Ω	0,001
	1 M Ω	0,000049 M Ω	0,0020
10 M Ω	1 M Ω	0,00002 M Ω	0,002
	10 M Ω	-0,00004 M Ω	0,005
100 M Ω	10 M Ω	0,0017 M Ω	0,004
	100 M Ω	0,0015 M Ω	0,010

Corriente continua

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
10 mA	1 mA	0,00025 mA	0,010
	10 mA	0,00243 mA	0,010
100 mA	10 mA	0,0022 mA	0,010
	100 mA	-0,0222 mA	0,006
1 A	100 mA	0,0236 mA	0,006
	1 A	0,000001 A	0,006
1 A	1 A	0,000023 A	0,009
3 A	0,3 A	0,00010 A	0,02
	1 A	0,00025 A	0,013
3 A	2 A	0,00021 A	0,013

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 INTI

 Presidencia de la Nación

 Ministerio de Producción

OT N° 102-17991, Único
Página 7 de 9

Tensión alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
100 mV	100 mV 40 Hz	-0,0386 mV	0,015
	100 mV 1 kHz	-0,0206 mV	0,015
	100 mV 20 kHz	0,0092 mV	0,015
	100 mV 50 kHz	0,0929 mV	0,027
	100 mV 100 kHz	0,0831 mV	0,060
1 V	0,1 V 40 Hz	-0,000047 V	0,015
	0,1 V 1 kHz	-0,000033 V	0,015
	0,1 V 20 kHz	-0,000031 V	0,015
	1 V 20 Hz	-0,000406 V	0,011
	1 V 40 Hz	-0,000411 V	0,0053
	1 V 1 kHz	-0,000188 V	0,0053
	1 V 20 kHz	0,000058 V	0,0053
	1 V 50 kHz	0,000787 V	0,0085
	1 V 100 kHz	0,002110 V	0,014
	1 V 300 kHz	0,006293 V	0,050
10 V	0,1 V 1 kHz	0,00090 V	0,015
	1 V 40 Hz	-0,00040 V	0,005
	1 V 1 kHz	-0,00030 V	0,005
	1 V 20 kHz	-0,00040 V	0,005
	3 V 1 kHz	-0,00100 V	0,006
	5 V 1 kHz	-0,00210 V	0,006
	7 V 1 kHz	-0,00240 V	0,006
	10 V 10 Hz	-0,00270 V	0,028
	10 V 40 Hz	-0,00420 V	0,0050
	10 V 1 kHz	-0,00200 V	0,0050
	10 V 20 kHz	-0,00100 V	0,0055
	10 V 50 kHz	0,00140 V	0,0085
	10 V 100 kHz	0,00980 V	0,012
	10 V 200 kHz	0,04470 V	0,035
100 V	10 V 40 Hz	-0,0036 V	0,005
	10 V 1 kHz	-0,0036 V	0,005
	10 V 20 kHz	0,0041 V	0,005
	100 V 40 Hz	-0,0443 V	0,0070
	100 V 1 kHz	-0,0292 V	0,0060
	100 V 20 kHz	-0,0089 V	0,0060
	100 V 50 kHz	0,0475 V	0,0090
750 V	100 V 100 kHz	0,1599 V	0,018
	75 V 55 Hz	0,052 V	0,01
	75 V 1 kHz	0,064 V	0,01
	75 V 20 kHz	0,052 V	0,01
	300 V 1 kHz	-0,115 V	0,010
	750 V 55 Hz	-0,147 V	0,010
	750 V 1 kHz	-0,138 V	0,010

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301



INTI



Presidencia de la Nación | Ministerio de
Producción

OT N°102-17991, Único
Página 8 de 9

Corriente alterna

RANGO	VALOR NOMINAL APLICADO	ERROR	U [%]
1A	0,1 A 1 kHz	0,000020 A	0,015
	1 A 55 Hz	-0,000532 A	0,030
	1 A 1 kHz	0,000033 A	0,030
	1 A 5 kHz	0,000209 A	0,030
3A	0,3 A 1 kHz	0,00130 A	0,045
	2 A 55 Hz	-0,00178 A	0,030
	2 A 1 kHz	-0,00080 A	0,030
	2 A 5 kHz	-0,00024 A	0,050

Incertidumbre:

El indica la incertidumbre relativa expandida asociada con cada valor medido. Fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k=2$. Esto corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95 %, bajo suposición de distribución normal. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento sometido a calibración.

Observaciones:

La columna Error muestra la diferencia entre el valor promedio medido y el valor aplicado.

Las mediciones involucradas en este certificado están vinculadas a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (S.I.).



COPIA DEL ORIGINAL



Anexo 8: Certificado de Calibración Conductímetro PLFA 301

 INTI	 Presidencia de la Nación Ministerio de Producción OT N°102-17991, Único Página 9 de 9 El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su diseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI. Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patronos Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), 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) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp. Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Guía ISO 34 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose. Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Centros de Investigación, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes centros ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías estandarizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados. COPIA DEL ORIGINAL Fin del Certificado INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL ► Para acceder a la totalidad de los servicios metrológicos que el INTI ofrece en diferentes regiones del país visite: http://www.inti.gob.ar/servicios_metrologicos/
--	---



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

ANEXO 9: Planillas de Calibración de pHmetro PLFA 292

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC																							
Calibración PH 7, 4, 10 y 12																							
Equipo: Código interno: PLFA 292																							
PL-52-B (II)										Anexo IV													
Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
19-07-19	07:00	24,5	7,00	15/8/19	25,0	4,01	01/8/19	24,5	10,00	24/7/19	25,7	12,00	30/4/20	25,6	5,01	15/8/19	25,9	9,01	15/8/19	95,6	-6,9		
19-07-19	15:00	24,0	7,00	15/8/19	24,2	4,00	01/8/19	25,0	10,00	19/2/19	25,0	12,00	30/4/20	25,0	5,00	15/8/19	25,0	9,00	15/8/19	92,0	-5,1		
20-07-19	00:00	25,0	7,00	15/08/19	25,4	4,00	01-08/19	25,3	10,00	29-07-19	25,7	12,00	30-04-20	25,7	5,00	15-08-19	25,6	9,01	15-08-19	95,6	-6,4		
22-07-19	00:00	25,7	7,00	15/08/19	25,6	4,00	01/08/19	25,3	10,00	29-07-19	25,1	12,00	30-04-20	25,6	5,01	15-08-19	25,5	9,02	15-08-19	95,0	-6,2		
21-07-19	07:00	24,9	7,00	15-08-19	24,9	4,01	01-08-19	24,8	10,00	28-07-19	24,7	12,00	30-04-20	24,5	5,02	15-08-19	24,4	9,04	15-08-19	95,7	-8,0		
22-07-19	15:00	26,2	7,00	22/08/19	23,9	4,00	01/08/19	26,3	10,01	01/08/19	25,2	12,00	30/04/20	25,0	5,00	22/08/19	24,0	9,01	22/08/19	97,0	-10,3		
23-07-19	00:00	25,7	7,00	22-08-19	25,7	4,01	01-08-19	25,6	10,01	01-08-19	25,7	12,00	30-04-20	25,7	5,03	22-08-19	25,7	9,02	11-08-19	97,2	-11,1		
23-07-19	07:15	24,6	7,00	22/8/19	25,1	4,01	01/8/19	25,7	10,00	01/8/19	24,6	12,00	30/7/20	25,8	5,01	22/8/19	25,3	9,02	22/8/19	96,1	-9,7		
23-07-19	15:00	24,0	7,00	22-8-19	25,0	4,00	01-8-19	25,0	10,00	01-08-19	25,0	12,00	30-4-20	25,0	5,00	22-08-19	25,0	9,00	22-8-19	97,5	-10,4		
24-07-19	00:00	25,7	7,00	22-08-19	25,4	4,01	01-08-19	25,1	10,100	01-08-19	25,5	12,00	30-04-20	25,5	5,03	22-08-19	25,6	9,02	22-08-19	96,5	-12,0		
24-07-19	07:00	25,8	7,00	22/8/19	24,7	4,01	01/8/19	24,5	12,00	01/8/19	25,9	12,00	30/4/20	25,2	5,03	22/8/19	25,7	9,01	22/8/19	94,5	-12,3		



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC																							
Calibración pH 7, 4, 10 y 12																							
Equipo: Código interno: PLFA 292																							
PL-52-B (II)											Anexo IV												
Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10– pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
24/07/19	15:00	25,3	7,00	22/08/19	24,3	4,01	01/08/19	26,0	10,01	01/08/19	23,9	12,00	30/04/20	25,3	5,00	22/08/19	24,6	9,01	22/08/19	96,1	-9,3		
25-07-19	00:00	25,5	7,01	22-08-19	25,7	4,02	01-08-19	25,7	10,00	01-08-19	25,3	12,00	30-04-20	25,9	5,01	22-08-19	25,4	9,03	22-08-19	97,6	-9,1		
25-07-19	07:00	25,5	7,00	22/8/19	24,6	4,01	01/8/19	24,7	10,00	01/8/19	25,7	12,00	30/4/20	26,1	5,01	22/8/19	27,0	9,02	22/8/19	94,6	-10,5		
25-02-19	15:00	25,0	7,00	22-8-19	25,1	4,00	01-8-19	25,0	10,00	01-8-19	25,2	12,00	30-4-20	25,0	5,00	22-8-19	25,2	9,00	22-8-19	96,5	-8,7		
26-07-19	00:00	25,5	7,00	22-08-19	25,3	4,00	01-08-19	25,4	10,00	01-08-19	25,2	12,00	30-04-20	25,5	5,04	22-08-19	25,6	9,04	22-08-19	98,0	-7,2		
26-07-19	07:00	24,8	7,00	22/8/19	25,6	4,01	01/8/19	25,7	10,00	01/8/19	25,9	12,00	30/4/20	25,4	5,03	22/8/19	25,7	9,02	22/8/19	96,3	-8,6		
26-07-19	15:00	25,0	7,00	22-8-19	25,0	4,00	01-8-19	25,7	10,00	01-8-19	25,0	12,00	30/4/20	25,0	5,00	22-8-19	25,0	9,00	22-8-19	96,8	-8,5		
27-07-19	00:00	25,1	7,00	22-08-19	25,4	4,02	01-08-19	25,3	10,01	01-08-19	25,9	12,00	30-04-20	25,7	5,02	22-08-19	25,4	9,01	22-08-19	96,5	-6,6		
28-07-19	00:00	25,7	7,00	22-08-19	25,6	4,01	01-08-19	25,3	10,00	01-08-19	25,2	12,00	30-04-20	25,4	5,00	22-08-19	25,9	9,02	22-08-19	95,9	-8,7		
29-07-19	07:00	25,6	7,00	22/8/19	25,4	4,01	01/8/19	25,7	10,00	01/8/19	24,2	12,00	30/4/20	25,0	5,03	22/8/19	25,2	9,03	22/8/19	94,9	-9,2		
29-07-19	15:00	25,1	7,00	29/8/19	25,1	4,01	1/8/19	25,0	10,01	24/8/19	24,6	12,01	30/4/20	24,8	5,01	29/8/19	25,4	9,01	29/8/19	94,3	-12,1		

* 01/04/19 25-07/01/19



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC																							
Calibración PH 7, 4, 10 y 12																							
Equipo: Código interno: 247202																							
PL-52-B (II)										Anexo IV													
Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10– pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
30/07/19	00:00	25,1	7,00	29/08/19	25,7	4,02	01/08/19	25,3	10,00	01/08/19	26,0	12,00	30/07/20	26,0	5,03	29/08/19	25,5	9,02	29/08/19	96,1	-12,2		
30/7/19	07:00	25,1	7,00	29/08/19	25,4	4,01	01/08/19	24,2	10,00	01/08/19	25,6	12,00	30/7/20	25,0	5,01	29/08/19	25,7	9,01	29/08/19	96,2	-13,8		
30/07/19	15:00	25,1	7,00	29/08/19	25,0	4,00	01/08/19	25,0	10,00	01/08/19	25,0	12,00	30/07/20	25,0	5,00	29/08/19	25,0	9,00	29/08/19	96,9	-12,9		
31/07/19	00:00	25,3	7,00	29/08/19	25,2	4,01	01/08/19	25,6	10,00	01/08/19	25,7	12,00	30/07/20	25,9	5,01	29/08/19	25,6	9,01	29/08/19	96,2	-13,1		
31/07/19	07:00	25,1	7,00	29/08/19	25,9	4,01	01/08/19	25,7	10,00	01/08/19	24,7	12,00	30/7/20	25,6	5,01	29/08/19	26,2	9,02	29/08/19	96,0	-13,5		
31/07/19	15:05	24,9	7,00	29/08/19	24,3	4,00	01/08/19	25,7	10,00	01/08/19	26,6	12,00	30/7/20	25,0	5,01	29/08/19	23,9	9,01	29/08/19	95,9	-11,3		
01-08/19	00:00	25,5	7,00	29/08/19	25,4	4,00	01/08/19	25,7	10,00	01/08/19	25,9	12,00	30/07/20	25,8	5,03	29/08/19	25,6	9,00	29/08/19	97,1	-8,5		
01/08/19	07:00	25,2	7,00	29/08/19	25,7	4,01	01/08/19	25,6	10,00	01/08/19	26,4	12,00	30/7/20	25,4	5,01	29/08/19	25,7	9,02	29/08/19	94,1	-10,0		
02/08/19	00:00	25,7	7,01	29/08/19	25,0	4,00	01/08/19	25,9	10,00	16/08/19	25,3	12,00	30/07/20	25,9	5,02	29/08/19	25,6	9,00	29/08/19	97,0	-10,0		
02-08/19	07:30	26,4	7,00	29/08/19	25,9	4,01	01/08/19	25,4	10,00	16/08/19	25,7	12,00	30/7/20	24,0	5,03	29/08/19	25,9	9,02	29/08/19	94,1	-11,6		



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: 292.....

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)°	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
02/08/19	14:00	24,0	7,00	09/08/19	23,9	4,07	01/09/19	25,3	10,00	16/08/19	24,6	12,00	30/07/20	24,6	5,03	29/08/19	24,6	9,01	29/08/19	100,0	-8,6	[Signature]	[Signature]
03/08/19	00:00	25,0	7,00	22/08/19	25,5	4,00	01/09/19	25,7	10,01	16/08/19	25,1	12,00	30/07/20	25,5	5,01	29/08/19	25,5	9,01	29/08/19	98,3	-9,1	[Signature]	[Signature]
05/08/19	00:00	25,4	7,00	29/08/19	25,7	4,00	01/09/19	25,6	10,00	16/08/19	25,6	12,00	30/07/20	25,8	5,02	29/08/19	25,7	9,00	29/08/19	99,1	-9,7	[Signature]	[Signature]
05/08/19	07:15	26,1	7,00	29/08/19	25,1	4,01	01/09/19	26,2	10,00	16/08/19	26,0	12,00	30/07/20	25,8	5,01	29/08/19	24,2	9,01	29/08/19	97,4	-10,6	[Signature]	[Signature]
05/08/19	20:00	24,9	7,00	05/09/19	26,2	4,00	01/09/19	24,3	10,01	20/08/19	25,0	12,00	30/07/20	23,9	5,00	5/09/19	26,2	9,00	5/09/19	96,2	-12,5	[Signature]	[Signature]
06/08/19	00:00	25,7	7,00	25/09/19	25,5	4,00	01/09/19	25,4	10,00	20/08/19	25,0	12,00	30/07/20	24,8	5,00	05/09/19	24,6	9,01	05/09/19	97,2	-11,5	[Signature]	[Signature]
06/08/19	07:00	25,1	7,00	05/09/19	26,2	4,01	01/09/19	26,8	10,00	20/08/19	24,9	12,00	30/07/20	25,7	5,01	05/09/19	25,7	9,02	05/09/19	98,3	-13,5	[Signature]	[Signature]
07/08/19	00:00	25,7	7,01	03/09/19	25,3	4,00	01/09/19	25,7	10,00	20/08/19	25,9	12,00	30/07/20	25,6	5,04	05/09/19	25,1	9,02	05/09/19	96,6	-13,7	[Signature]	[Signature]
07/08/19	07:00	25,1	7,00	03/09/19	25,4	4,01	01/09/19	25,9	10,00	20/08/19	25,1	12,00	30/07/20	25,0	5,03	05/09/19	26,0	9,03	05/09/19	96,7	-13,9	[Signature]	[Signature]
07/08/19	15:00	24,9	7,00	05/09/19	26,2	4,01	01/09/19	24,0	10,01	20/08/19	24,3	12,00	30/07/20	25,3	5,01	05/09/19	26,2	9,01	05/09/19	96,5	-13,9	[Signature]	[Signature]
08/08/19	00:00	25,7	7,00	05/09/19	26,0	4,00	01/09/19	25,4	10,02	20/08/19	25,3	12,00	30/07/20	25,5	5,03	05/09/19	25,6	9,02	05/09/19	96,4	-12,8	[Signature]	[Signature]



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: PLA 292

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10– pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
08/03/19	07:00	24,2	7,00	08/03/19	25,7	4,01	08/03/19	25,7	10,00	20/03/19	25,4	12,00	30/03/20	25,7	5,02	05/04/19	25,8	9,01	03/04/19	96,3	-16,5	[Signature]	[Signature]
08/03/19	00:00	26,5	7,00	05/03/19	26,2	4,00	01/03/19	26,0	10,00	10/03/19	25,7	12,00	30/03/20	25,5	5,01	03/03/19	25,3	9,00	05/03/19	95,9	-13,7	[Signature]	[Signature]
08/03/19	07:00	25,1	7,00	05/03/19	25,7	4,01	01/03/19	24,2	10,00	20/03/19	25,8	12,00	30/03/20	25,4	5,02	01/03/19	25,4	9,01	03/03/19	94,9	-14,4	[Signature]	[Signature]
08/03/19	15:00	24,3	7,00	05/03/19	26,0	4,00	01/03/19	25,1	10,01	20/03/19	24,2	12,00	30/03/20	25,1	5,01	05/03/19	25,2	9,00	05/03/19	94,9	-13,6	[Signature]	[Signature]
10/03/19	00:00	25,3	7,00	05/03/19	25,8	4,00	01/03/19	25,7	10,00	20/03/19	25,7	12,00	30/03/20	25,7	5,03	05/03/19	25,6	9,01	05/03/19	94,3	-12,7	[Signature]	[Signature]
12/03/19	00:00	25,5	7,00	05/03/19	25,7	4,01	01/03/19	25,3	10,00	20/03/19	25,3	12,00	30/03/20	25,6	5,01	05/03/19	25,6	9,03	05/03/19	94,4	-11,3	[Signature]	[Signature]
12/03/19	05:00	25,7	7,00	05/03/19	25,1	4,01	01/03/19	25,8	10,00	20/03/19	24,4	12,00	30/03/20	25,1	5,01	03/03/19	24,8	9,02	05/03/19	93,6	-14,4	[Signature]	[Signature]
12/03/19	15:00	25,4	7,00	12/03/19	25,0	4,01	01/03/19	25,3	10,01	23/03/19	24,6	12,00	30/03/20	24,8	5,02	12/03/19	25,0	9,01	12/03/19	96,6	-12,5	[Signature]	[Signature]
13/03/19	00:00	26,7	7,00	13/03/19	26,4	4,00	01/03/19	26,0	10,00	23/03/19	25,8	12,01	30/03/20	25,5	5,01	12/03/19	25,2	9,01	12/03/19	98,3 98,6*	-15,1 -15,6*	[Signature]	[Signature]
13/03/19	01:00	25,0	7,00	12/03/19	25,7	4,01	01/03/19	25,8	10,00	23/03/19	24,9	12,00	30/03/20	26,1	5,00	12/03/19	24,6	9,02	12/03/19	96,1	-16,1	[Signature]	[Signature]
13/03/19	15:00	25,1	7,01	12/03/19	25,2	4,01	01/03/19	24,9	10,01	23/03/19	25,0	12,00	30/03/20	26,0	5,02	12/03/19	24,7	9,01	12/03/19	95,3	-15,3	[Signature]	[Signature]
[Signature]	12/03/19	[Signature]																					



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: PLA 282

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
11/08/19	00:00	26,0	7,00	12/08/19	26,0	4,01	01/08/19	25,8	10,01	27/08/19	25,6	12,00	30/08/19	25,4	5,01	12/08/19	25,0	9,00	12/08/19	95,6	-16,2	[Signature]	[Signature]
14/08/19	07:00	25,1	7,00	12/08/19	25,5	4,01	01/08/19	24,9	10,00	27/08/19	24,9	12,00	30/08/20	25,8	5,01	12/08/19	25,9	9,01	12/08/19	94,4	-17,2	[Signature]	[Signature]
14/08/19	15:00	24,8	7,00	12/08/19	25,1	4,01	01/08/19	24,2	10,01	27/08/19	25,2	12,00	30/08/20	25,7	5,00	12/08/19	24,8	9,00	12/08/19	96,4	-14,3	[Signature]	[Signature]
15/08/19	00:00	26,7	7,00	12/08/19	26,5	4,01	01/08/19	26,3	10,00	27/08/19	26,0	12,00	30/08/20	25,8	5,01	12/08/19	25,6	9,02	12/08/19	96,9	-12,0	[Signature]	[Signature]
15/08/19	07:00	25,1	7,00	12/08/19	25,7	4,01	01/08/19	25,4	10,00	27/08/19	25,6	12,00	30/08/20	25,1	5,01	12/08/19	26,8	9,02	12/08/19	94,4	-13,9	[Signature]	[Signature]
16-08-19	00:00	25,3	7,00	12-08-19	25,4	4,00	01-08-19	25,5	10,00	27-08-19	25,2	12,00	30/08/20	25,3	5,04	12-08-19	25,3	9,01	12-08-19	94,2	-14,0	[Signature]	[Signature]
16-08-19	07:00	25,1	7,00	12/08/19	25,9	4,01	01/08/19	24,7	10,00	27/08/19	25,6	12,00	30/08/20	25,4	5,02	12/08/19	25,7	9,02	12/08/19	95,2	-12,4	[Signature]	[Signature]
20-08-19	00:00	25,2	7,00	12-08-19	25,6	4,00	01-08-19	25,6	10,00	27-08-19	25,6	12,00	30-08-20	25,3	5,01	12-08-19	25,3	9,01	12-08-19	94,0	-11,1	[Signature]	[Signature]
20-08-19	07:50	23,9	7,00	12-08-19	23,8	4,01	01-08-19	23,7	10,00	27-08-19	23,6	12,04	30-08-20	23,5	5,03	12-08-19	23,1	9,04	12-08-19	93,1	-13,9	[Signature]	[Signature]
20/08/19	15:00	24,7	7,00	20/08/19	26,2	4,00	01/08/19	25,3	10,01	01/08/19	25,8	12,00	30/08/20	24,0	5,01	20/08/19	26,2	9,01	20/08/19	95,9	-10,0	[Signature]	[Signature]
21/08/19	00:00	25,8	7,00	20/08/19	25,5	4,00	01/08/19	25,4	10,01	01/08/19	25,0	12,00	30/08/20	25,0	5,01	20/08/19	24,9	9,00	20/08/19	93,1	-10,2	[Signature]	[Signature]



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: PLA 292

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7.00 (6.95- 7.05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4.01 (3.95- 4.05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10.00 (9.95-10.1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12.00 (11.95- 12.05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5.00 (4.90- 5.10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9.00 (8.90- 9.10)	Vto buffer				
21-8-19	07:00	25.1	7.00	20/9/19	24.6	4.01	01/9/19	24.7	10.00	01/9/19	26.2	12.00	30/4/20	25.8	5.01	20/9/19	24.5	9.02	20/9/19	96.5	-9.2		
21-08-19	15:00	25.3	7.00	20-09-19	25.7	4.01	01-09-19	24.9	10.00	01-09-19	25.8	12.00	30-04-20	25.4	5.03	20-09-19	25.0	9.00	20-09-19	95.4	-8.2		
22-08-19	00:00	25.2	7.01	20-08-19	25.5	4.01	01-08-19	24.3	10.00	01-08-19	25.3	12.00	20-09-20	25.3	5.01	10-08-19	25.1	9.00	20-08-19	98.2	-9.1		
22-03-19	09:00	24.2	7.00	20/9/19	24.9	4.01	01/9/19	25.2	10.00	01/9/19	25.7	12.00	30/4/20	25.6	5.03	20/9/19	24.9	9.02	20/9/19	94.8	-10.4		
22-08-19	15:00	23.8	7.00	20/9/19	25.2	4.00	01/9/19	24.6	10.01	01/9/19	26.8	12.00	30/4/20	24.8	5.01	20/9/19	25.0	9.01	20/9/19	95.7	-9.1		
23-08-19	06:00	26.0	7.00	20/09/19	25.8	4.00	01/09/19	25.6	10.00	01/09/19	25.6	12.00	30/04/20	25.0	5.01	20/09/19	24.8	9.00	20/09/19	94.5	-9.4		
23-08-19	07:00	25.1	7.00	20/9/19	25.7	4.01	01/9/19	24.2	10.00	01/9/19	25.6	12.00	30/4/20	26.1	5.02	20/9/19	25.6	9.01	20/9/19	95.6	-9.6		
23-08-19	15:10	24.8	7.00	20/9/19	25.2	4.00	01/9/19	24.0	10.01	01/9/19	26.2	12.00	30/4/20	25.8	5.01	20/9/19	24.7	9.00	20/9/19	94.3	-10.3		
24-08-19	20:00	25.5	7.00	20/08/19	25.8	4.01	01/08/19	25.13	10.00	01/08/19	25.9	12.00	30/04/20	25.8	5.03	20/08/19	25.1	9.02	20/08/19	94.6	-9.4		
26-08-19	00:00	25.1	7.00	20/08/19	25.4	4.02	01/08/19	25.3	10.00	01/08/19	25.7	12.00	30/04/20	25.4	5.00	20/08/19	25.7	9.02	20/08/19	96.2	-5.9		
26-08-19	04:00	25.9	7.00	20/9/19	25.6	4.01	01/9/19	25.7	10.00	01/9/19	24.9	12.00	30/4/20	25.7	5.01	20/9/19	24.6	9.02	20/9/19	94.7	-7.4		



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: PLA 292

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fec	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervisad Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
26/08/19	15:00	25,0	7,00	26/09/19	25,0	4,00	01/09/19	25,0	10,00	01/09/19	25,0	12,00	30/04/20	25,0	5,00	26/09/19	25,0	9,00	26/09/19	97,0	-12,7		
27/08/19	00:00	25,7	7,00	26/09/19	25,4	4,01	01/09/19	25,3	10,00	01/09/19	25,6	12,00	30/04/20	25,4	5,01	26/09/19	25,4	9,01	26/09/19	97,3	-14,4		
27/08/19	07:00	25,1	7,00	26/09/19	25,9	4,01	01/09/19	25,7	10,00	01/09/19	25,9	12,00	30/04/20	25,6	5,02	26/09/19	25,1	9,02	26/09/19	94,5	-15,3		
27/08/19	15:00	24,7	7,00	26/09/19	26,2	4,00	01/09/19	23,9	10,01	01/09/19	24,0	12,00	30/04/20	25,1	5,01	26/09/19	24,7	9,01	26/09/19	94,3	-13,6		
28/08/19	00:00	25,1	7,00	26/09/19	26,0	4,01	01/09/19	25,5	10,01	01/09/19	25,3	12,00	30/04/20	25,7	5,03	26/09/19	25,6	9,02	26/09/19	95,3	-13,5		
29/08/19	07:00	25,6	7,00	26/09/19	25,9	4,01	01/09/19	25,9	10,00	01/09/19	25,1	12,00	30/04/20	25,9	5,01	26/09/19	25,7	9,01	26/09/19	93,4	-15,1		
29/08/19	15:00	25,9	7,00	26/09/19	23,9	4,00	01/09/19	26,2	10,01	01/09/19	24,0	12,00	30/04/20	24,3	5,01	26/09/19	26,1	9,00	26/09/19	94,4	-13,1		
29/08/19	00:00	25,5	7,00	26/09/19	25,1	4,01	01/09/19	25,3	10,00	01/09/19	25,5	12,00	30/04/20	25,4	5,01	26/09/19	25,7	9,01	26/09/19	96,3	-9,7		
29/08/19	07:00	25,1	7,00	26/09/19	25,2	4,01	01/09/19	25,9	10,00	01/09/19	25,9	12,00	30/04/20	25,0	5,02	26/09/19	25,2	9,02	26/09/19	92,2	-11,2		
29/08/19	15:00	25,0	7,00	26/09/19	25,1	4,00	01/09/19	25,0	10,00	01/09/19	25,0	12,00	30/04/20	25,0	5,00	26/09/19	25,0	9,00	26/09/19	95,8	-11,5		
30/08/19	00:00	26,0	7,00	26/09/19	25,5	4,01	01/09/19	25,3	10,00	01/09/19	25,3	12,00	30/04/20	25,3	5,01	26/09/19	25,7	9,02	26/09/19	94,1	-12,5		



Anexo 9: Planillas de Calibración de pHmetro

PLANILLA DE CALIBRACIÓN pH-metro SPER CIENTIFIC

Calibración PH 7, 4, 10 y 12

Equipo: Código interno: 292

PL-52-B (II)

Anexo IV

Fecha	Hora	Calibración pH 7 – pH 4 – pH 10 – pH 12												Verificación pH 5 – pH 9						Pendiente (75-115)%	Control de sonda pH (-60mV a 60mV)	Realizado por	Supervizado Por
		Buffer pH 7			Buffer pH 4			Buffer pH 10			Buffer pH 12			Buffer pH 5			Buffer pH 9						
		T °C 23-27°C	pH 7,00 (6,95- 7,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 4,01 (3,95- 4,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 10,00 (9,95-10,1)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 12,00 (11,95- 12,05)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 5,00 (4,90- 5,10)	Vto buffer	T °C 23-27°C	pH 9,00 (8,90- 9,10)	Vto buffer				
30-8-19	07:00	26,2	7,00	26-9-19	26,7	4,01	26-9-19	25,9	10,00	26-9-19	26,0	12,00	30-4-20	26,2	5,01	26-9-19	26-9-19	9,00	26-9-19	95,5	-13,6		
30-8-19	15:00	25,0	7,00	26-9-19	25,2	4,01	26-9-19	25,0	10,00	26-9-19	25,0	12,00	30-4-20	25,0	5,00	26-9-19	25,2	9,02	26-9-19	95,6	-12,7		
02-9-19	00:00	25,1	7,00	26-9-19	25,3	4,01	02-10-19	25,3	10,00	17-9-19	25,4	12,00	30-4-20	25,3	5,02	26-9-19	25,9	9,01	26-9-19	93,6	-13,7		
02-9-19	07:00	24,9	7,00	26-9-19	24,7	4,01	02-10-19	24,6	10,00	17-9-19	24,5	12,00	30-4-20	24,4	5,03	26-9-19	24,2	9,00	26-9-19	92,2	-15,6		
02-09-19	15:00	24,9	7,01	02-10-19	24,8	4,01	02-10-19	24,7	10,00	12-9-19	24,7	12,01	30-04-20	25,2	5,01	02-10-19	24,8	9,02	02-10-19	98,3	-14,6		
03-09-19	00:00	25,3	7,00	02-10-19	25,0	4,01	02-10-19	25,3	10,00	17-09-19	25,5	12,00	30-04-20	25,8	5,03	02-10-19	25,6	9,02	02-10-19	98,2	-16,7		
03-09-19	07:00	25,2	7,00	02-10-19	25,9	4,01	02-10-19	24,5	10,00	17-09-19	25,2	12,00	30-4-20	24,9	5,01	02-10-19	25,2	9,01	02-10-19	95,7	-19,0		
03-09-19	15:00	25,0	7,00	02-10-19	25,0	4,00	02-10-19	25,0	10,00	17-09-19	25,0	12,00	30-4-20	25,0	5,00	02-10-19	25,5	9,00	02-10-19	97,2	-14,5		
04-09-19	00:00	25,5	7,00	02-10-19	25,8	4,01	02-10-19	25,1	10,00	13-09-19	25,3	12,00	30-4-20	25,4	5,03	02-10-19	25,6	9,02	02-10-19	99,0	-13,5		
04-09-19	07:00	25,9	7,00	02-10-19	25,7	4,01	02-10-19	25,5	10,00	17-09-19	25,1	12,02	30-04-20	25,0	5,05	02-10-19	24,7	9,04	02-10-19	98,4	-15,8		
04-09-19	15:30	24,6	7,00	02-10-19	26,0	4,00	02-10-19	24,0	10,01	17-09-19	23,9	12,00	30-04-20	24,9	5,01	02-10-19	26,6	9,00	02-10-19	99,7	-14,2		



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

ANEXO 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión Nº I		Reemplaza a: Nuevo		Anexo I		
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 323</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)			Cloruro de Potasio utilizado	Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm			Vencimiento	Firma
22-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	15-08-19	0,992		
22-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	15-08-19	0,923		
22/07/19	✓	—	—	111,0 mS/cm	22-08-19	10,82		
22/07/19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	0,988		
23-07-19	✓	—	—	111,0 mS/cm	22-08-19	10,36		
23-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	0,995		
23-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	0,962		
23-07-19	✓	—	—	111,0 mS/cm	22-08-19	10,28		
23-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	0,991		
23/07/19	✓	—	—	111,0 mS/cm	22-08-19	10,38		
23/07/19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	0,965		
24-07-19	✓	—	—	111,0 mS/cm	22-08-19	10,39		
24-07-19	✓	—	1413 mS/cm	—	22-08-19	1,034		



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO

SOP PL-47-B

Versión N° I

Reemplaza a: Nuevo

Anexo I

CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173

Código interno: PLFA 323

		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por: Firma	Controlado por: Firma
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413 µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41 mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111 mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado			
		Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
24-07-19	✓	-	1413 µS/cm	-	23-08-19*	0,993	[Firma]	[Firma]
24-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,83	[Firma]	[Firma]
24-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	0,987	[Firma]	[Firma]
25-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,03	[Firma]	[Firma]
25-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	0,959	[Firma]	[Firma]
25-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	1,003	[Firma]	[Firma]
25-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,12	[Firma]	[Firma]
25-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	0,921	[Firma]	[Firma]
26-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,04	[Firma]	[Firma]
26-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	1,000	[Firma]	[Firma]
26-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	0,930	[Firma]	[Firma]
26-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,45	[Firma]	[Firma]
26-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	1,009	[Firma]	[Firma]

* 23-07-19



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

BIOMAS SA.

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO

SOP PL-47-B	Versión Nº I	Reemplaza a: Nuevo	Anexo I
-------------	--------------	--------------------	---------

CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173

Codigo interno: PLFA 323 / 26/07/19

		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)			Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por: Firma	Controlado por: Firma
		k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413 µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41 mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111 mS/cm			
Fecha	Limpieza	Observado	Observado	Observado	Vencimiento		
26-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,60	
26-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	10,54	
27-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	22-08-19	10,62	
27-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	1,002	
28-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	0,999	
28-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	22-08-19	1,010	
28-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	28-12-19	10,76	
29-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	28-12-19	0,919	
30-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	29-08-19	10,48	
30-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	29-08-19	0,923	
30-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	29-08-19	0,968	
30-07-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	29-08-19	9,91	
30-07-19	✓	-	1413 mS/cm	-	29-08-19	0,989	

(X) Vale 29-08-19 - [Firma] 29-07-19

(X) Vale 29-08-19 - [Firma] 29-07-19

Autorizado: _____



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión Nº 1		Reemplaza a: Nuevo			Anexo I	
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 323</u> / <u>30/07/19</u>				
		CALIBRACION a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por: Firma	Controlado por: Firma
		k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado			
Fecha	Limpieza	Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
31/07/19	✓	—	—	111,1 mS/cm	29/08/19	10,41	[Firma]	[Firma]
31/07/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,948	[Firma]	[Firma]
31/07/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,965	[Firma]	[Firma]
31/07/19	✓	—	—	111,0 mS/cm	29/08/19	10,54	[Firma]	[Firma]
31/07/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,925	[Firma]	[Firma]
01/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,985	[Firma]	[Firma]
02/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,965	[Firma]	[Firma]
02/08/19	✓	—	—	111,0 mS/cm	29/08/19	9,98	[Firma]	[Firma]
02/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,953	[Firma]	[Firma]
02/08/19	✓	—	—	111,0 mS/cm	29/08/19	0,977	[Firma]	[Firma]
03/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,960	[Firma]	[Firma]
05/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,990	[Firma]	[Firma]
05/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	29/08/19	0,986	[Firma]	[Firma]

* 02/08/19



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión N° 1		Reemplaza a: Nuevo			Anexo I	
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 323</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado		Firma	Firma
		Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
05/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,46		
05/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,964		
06/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,14		
06/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,913		
06/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,971		
07/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,26		
07/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,931		
07/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,963		
07-08-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,34		
07-08-19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,855		
08-08-19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,51		
08-08-19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,960		
08-08-19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,972		



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión N° I		Reemplaza a: Nuevo			Anexo I	
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 323</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
		k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado		Firma	Firma
Fecha	Limpieza	Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
09/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,81		
09/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,976		
09/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,988		
09/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	9,58		
09/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	10,37		
10/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	05/09/19	10,71		
10/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	9,51		
12/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	05/09/19	0,986		
12/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	12/09/19	10,29		
12/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12/09/19	0,971		
13/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	12/09/19	10,22		
13/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12/09/19	0,980		
13/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12/09/19	0,948		



Anexo 10: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 323

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión N° I		Reemplaza a: Nuevo		Anexo I		
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 323</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por: Firma	Controlado por: Firma
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm Observado	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm Observado	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm Observado	Cloruro de Potasio utilizado Vencimiento			
13/08/19	✓	-	-	111 mS/cm	12/08/19	9,73		
13/08/19	✓	-	1413 mS/cm	111 mS/cm	12/08/19	0,939		
14/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	12/08/19	10,14		
14/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12/08/19	0,939		
14/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12/08/19	0,914		
14-08-19	✓	-	-	111 mS/cm	12-08-19	9,67		
14-08-19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-08-19	0,803		
15/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	12-08-19	10,20		
15/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-08-19	0,764		
15/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-08-19	0,957		
16/08/19	✓	-	-	111,0 mS/cm	12-08-19	10,54		
16/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-08-19	0,994		
16/08/19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-08-19	0,952		



Anexo 11: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 301

ANEXO 11: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 301

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión Nº I		Reemplaza a: Nuevo		Anexo I		
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA 301</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado		Firma	Firma
		Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
03-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	27-06-19	0,995		
03-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	3-7-19	0,965		
04-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,960		
04-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,984		
04-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,955		
05-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,974		
05-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,963		
05-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,929		
06-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,979		
06-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,991		
07-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,984		
07-06-19	✓	-	1413 mS/cm	-	03-07-19	0,979		
16-08-19	✓	-	1413 mS/cm	-	12-09-19	0,990		



Anexo 11: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 301

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO								
SOP PL-47-B		Versión N° I		Reemplaza a: Nuevo			Anexo I	
CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173				Codigo interno: <u>PLFA301</u>				
		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
Fecha	Limpieza	k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm Observado	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm Observado	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm Observado	Cloruro de Potasio utilizado Vencimiento		Firma	Firma
20-08-10	✓	—	1413 mS/cm	—	12-08-19	0,951	[Firma]	[Firma]
20-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	12-08-19	0,907	[Firma]	[Firma]
20/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,911	[Firma]	[Firma]
21/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,963	[Firma]	[Firma]
21/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,975	[Firma]	[Firma]
21/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,970	[Firma]	[Firma]
22/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,963	[Firma]	[Firma]
22/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,946	[Firma]	[Firma]
22-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,929	[Firma]	[Firma]
23-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,940	[Firma]	[Firma]
23-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,955	[Firma]	[Firma]
23-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,965	[Firma]	[Firma]
24-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	20-08-19	0,978	[Firma]	[Firma]



Anexo 11: Planillas de Calibración de Conductímetro PLFA 301

REGISTRO DE LIMPIEZA, CONTROL DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACION DEL CONDUCTIVIMETRO

SOP PL-47-B

Versión N° 1

Reemplaza a: Nuevo

Anexo I

CONDUCTIVIMETRO JENCO MODELO 3173

Código interno: 914 301

		CALIBRACIÓN a 25° C ± 1° C (MODULO ATC)				Constante determinada (0,9 - 1,1) x k	Realizado por:	Controlado por:
		k=0,1 KCl 10 mM Referencia 1413µS/cm	k=1 KCl 10 mM Referencia 1,41mS/cm	k=10 KCl 1m Referencia 111mS/cm	Cloruro de Potasio utilizado		Firma	Firma
Fecha	Limpieza	Observado	Observado	Observado	Vencimiento			
26-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,912	[Firma]	[Firma]
26-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,972	[Firma]	[Firma]
26-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,933	[Firma]	[Firma]
27-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,943	[Firma]	[Firma]
27-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,930	[Firma]	[Firma]
27-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,930	[Firma]	[Firma]
28-08-19	✓	—	1412 mS/cm	—	26-08-19	0,928	[Firma]	[Firma]
28-08-19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,955	[Firma]	[Firma]
28/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,911	[Firma]	[Firma]
29/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,938	[Firma]	[Firma]
29/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,954	[Firma]	[Firma]
29/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,912	[Firma]	[Firma]
30/08/19	✓	—	1413 mS/cm	—	26-08-19	0,958	[Firma]	[Firma]