Identificación del contrato

ID del contrato en SECOP	CO1.PCCNTR.8478457
Versión del contrato	1
Estado de contrato	En ejecución
Fecha de generación del estado	14 días de tiempo transcurrido *(21/10/2025 1:46:04 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*
Número del contrato	CO1.PCCNTR.8478457
Objeto del contrato	Contratar el mantenimiento de maquinaria y equipo referente al desarrollo de los proyectos pitte_2025_22_12; pitte_2025_22_13 y pitte_2025_22_14 de acuerdo con la descripción detallada en la ficha técnica.
Tipo de Contrato	Prestación de servicios
¿Asociado a otro contrato?	☐Sí ☑No
Duración del contrato	60 Días
Fecha de inicio de contrato	6 días de tiempo transcurrido *(29/10/2025 8:00:00 AM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*
Fecha de terminación del contrato	28/12/2025 10:00:00 PM *((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*
Tiempo adiciones en días	0 días
Liquidación	☐Sí ☑No *
Obligaciones Ambientales	☐Sí ☑No *
Obligaciones pos consumo	☐Sí ☑No *
Reversión	☐Sí ☑No *

Información de la Entidad Estatal contratante

SENA REGIONAL CALDAS CENTRO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

COLOMBIA, Manizales

0 Recomendación (es)

Información del Proveedor contratista

AUTOCAL INSTRUMENTACION SAS

COLOMBIA, Manizales
Número de documento 901089598

Cuenta bancaria del proveedor

Proveedor	Nombre del banco	Tipo de cuenta	Número de cuenta
AUTOCAL INSTRUMENTACION SAS	Davivienda	Corriente	086169997391

Aprobación del contrato

Aprobador – Proveedor

Aprobado por: *Lee Jackson Rodríguez Pulgarin* ***Fecha de aprobación:*** *21/10/2025 4:33:06 PM ((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*

Aprobador – Entidad Estatal

Aprobado por: *JUAN CARLOS RUGE OSORIO* ***Fecha de aprobación:*** *21/10/2025 4:45:00 PM ((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*

Contrato Firmado: CO1_PCCNTR_8478457_Firmado
Contrato en ejecución:

Documentos Tipo

Documentos Tipo	No	Documentos tipo adoptados por la ANCP-CCE en virtud de la Ley 2022 del 2020

Decreto 248 de 2021

¿Debe cumplir con invertir mínimo el 30%de los recursos del presupuesto destinados a comprar alimentos, cumpliendo con lo establecido en la Ley 2046 de 2020, reglamentada por el Decreto 248 de 2021?	☐Sí ☑No	El decreto 248 de 2021, obliga a las entidades que manejen recursos públicos, a adquirir alimentos comprados a pequeños productores agropecuarios y/o de la Agricultura Campesina, Familiar o Comunitaria locales y sus organizaciones, mínimo el (30%) del presupuesto destinados a la compra de alimentos

Sentencia T-302 de 2017

Contrato asociado a las órdenes impartidas por la Corte Constitucional en la Sentencia T-302 de 2017	☐Sí ☑No	Sentencia que declara el estado de Cosas Inconstitucionales en relación con los derechos de los niños del pueblo Wayúu.

Condiciones ejecución y entrega

Condiciones de entrega:	A definir
El contrato puede ser prorrogado	☐Sí ☐No

Configuración financiera - Configuraciones generales

¿Se requieren emisiones de códigos de autorización?	☐Sí ☑No

Configuración financiera - Garantías

¿Solicitud de garantías?	☑Sí ☐No
Garantías por lotes, grupos o etapas	☐Sí ☑No
Seriedad de la oferta	☐Sí ☑No
Cumplimiento	☑Sí ☐No

☑ Cumplimiento del contrato				
☑ % del valor del contrato	10,00	Fecha de vigencia (desde)	12 días de tiempo transcurrido *(23/10/2025 12:00:00 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	
☐ Valor de la garantía		Fecha de vigencia (hasta)	26/04/2026 11:59:00 PM *((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	
☑ Calidad del servicio				
☑ % del valor del contrato	10,00	Fecha de vigencia (desde)	12 días de tiempo transcurrido *(23/10/2025 12:00:00 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	
☐ Valor de la garantía		Fecha de vigencia (hasta)	26/12/2026 11:59:00 PM *((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	

Responsabilidad civil extra contractual ☐ Sí ☑ No

Fecha límite para entrega de garantías: 12 días de tiempo transcurrido *(23/10/2025 12:00:00 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)* **Fecha de entrega de garantías:** 13 días de tiempo transcurrido *(22/10/2025 11:59:41 AM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*

Garantías del proveedor:

Id de la garantía	Justificación	Tipo de garantía	Valor	Emisor	Fecha fin	Estado
CO1.WRT.18205761	Cumplimiento - Cumplimiento del contrato ⚠	Contrato de seguro	15.350.306,00 COP	SEGUROS DEL ESTADO S.A.	30/12/2026 *((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	Aprobada Detalle

Configuración financiera - Pago de anticipos

Definir Plan de Pagos? ☐ Sí ☑ No

Condiciones de facturación y pago

Forma de pago Abono en cuenta

Plazo de pago de la factura A definir

Comentarios

Número del Contrato CO1.PCCNTR.8478457
Proveedor AUTOCAL INSTRUMENTACION SAS
Creado por Natalia Restrepo Velásquez
Agregado en 4/11/2025 2:08:54 PM *((UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*
Comentario ESTE CONTRATO DERIVA DEL PROCESO MC-CLD-CAI-026-2025 LINK: https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.8910198&isFromPublicArea=True&isModal=False

Anexos del contrato

	Descripción	Nombre	
☐	10. GCCON-F-083_Carta_de_Aceptacion_de_la_Oferta.pdf	10. GCCON-F-083_Carta_de_Aceptacion_de_la_Oferta.pdf	Descargar Detalle

Dirección de notificaciones

Dirección de notificaciones KILOMETRO 10 VIA AL MAGDALENA
Ubicación CO-CAL-17001 - Manizales
País COLOMBIA
Departamento Caldas
Municipio Manizales
Dirección KILOMETRO 10 VIA AL MAGDALENA
Código postal

	Grados (º)	Minutos (')	Segundos (")
Latitud:			
Longitud:			

Municipio de ejecución del contrato

ID	Dirección	Ubicación
1	El contratista deberá realizar el mantenimiento en el ambiente donde se encuentren ubicados los equipos en el Centro de Automatización Industrial del SENA Regional Caldas, ubicado en el Kilómetro 10 vía al Magdalena de la ciudad de Manizales, Bloque N° 1, previa concertación con el supervisor del contrato.	COLOMBIA > Caldas > Manizales

1 CO1.PCCNTR.8478457

1.1 Incluya el precio como lo indique la Entidad Estatal

	Precio total estimado	Incluya el precio como lo indique la Entidad Estatal
	79.125.299,00	76.751.530,00

	Ref. Artículo	Código UNSPSC	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario estimado	Precio unitario	Precio total estimado	Incluya el precio como lo indique la Entidad Estatal
1		73152103	Contratar el mantenimiento de maquinaria y equipo referente al desarrollo de los proyectos pitte_2025_22_12; pitte_2025_22_13 y pitte_2025_22_14 de acuerdo con la descripción detallada en la ficha técnica.	1,00	UN	79.125.299,00	76.751.530,00	79.125.299,00	76.751.530,00

Documentos del contrato

Descripción	Nombre del documento	Detalle
1. CartadepresentaciondelaPropuestaV02_Formato No. 1 GCCON-F-061.pdf	1. CartadepresentaciondelaPropuestaV02_Formato No. 1 GCCON-F-061.pdf	(detalle)
2. Oferta Tecnica y Economica Formato No. 6-.pdf	2. Oferta Tecnica y Economica Formato No. 6-.pdf	(detalle)
3. CDP 3825 921927 921990.pdf	3. CDP 3825 921927 921990.pdf	(detalle)
4. Estudios Previos MANTENIMIENTO INSTRUMENTACION revisado.pdf	4. Estudios Previos MANTENIMIENTO INSTRUMENTACION revisado.pdf	(detalle)
5. AUTORIZACION_76_AUTOMATIZACION_MTOPITTE.pdf	5. AUTORIZACION_76_AUTOMATIZACION_MTOPITTE.pdf	(detalle)
6. Cedula Representante Legal.pdf	6. Cedula Representante Legal.pdf	(detalle)
7. Camara de Comercio_Oct_8.pdf	7. Camara de Comercio_Oct_8.pdf	(detalle)
8. RUT AUTOCAL ACTUALIZADO_OCT.pdf	8. RUT AUTOCAL ACTUALIZADO_OCT.pdf	(detalle)
9. Certificado bancario Autocal - 11-10-2025.pdf	9. Certificado bancario Autocal - 11-10-2025.pdf	(detalle)
10. GCCON-F-083_Carta_de_Aceptacion_de_la_Oferta.pdf	10. GCCON-F-083_Carta_de_Aceptacion_de_la_Oferta.pdf	(detalle)

Asignaciones para el seguimiento

Ordenador del Gasto	JUAN CARLOS RUGE O	Tipo de documento	Cédula de Ciudadanía	Número de documento	10286847	Guardar y notificar
Supervisor	KATERINE LINCE CARD	Tipo de documento	Cédula de Ciudadanía	Número de documento	1053795180	Guardar y notificar

Asignaciones Ordenador del pago

Ordenador del pago	JUAN CARLOS RUGE O	Tipo de documento	Cédula de Ciudadanía	Número de documento	10286847	Guardar y notificar

Agregar usuario

Histórico de asignaciones

Posición	Nombre	Fecha de seguimiento	Cambiado por
Ordenador del Gasto	JUAN CARLOS RUGE OSORIO	13 días de tiempo transcurrido *(21/10/2025 4:45:04 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	JUAN CARLOS RUGE OSORIO
Supervisor	KATERINE LINCE CARDENAS	13 días de tiempo transcurrido *(21/10/2025 4:45:04 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	JUAN CARLOS RUGE OSORIO
Ordenador del pago	JUAN CARLOS RUGE OSORIO	13 días de tiempo transcurrido *(21/10/2025 4:45:04 PM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*	JUAN CARLOS RUGE OSORIO

Información presupuestal

Proyecto del Plan Marco para la Implementación del Acuerdo de Paz o asociado al Acuerdo de Paz: ☐ Sí ☑ No * — Gasto Posconflicto como aquel relacionado con el Plan Marco de Implementación (CONPES 3932) derivado de intervenciones en cumplimiento del Acuerdo.

Destinación del gasto: Inversión

Fuente de los recursos:

		Valor
Presupuesto General de la Nación - PGN	☑ Sí ☐ No *	76.751.530
Sistema General de Participaciones - SGP	☐ Sí ☑ No *	
Sistema General de Regalias - SGR	☐ Sí ☑ No *	
Recursos Propios (Alcaldías y Gobernaciones)	☐ Sí ☑ No *	
Recursos de Crédito	☐ Sí ☑ No *	
Otros Recursos (Especie, Privados, Cooperación, Propios Entidades Autónomas)	☐ Sí ☑ No *	
Total		76.751.530

Validación Código BPIN

	Código BPIN	Año	Estado
☐	202400000000188	2025	Validado

Sistema de Presupuesto y Giro de Regalías (Recuerde que es necesario agregar al menos un CDP si es el caso)

Código CDP	Código BPIN	Tipo	Estado del CDP	Valor Total	Saldo	Valor a utilizar	Estado de la consulta	Estado
No existen resultados que cumplan con los criterios de búsqueda especificados								

Entidad Estatal registrada en el SIIF: ☑ Sí ☐ No

Código de autorización:

Código unidad/subunidad ejecutora: 36-02-00-017-921910

CDP/Vigencias Futuras (Recuerde que es necesario agregar al menos un CDP o una AVF Extraordinaria si es el caso)

	Código	Tipo	Estado	Saldo	Valor a utilizar	Código unidad/subunidad ejecutora	Estado	
☐	7525	CDP	Con Compromiso	80.555.562 COP	76.751.530 COP	36-02-00-017-921910	-	Editar

Saldo de CDP: 80.555.562 COP
Saldo de vigencias futuras: 0 COP
Saldo total a comprometer: 76.751.530 COP
Última consulta a SIIF: Consulta Exitosa
Fecha de consulta SIIF: 4/11/2025 2:08 PM

Compromiso presupuestal de gastos

	Código compromiso	Tipo	Fecha compromiso	Estado compromiso	Valor compromiso AVF/CDP	Monto por consumir	Monto presupuestal a liberar	Código Posición de Gasto	Consulta Ejecución	
☐	142225	Presupuestal (CDP)	22/10/2025 12:00 AM	Generado	76.751.530 COP	76.751.530 COP	-	C-3605-1300-3-40402A-3605001-02	SIIF	Detalle Editar

Saldo de compromisos CDP: 76.751.530 COP
Saldo de compromisos AVF: 0 COP
Saldo total comprometido: 76.751.530 COP
Última consulta a SIIF: Consulta Exitosa
Fecha de consulta SIIF: 4/11/2025 2:08 PM

CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Pública	X	Pública Clasificada		Pública Reservada	

PROCESO DE GESTIÓN CONTRACTUAL
INFORME DE SUPERVISIÓN

CONTRATO NRO. CO1.PCCNTR.8478457 del 21 de octubre de 2025

1. ASPECTOS GENERALES

CONTRATANTE	SENA REGIONAL CALDAS CENTRO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL
CONTRATO NRO.	CO1.PCCNTR.8478457 del 21 de octubre de 2025
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	21 de octubre de 2025
OBJETO	Contratar el mantenimiento de maquinaria y equipo referente al desarrollo de los proyectos pitte_2025_22_12; pitte_2025_22_13 y pitte_2025_22_14 de acuerdo con la descripción detallada en la ficha técnica.
CONTRATISTA	AUTOCAL INSTRUMENTACION SAS
NIT	901.089.598-3
LUGAR DE EJECUCIÓN	El contratista deberá realizar el mantenimiento en el ambiente donde se encuentren ubicados los equipos en el Centro de Automatización Industrial del SENA Regional Caldas, ubicado en el Kilómetro 10 vía al Magdalena de la ciudad de Manizales, Bloque N° 1, previa concertación con el supervisor del contrato.
FECHA DE INICIO	29 de octubre de 2025
PLAZO INICIAL DEL CONTRATO	Sesenta (60) días calendario.
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	SETENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA PESOS M/CTE. ($ 76.751.530)
PRÓRROGA NRO.	N/A
FECHA DE TERMINACIÓN	28 de diciembre de 2025
ADICIÓN NRO.	N/A
VALOR ACTUAL DEL CONTRATO	SETENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA PESOS M/CTE. ($ 76.751.530)
FORMA DE PAGO	Único pago. El SENA pagará al contratista mediante PAGO TOTAL, dentro de los treinta (30) días siguientes a la presentación de la factura por parte del contratista (cuando esta se deba expedir de acuerdo con la Ley), previa recepción a satisfacción de los bienes,

	elementos o productos recibidos por parte de la supervisión. Para la realización del(los) pago(s) el contratista, cuando sea persona jurídica o natural deberá acreditar previamente encontrarse al día en el pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y de los aportes o impuestos cuyo recaudo sea a favor del SENA, cuando legalmente le corresponda, y cuando el contratista corresponda a personal natural (trabajador independiente) deberá allegar el pago de los aportes a Seguridad Social de conformidad con la ley 100 de 1993, la ley 1122 de 2007 y el Decreto 4982 de 2007// Si la(s) factura(s) no ha(n) sido bien elaborada(s) o no se acompaña(n) de los documentos que la respalde(n), los términos anteriores solo empezarán a contarse desde la fecha en que quede corregida la cuenta o factura o desde aquella en que se haya aportado el último de los documentos.// Todas las demoras que se presente por estos conceptos serán de responsabilidad del PROVEEDOR, quien no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna naturaleza. // El SENA efectuará al CONTRATISTA las retenciones que, en materia tributaria tenga establecida la Ley y respecto de las cuales sea su obligación efectuar la retención. En los demás casos, el contratista deberá cumplir con el pago de los impuestos, tasas o contribuciones que se deriven de la presente contratación. **NOTA: El pago de este contrato está sujeto a la disponibilidad del PAC.**
INFORME DE SUPERVISIÓN NRO.	01
PERIODO DEL INFORME	Desde el 29/10/2025 al 10/12/2025

2. EJECUCIÓN CONTRACTUAL

OBLIGACIONES GENERALES	ACTIVIDADES REALIZADAS	PRODUCTO O EVIDENCIA
1) Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones de calidad, oportunidad y obligaciones definidas en el proceso de contratación.	Se desarrolla mantenimiento de los bancos de instrumentación e IoT	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
2) Cumplir con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta.	Se realiza la actividad contractual mantenimiento de bancos del ambiente de nuevo instrumentación	Informe técnico, protocolo de pruebas

3) Entregar, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del negocio jurídico, la(s) garantía(s) exigida en los estudios previos en los términos establecidos.	Se realiza entrega de garantías	Carta garantía
4) Mantener, durante toda la vigencia del contrato, los precios incluidos en su oferta.	Se hacen todas las actividades de mantenimiento y ajuste teniendo en cuenta el presupuesto	Factura
5) Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones.	El proveedor desarrolla todas las actividades teniendo en cuenta los principios y ética de la entidad	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
6) Cuando se encuentre obligado, EL CONTRATISTA deberá presentar la facturación electrónica, previamente validada por la DIAN, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes. Las facturas o cuentas de cobro correspondientes deberán ser presentadas según la periodicidad establecida.	EL contratista entrega la factura según las características solicitadas	Factura
7) Responder en los plazos establezca la entidad, los requerimientos de aclaración o de información que le sean formulados.	El contratista es organizado con la información	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
8) Cumplir cabalmente con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF). En el evento de no estar obligada al pago de aportes parafiscales o contratación de	El contratista cumple con las obligaciones frente al sistemas de seguridad social	Certificados de ARL

aprendices, el contratista aportará certificación suscrita por el Representante legal o la persona natural. **El cumplimiento de esta obligación es requisito indispensable para efectuar cualquier pago.**		
9) Controlar la ejecución del contrato, a fin de evitar la sobre ejecución del mismo.	El contrato de mantenimiento se ejecuta sin ningún contratiempo y haciendo las solicitudes a tiempo	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
10) Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada y que se encuentre bajo su custodia o que por cualquier otra circunstancia deba conocer o manipular. El desconocimiento de esta obligación acarreará consecuencias de índole civil, penal y/o disciplinariamente por los perjuicios de su divulgación y/o utilización indebida que por sí o por un tercero se cause a la entidad.	El contratista hace buen uso de la información como planos y manuales de los bancos	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
11) Informar, por escrito y dentro de los 3 días hábiles siguientes a su materialización, cualquier eventualidad de fuerza mayor o caso fortuito que afecte la normal y correcta ejecución del contrato.	El contrato se llevó a termino sin ningún contratiempo	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
12) Dar a conocer al SENA cualquier reclamación, petición, orden o similar de terceros que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre la ejecución del contrato o sobre sus obligaciones.	El contrato se llevó a término sin ningún contratiempo	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad

13) No acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. El contratista deberá informar de tal evento al SENA, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su ocurrencia, y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas necesarias.	Para el contrato no hubo contratiempos	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
14) Restituir al SENA, al finalizar el contrato, los elementos que haya colocado a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en caso de que se hayan suministrado.	No se suministró ningún equipo o herramienta	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
15) Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación.	NA	NA
OBLIGACIONES ESPECÍFICAS	**ACTIVIDADES REALIZADAS**	**PRODUCTO O EVIDENCIA**
1. Prestar el servicio de conformidad con lo establecido en la ficha técnica del contrato y el acuerdo previo realizado entre las partes.	El contratista hizo las actividades pertinentes según ficha técnica	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
2. Las personas que presten los servicios de mantenimiento dentro del Centro de Formación y sus subsedes deberán cumplir con las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo que establece la entidad.	El contratista uso los elementos de protección personal cuando fue necesario	Informe técnico, registro fotográfico
3. Para el desarrollo de las actividades relacionadas con el objeto del contrato y deberán portar con todos los elementos de protección individual para las labores técnicas de su desempeño.	El contratista uso los elementos de protección personal cuando fue necesario	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad

4. Las personas que presten los servicios de mantenimiento dentro del Centro de Formación y sus subsedes deberán portar un carné de identificación en el que se pueda verificar la información mínima de la persona y de la actividad que realiza, junto con su registro fotográfico.	El contratista usaba carne o ropa de trabajo alusiva a la empresa	Informe técnico, registro fotográfico
5. El servicio técnico de mantenimiento deberá prestarse cada vez que se requiera por parte del Supervisor de acuerdo con el cronograma o plan de trabajo que coordinen.	El contratista realizo la actividad de mantenimiento e hizo las tareas necesarias para cumplir el objeto del contrato	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
6. El servicio técnico deberá ser prestado mínimo por personal idóneo, que garantice la atención y realizar el mantenimiento (preventivo), la regulación y el ajuste de los mecanismos de éstas.	Las personas que realizaron el trabajo tienen certificados de educación superior y las competencias necesarias para desarrollar la actividad	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
7. Plan de mantenimiento deberá acordarse con el supervisor del contrato un plan de mantenimiento o cronograma de ejecución de mantenimiento de los equipos.	Se realiza el plan de mantenimiento teniendo en cuenta las fechas de cierre de trimestre y formación	Cronograma de actividades concertada con el contratista
8. Presentar certificados de afiliación vigente de Seguridad Social no mayor a 30 días.	Se presentan certificados de afiliación	Certificados de afiliación de seguridad social
9. El SENA acordará con el contratista el cronogrma de inicio de labores de mantenimiento de los equipos programados.	Se desarrolla un cronograma en acuerdo con el contratista para desarrollar todas las actividades que estaban en el contrato	Cronograma

10. Los equipos se entregarán verificados como mínimo en un punto de las variables en mantenimiento.	Se entregan los equipos probados y con los certificados de ajuste	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
11. La garantía de mantenimiento debe cubrir por 12 meses después de la ejecución.	Se entrega garantía y se ponen sellos para soporte de la misma	Carta de garantía
12. El proveedor entregará el protocolo de mantenimiento realizado, reporte técnico y copia del certificado de los patrones e instrumentación utilizados, en un plazo de 2 días contados después de finalizar las tareas de mantenimiento.	Se hace protocolo de mantenimiento y pruebas de los equipos	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
13. Se debe entregar sellos de garantía para los mantenimientos.	Se entrega garantía y se ponen sellos para soporte de la misma	Carta Garantía
14. Dar cumplimiento a la norma ISO 17025 y demás normas concordantes.	Se cumple la norma ISO 17025	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad
15. Prestar el servicio de mantenimiento bajo los criterios de calidad correspondientes para el mismo.	El contratista hace el mantenimiento teniendo en cuenta la ficha técnica	Informe técnico, certificaciones de calibración, documento trazabilidad

2.1 Cumplimiento de obligaciones referentes al Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA

CRITERIOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES REALIZADAS	PRODUCTO O EVIDENCIA
N/A	N/A	N/A

CRITERIOS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	ACTIVIDADES REALIZADA	PRODUCTO O EVIDENCIA
N/A	N/A	N/A

3. AVANCE FINANCIERO DEL CONTRATO

FECHA DEL INFORME	NRO. DE FACTURA	VALOR FACTURADO	VALOR EJECUTADO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN FINANCIERA
10/12/2025	AI 2506	$76,751,530.00	$76,751,530.00	$ 0	100%

4. RELACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL

SALUD, PENSIÓN Y ARL	**Periodo reportado:** noviembre de 2025	**Planilla nro.** 35574383 **del** 2025-12-12

5. JUSTIFICACIÓN PARA LA MODIFICACIÓN

No aplica

5.1 Garantías contractuales

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO S.A.		
NRO. DE PÓLIZA	42-46-101032713		
CERTIFICADO O ANEXO	0		
FECHA EXPEDICIÓN	22/10/2025		
FECHA APROBACIÓN	29/10/2025		
AMPARO	**VIGENCIA**		**VALOR**
	DESDE	**HASTA**	
Cumplimiento del contrato	22/10/2025	30/04/2026	$ 7,675,153.00
Calidad del servicio	22/10/2025	30/12/2026	$ 7,675,153.00

GARANTÍA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL [No aplica]			
ASEGURADORA			
NRO. DE PÓLIZA			
CERTIFICADO O DE ANEXO			
FECHA EXPEDICIÓN			
FECHA APROBACIÓN			
AMPARO	**VIGENCIA**		**VALOR**
	DESDE	**HASTA**	
Responsabilidad civil extracontractual			

5.2 Multas y sanciones

A la fecha de presentación del presente informe, se certifica como supervisora del contrato, que no se han presentado multas, indemnizaciones, reintegros ni sanciones.

5.3 Solicitud de modificación

No aplica

6. CERTIFICACIÓN

Con la firma del presente informe, en mi calidad de supervisora, previa revisión de los documentos en la plataforma SECOP II, certifico el cumplimiento a cabalidad de las obligaciones establecidas en el contrato por parte del contratista y la plena autonomía en desarrollo de sus actividades durante el respectivo periodo. Con base en lo anterior, autorizo el pago conforme lo pactado contractualmente.

7. OBSERVACIONES

- El contrato se ejecuta bajo los términos y condiciones establecidos en los estudios previos y minuta del contrato, atendiendo las especificaciones descritas en las fichas Técnicas y suministrando la documentación requerida por la entidad, por lo anterior se da visto bueno por parte de la supervisión.

- Los bienes objeto de mantenimiento del presente contrato, no se encuentran ni adheridos ni empotrados en la infraestructura.

- Se recibe a satisfacción los ítems descritos a continuación:

ITEM	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DETALLADA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	BANCO DE CALIBRACIÓN	Es un banco móvil que permite unificarse a otros bancos o instrumentos, se pueden hacer prácticas de calibración bajo la norma ISO 17025 y el método Master Meter comparación directa o comparación masa volumen. Ya que el banco de calibración se rige por un patron es importante realizar el ajuste y calibración de nuestros equipos para que se pueda cumplir con la normatividad y cumpla con los estandares vigentes, se debe hacer mantenimiento general y verificación tanto electrica como mecanica.	Unidad	1
2	BANCO DE INSTRUMENTACIÓN	Este banco tiene diferentes equipos e instrumentos que permiten ver magnitudes con las que no contaba el centro de formación y que actualmente en la industria se usan mucho, como lo son PH, Conductividad, Oxigeno, adicionalmente tiene medición en magnitudes como temperatura, flujo y presión, ademas cuenta con un sistema de control con una bomba monofasica En el banco de instrumentación existen equipos de variables quimicas que requieren ajuste y evaluación de funcionamiento es muy importante realizar el mantenimiento para que los equipos se mantengan en optimas condiciones y cumplan con sus funciones de manera adecuada	Unidad	1
3	BANCO DE COMUNICACIONES IOT	El banco de comunicaciones está enfocado a industria 4.0 una tecnología que viene siendo implementada a nivel mundial y que requiere mucha atención por parte nuestra, ya que permite la interacción y gestión de la información de manera diferenciada, posibilitando mejores resultados de la analítica de la información suministrada por los instrumentos y actuadores de los procesos. El banco de comunicaciones IoT es un elemento que cumple con diferentes funciones y hacer mantenimiento a este equipo garantiza que su vida util que son 10 años funcione de manera adecuada, se deben verificar funcionamiento electrico y de los sistemas de comunicaciones. Mantenimiento mecanico.	Unidad	1

CDP No: 7525 **de fecha** 2025-07-29

RP: 142225 **de fecha:** 2025-10-22

DEPENDENCIA: 921923 CENTRO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL - FORTALECIMIENTO DE LOS CENTROS POR REDES TECNOLOGICAS

Rubro presupuestal que afecta: C-3605-1300-3-40402A-3605001-02

FUENTE: Propios

RECURSO: 27

Valor total del rubro: $ 76.751.530

Valor para afectar del rubro: $ 76.751.530

Nuevo saldo del rubro: $ 0

Para constancia se firma a los diez (10) días del mes de diciembre de 2025.



KATERINE LINCE CARDENAS
Supervisora del contrato CO1.PCCNTR.8478457 de 2025


ABB


ABB
CE





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA
INSTRUMENTO:	TRANSMISOR DE PRESIÓN
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	2600T
SERIAL:	N30067
CÓDIGO:	NO INDICA
RANGO CALIBRACIÓN	0 - 250 kPa
RESOLUCIÓN:	0,1 kPa
EXACTITUD:	0,01 kPa
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide.
Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Comparación Directa. Procedimiento de calibración por el método de comparación con equipo patron, realizando mediciones ascendentes, según la guía DKD-R 6-1:2014.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura K=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinado; con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	SERIAL	CÓDIGO INTERNO	NUMERO DE CERTIFICADO
MANÓMETRO DIGITAL	ADDITEL	21820220021	P-0001	27766

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA	**22,2**
HUMEDAD H.R%	**69,5%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

PATRON	EQUIPO	ERROR	EMP	k	Ue
kPa	kPa	kPa	kPa	---	kPa
0,0	0,00	0,00	±2,00	1,96	0,02
50,1	50,21	0,11	±2,00	1,96	0,02
100,0	100,02	0,02	±2,00	1,96	0,02
150,0	150,08	0,08	±2,00	1,96	0,03
200,0	200,06	0,06	±2,00	1,96	0,03
249,9	250,01	0,11	±2,00	1,96	0,03

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

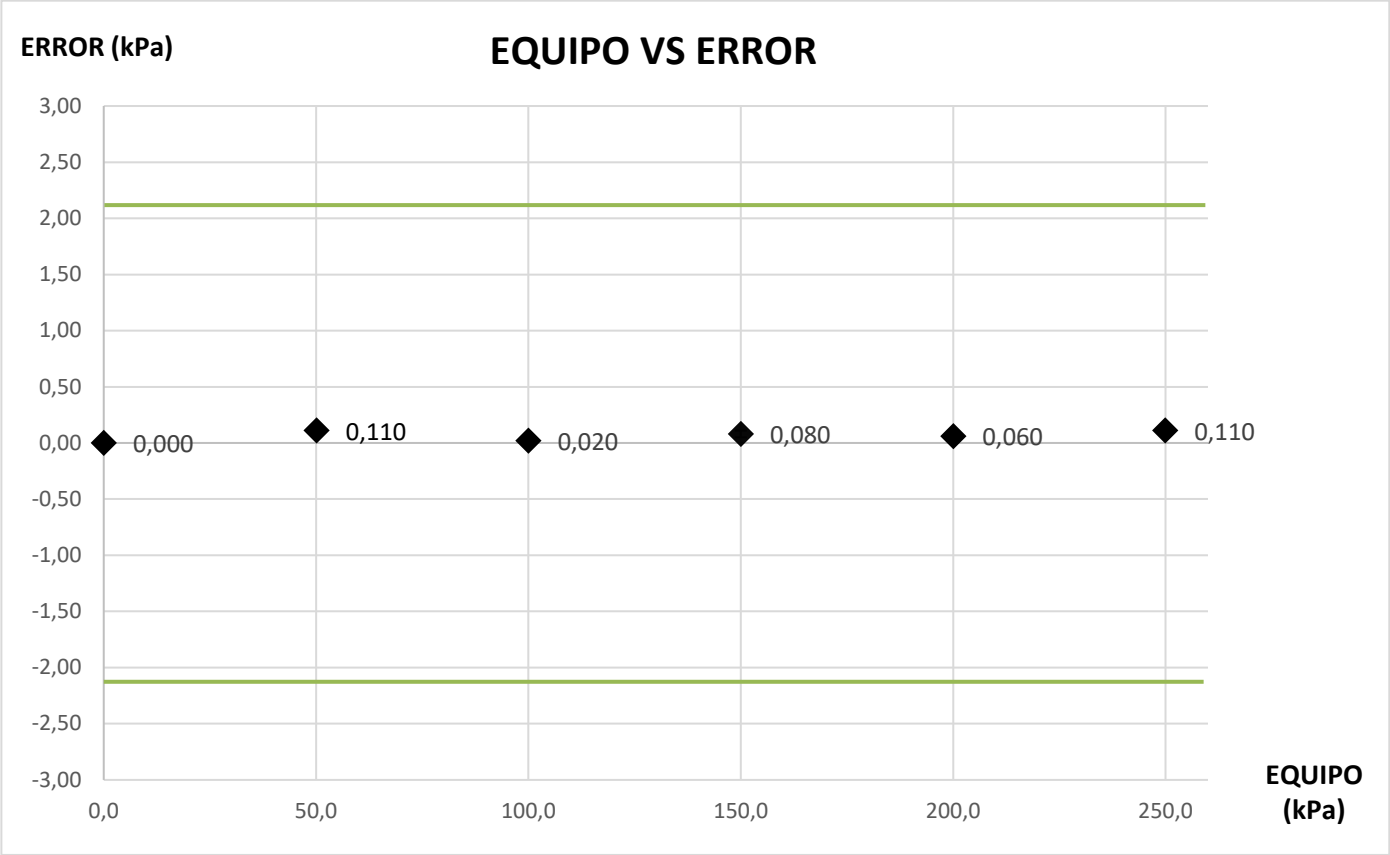
• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

6. CURVA DE CALIBRACION



Calibrado por:

Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA
INSTRUMENTO:	ELECTRODO ORP + CONTROLADOR
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	100 GP-D
SERIAL:	NO INDICA
CÓDIGO:	AE-102
RANGO CALIBRACIÓN	240 mV - 470 mV
RESOLUCIÓN:	1 mV
EXACTITUD:	± 5 mV
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide.
Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Método de comparación con soluciones o buffers patrón según la guía QU-003 para la calibración de phmetros digitales.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura K=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinado; con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	NO. LOTE	FECHA ELAB.	FECHA EXP.
BUFFER HI7021 (240 mV)	HANNA	1173		1/02/2030
BUFFER HI7022 (470 mV)	HANNA			

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA °C	**25,2**
HUMEDAD H.R%	**79,6%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

PATRON	EQUIPO	ERROR	EMP	k	Ue
ORP (mV)	ORP (mV)	ORP (mV)	ORP (mV)	---	ORP (mV)
240	242	2,0	± 10	2,00	0,85
470	472	2,0	± 10	2,00	0,98

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

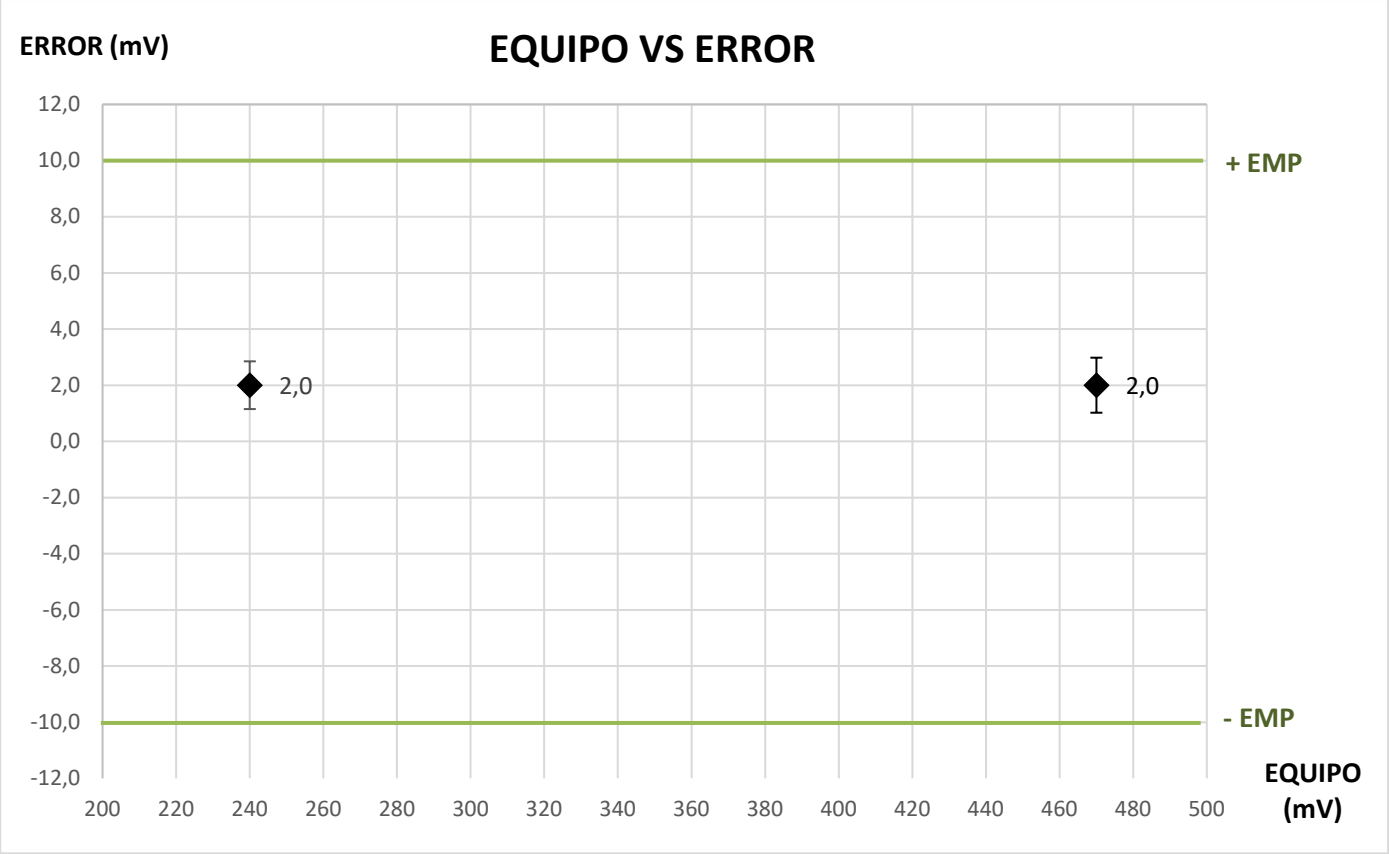
• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

6. CURVA DE CALIBRACION



Calibrado por:

Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA
INSTRUMENTO:	SENSOR CONDUCTIVIDAD + CONTROLADOR
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	NO INDICA
SERIAL:	NO INDICA
CÓDIGO:	AE-103
RANGO CALIBRACIÓN	1413 µS/cm - 12880 µS/cm
RESOLUCIÓN:	1 µS/cm
EXACTITUD:	± 20 µS/cm
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide.
Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Método de comparación con soluciones o buffers patrón según el procedimiento PC-022 para la calibración de conductivimetros.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura K=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinado; con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	NO. LOTE	FECHA ELAB.	FECHA EXP.
BUFFER (1413 µS/cm)	HANNA	1849	8/07/2025	1/07/2030
BUFFER (12880 µS/cm)	HANNA	1028	15/01/2025	1/01/2030

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA °C	**25,3**
HUMEDAD H.R%	**79,7%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

PATRON	EQUIPO	ERROR	EMP	k	Ue
µS/cm	µS/cm	µS/cm	µS/cm	---	µS/cm
1413	1413	0,0	± 100	2,00	26
12880	12882	2,0	± 100	2,00	50

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

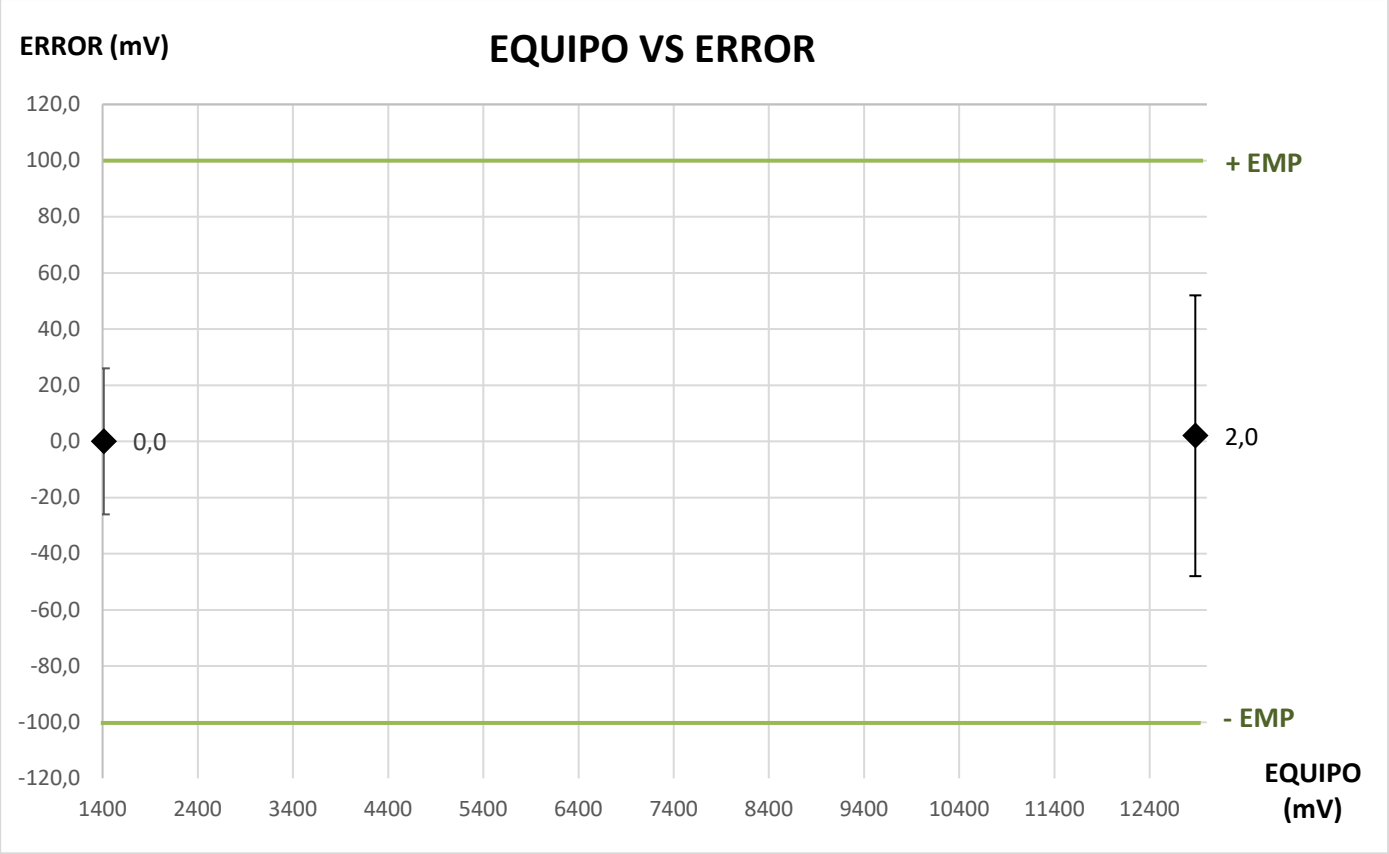
• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

6. CURVA DE CALIBRACION



Calibrado por:

Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA
INSTRUMENTO:	PHMETRO + CONTROLADOR
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	100 GP-D
SERIAL:	NO INDICA
CÓDIGO:	AE-101
RANGO CALIBRACIÓN	4,01 - 7,01 PH
RESOLUCIÓN:	0,01 PH
EXACTITUD:	± 0,05 PH
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide.
Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Método de comparación con soluciones o buffers patrón según la guía QU-003 para la calibración de phmetros digitales.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura K=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinado; con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	NO. LOTE	FECHA ELAB.	FECHA EXP.
BUFFER 4.0	HANNA	1339	25/03/2025	1/03/2030
BUFFER 7.0	HANNA	1808	1/07/2025	1/06/2030

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA °C	**25,1**
HUMEDAD H.R%	**79,1%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

PATRON	EQUIPO	ERROR	EMP	k	Ue
Ph	Ph	Ph	Ph	---	Ph
4,01	4,01	0,00	±0,20	2,00	0,032
7,01	7,01	0,00	±0,20	2,00	0,034

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

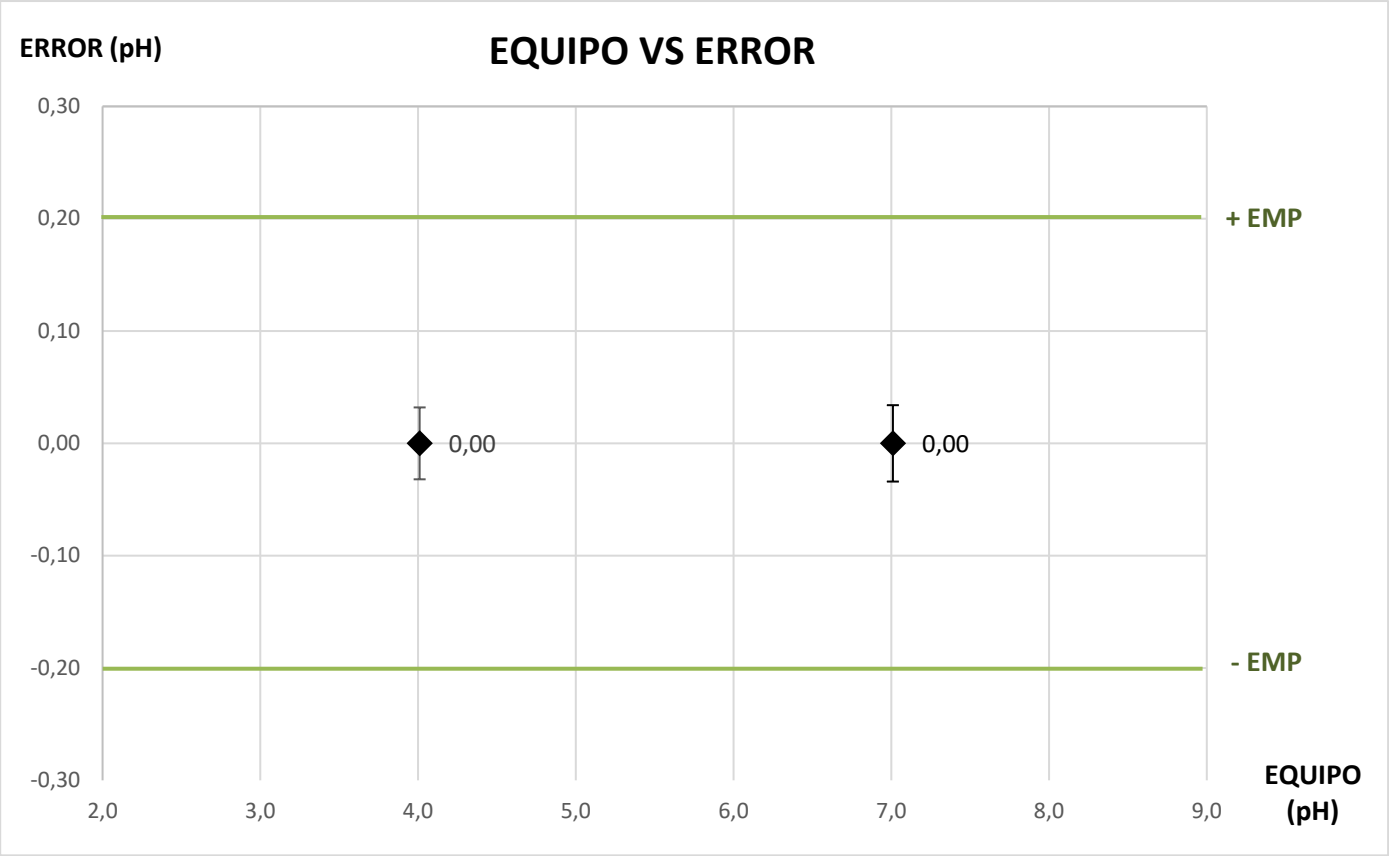
• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

6. CURVA DE CALIBRACION

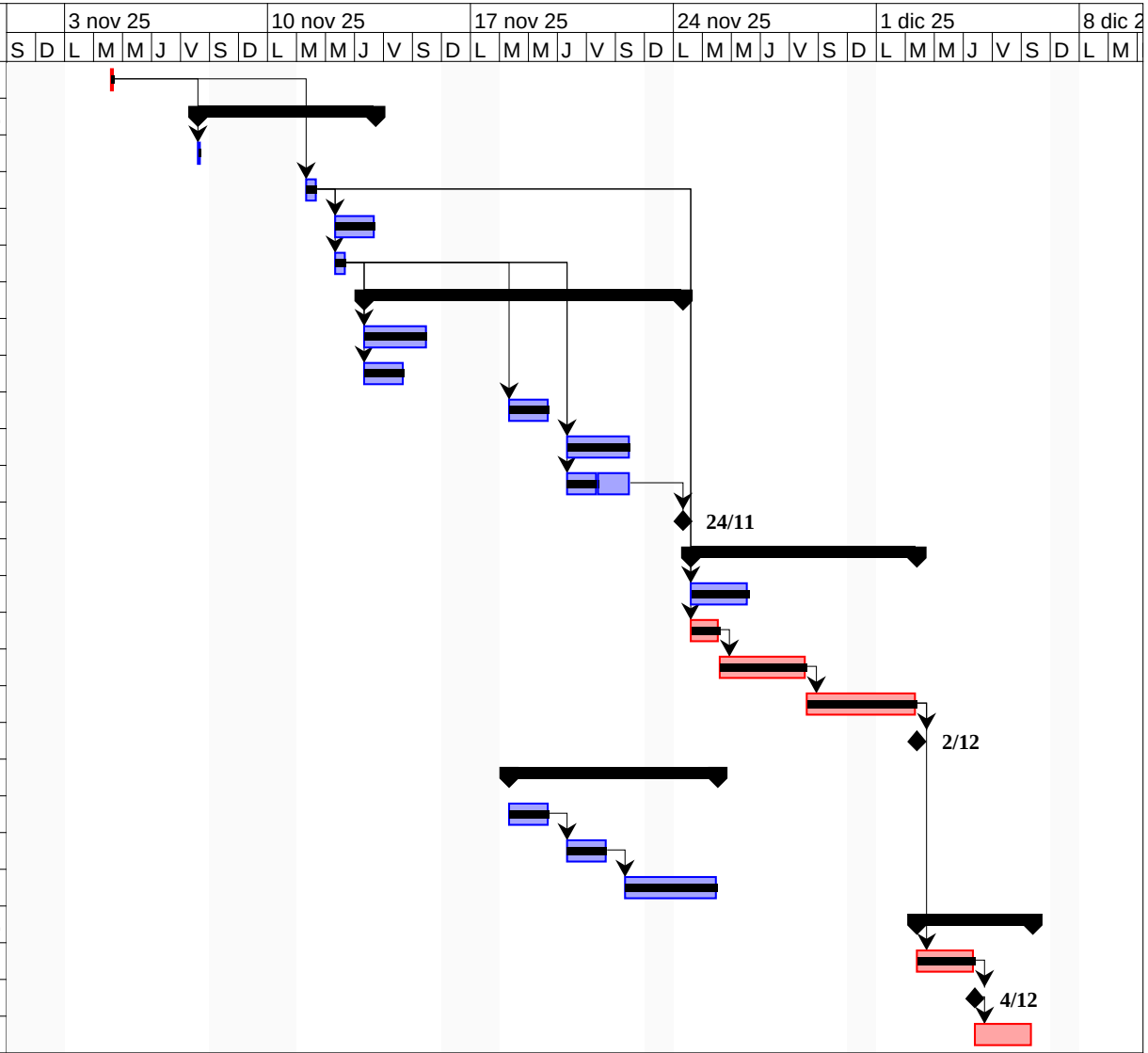


Calibrado por:

Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

		Nombre	Inicio
1		Reunión de inicio	4/11/25 02:3...
2		**1. Desinstalación**	**7/11/25 03:...**
3		1.1. Desinstalación y envió de medidor másico	7/11/25 03:0...
4		1.2. Desinstalación Mecánica de bancos	11/11/25 08:...
5		1.3. Limpieza de tuberías y recipientes	12/11/25 08:...
6		1.4. Desinstalación de equipos e Instrumentos	12/11/25 08:...
7		**2. Calibración**	**13/11/25 0...**
8		2.1. Calibración de flujo por trazabilidad	13/11/25 08:...
9		2.2. Verificación de valvula de control	13/11/25 08:...
10		2.3. Calibración de temperatura y presión	18/11/25 08:...
11		2.4. Calibración de (ORP/Redox) y conductividad	20/11/25 08:...
12		2.5. Calibración de Oxigeno y PH	20/11/25 08:...
13		2.6. Cierre Calibraciones	24/11/25 08:...
14		**3. Instalación**	**24/11/25 0...**
15		3.1. Mantenimiento de bombas	24/11/25 03:...
16		3.2. Cambio de empaquetadura	24/11/25 03:...
17		3.3. Instalación de equipos e Instrumentos	25/11/25 03:...
18		3.4. Instalación Mecánica de bancos	28/11/25 03:...
19		3.5. Instalación finalizada	2/12/25 10:0...
20		**4. Mantenimiento Eléctrico**	**18/11/25 0...**
21		4.1. Tablero banco Instrumentación	18/11/25 08:...
22		4.2. Tablero banco de Calibración	20/11/25 08:...
23		4.3. Tablero de comunicaciones	22/11/25 08:...
24		**5. Pruebas**	**2/12/25 10:...**
25		5.1. Ejecución del protocolo de pruebas	2/12/25 10:0...
26		5.2. Entrega a satisfacción e Informe técnico	4/12/25 10:0...
27		5.3. Reunión de cierre	4/12/25 10:0...



5						15 dic 25							22 dic 25							29 dic 25							5 e
M	J	V	S	D		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L

INFORME TÉCNICO

MANTENIMIENTO DE BANCOS DE INSTRUMENTACIÓN

SENA REGIONAL CALDAS

CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

REALIZADO POR:

GRUPO DE METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN

AUTOCAL INSTRUMENTACIÓN S.A.S.

MANIZALES - CALDAS

NOVIEMBRE

2025

INFORME TÉCNICO

Contrato No. CO1.PCCNTR.8478457

Objeto del contrato: Contratar el mantenimiento de maquinaria y equipo referente al desarrollo de los proyectos pitte_2025_22_12; pitte_2025_22_13 y pitte_2025_22_14 de acuerdo con la descripción detallada en la ficha técnica.

Descripción: Realizar el mantenimiento preventivo general y la calibración de las magnitudes de los bancos de Instrumentación, Calibración e IoT, ubicados en el SENA regional Caldas, centro de Automatización Industrial, ambiente de Instrumentación Industrial.

Banco de Instrumentación: Mantenimiento al tablero eléctrico, mantenimiento a bombas, válvulas, cambio de empaques y calibración por trazabilidad de sensor de ORP, sensor de conductividad, sensor de oxígeno, sensor de pH y medidor de flujo másico.

Banco de Calibración: Mantenimiento al tablero eléctrico, mantenimiento a válvulas, cambio de empaques y calibración por trazabilidad de transmisor de presión, transmisor de temperatura y calibración con certificación ONAC a medidor de flujo másico Coriollis.

Banco de IoT: Mantenimiento al tablero eléctrico, limpieza en general, adecuación de cableado, re-torquear borneras y marcación.

Pruebas de funcionamiento: Verificación del funcionamiento y entrega a satisfacción

TABLA DE CONTENIDO

1. DESINSTALACIÓN Pág.

1.1. Desinstalación y envío de medidor másico. 4
1.2. Desinstalación Mecánica de Bancos. 4
1.3. Limpieza de tuberías y recipientes. 5
1.4. Desinstalación de equipos e instrumentos. 5

2. CALIBRACIÓN

2.1. Calibración de flujo por trazabilidad. 6
2.2. Verificación de válvula proporcional. 7
2.3. Calibración de temperatura y presión. 8
2.4. Calibración de ORP/Redox y conductividad. 9
2.5. Calibración de oxígeno y pH. 11
2.6. Cierre de calibraciones. 12

3. INSTALACIÓN

3.1. Mantenimiento de bombas. 19
3.1.1. Fabricación de spool de tubería. 20
3.1.2. Acoples bomba 2. 21
3.2. Cambio de empaquetadura. 22
3.3. Instalación de equipos e instrumentos. 22
3.4. Instalación mecánica de bancos. 23
3.5. Instalación finalizada. 23

4. MANTENIMIENTO ELECTRICO

4.1. Tablero banco de instrumentación. 24
4.2. Tablero banco de calibración. 28
4.3. Tablero banco de IoT. 33

5. PRUEBAS

5.1. Protocolo de pruebas. 38
5.2. Entrega a Satisfacción. 39

1. DESINSTALACIÓN

1.1. Noviembre 07. Se procede con la desinstalación del medidor másico por Coriolis del banco de calibración, con el fin de enviarlo al laboratorio acreditado ONAC para su respectiva calibración. Se definen tres (3) puntos de calibración de acuerdo con la información suministrada por el cliente y la verificación del flujo al que trabaja la motobomba del banco donde opera: 8.000 L/h, 10.000 L/h y 12.000 L/h.

Medidor de flujo másico (Patrón Banco de Calibración)



1.2. Noviembre 11. Se revisa el banco de instrumentación y el banco de calibración en las instalaciones del SENA con el fin de preparar el envío a nuestro centro de servicio. Se desocupa el agua que contenía el tanque, se desacoplan tuberías y mangueras, se desconecta eléctricamente la potencia, se desconecta el medidor de flujo del banco de instrumentación, y se desconectan el transmisor de presión y el transmisor de temperatura del banco de calibración.

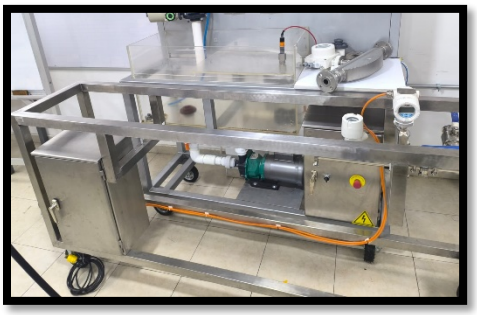
Banco de instrumentación



Tuberías y mangueras



Banco de calibración



Presión y temperatura

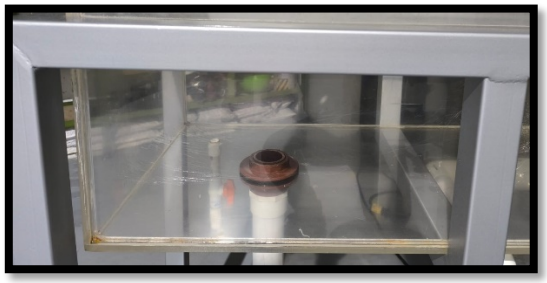


1.3. Noviembre 13. Se trasladan equipos al centro de servicio técnico y se inicia el mantenimiento mecánico: tuberías, juntas, válvula, tanque, motobombas y accesorios. Noviembre 14. Se desmonta el tanque, se lava, se realiza tratamiento al acrílico y se vuelve a instalar.

Antes



después



1.4. Noviembre 24. Se desinstalan todos los instrumentos de medición para iniciar calibraciones, limpieza de bancos y pintura, con excepción de los tableros eléctricos.

Banco de instrumentación



Banco de calibración



2. CALIBRACIÓN

2.1. Diciembre 02. Se realiza el procedimiento de calibración por trazabilidad del patrón al medidor de flujo másico por Coriolis FIT101 del banco de instrumentación, modelo FCV450, número de serie: 247162331/X002/005291. Se realizan comparaciones en tres (3) puntos: 8.000 L/h, 10.000 L/h y 12.000 L/h. Los detalles se encuentran en el certificado de calibración adjunto a este informe.

Instrumento bajo prueba FIT101



Patrón de referencia ROTAMASS FLOWMETER RCUH80S



Valor de referencia 10.000 L/h



2.2. Noviembre 22. Se realiza limpieza y comprobación de funcionamiento de la válvula proporcional FV101. Se verifica en cinco (5) puntos, operando bien sin ninguna novedad.

Cerrada 0% - 4 mA



Apertura 25% - 8 mA



Apertura 50% - 12 mA



Apertura 75% - 16 mA



Apertura 100% - 20 mA



2.3. Noviembre 27. Se realiza el procedimiento de calibración por trazabilidad del patrón al transmisor de temperatura del banco de calibración. En temperatura se verifican tres (3) puntos: 40 °C – 60 °C – 80 °C. No se requiere ajuste del instrumento, el detalle se encuentra en el certificado de calibración adjunto a este informe.

Valores de la comparación en 40 °C



Valores de la comparación en 60 °C



Diciembre 01. Se realiza procedimiento de calibración por trazabilidad del patrón al transmisor de presión del banco de calibración. En presión se verifican seis (6) puntos: 0 kPa – 50 kPa – 100 kPa – 150 kPa – 200 kPa – 250 kPa. No se requiere ajuste del instrumento, el detalle se encuentra en el certificado de calibración adjunto a este informe.

Valores de la comparación a 50 kPa

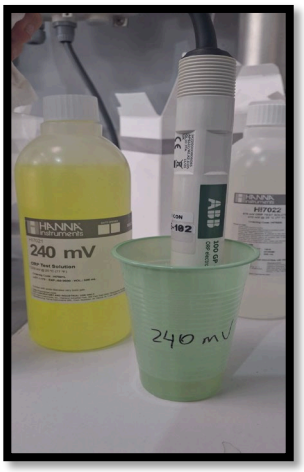


Valores de la comparación a 100 kPa



2.4. Diciembre 01. Se realiza calibración de (ORP/Redox) y conductividad, con las siguientes novedades. Se inicia la calibración de sensor ORP con solución patrón en dos (2) puntos: 240 mV y 471 mV. Para el primer punto se encontró una desviación de 42 mV y se realizó el respectivo ajuste.

Solución Patrón de 240 mV



Lectura del instrumento



Lectura después del ajuste



Para el segundo punto también se realiza el ajuste en 470 mV.

Verificación después del ajuste del segundo punto



Para el sensor de conductividad se realiza el procedimiento en dos (2) puntos: 1413 µS/cm y 12880 µS/cm. Para el primer punto se tiene una desviación alta y se procede con el ajuste.

Solución Patrón de 1413 µS/cm



Lectura después del ajuste



Lectura estabilizada



Para el segundo punto también se tuvo una desviación, por lo cual se debió realizar el respectivo ajuste.

Solución Patrón de 12880 µS/cm

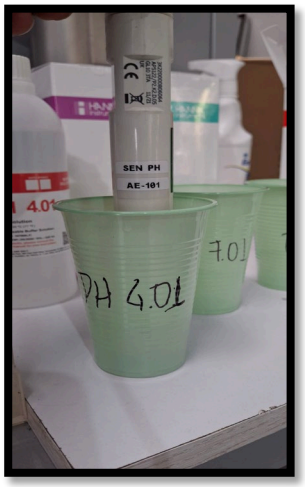


Lectura después del ajuste



2.5. Diciembre 1. Se realiza calibración de oxígeno y pH, con las siguientes novedades. El sensor de oxígeno es el único de los cuatro sensores que presenta lecturas de cero (0) al momento de recibir; se procede a realizar un ajuste al aire para que por lo menos muestre alguna lectura sin obtener éxito. Se deja pendiente realizarlo con la solución patrón. El sensor de pH se calibra en dos (2) puntos: 4,01 y 7,01. Para el primer punto se debió realizar un pequeño ajuste.

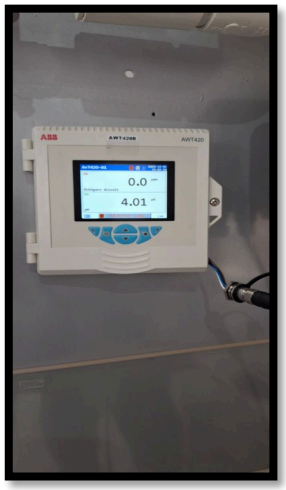
Solución Patrón de 4,01



Lectura del instrumento

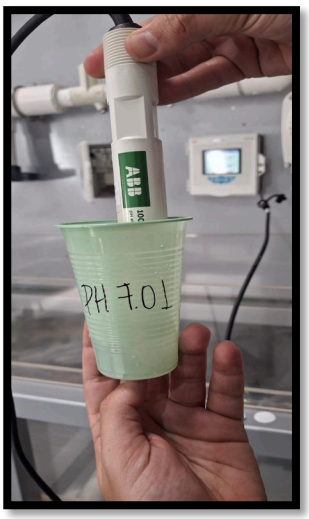


Lectura después del ajuste



Para el segundo punto 7,01 no se tuvo que realizar ajuste, con el ajuste anterior quedó mostrando el valor correcto.

Solución Patrón de 7,01



Lectura del instrumento



2.6. Diciembre 03. Para el cierre de calibraciones se realizan pruebas con ambos bancos solo con la novedad del sensor de oxígeno, los demás instrumentos presentan mediciones normales después de la calibración. Anexo a este informe se envían los certificados de las soluciones patrón, que se utilizaron para la calibración de las magnitudes analíticas.

Certificado de solución ORP 240 mV



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product name:	ORP TEST SOLUTION 240 ± 10 mV @ 25 °C (77 °F)
Product code:	HI7021L
Lot number:	1173
Best use before:	February 2030
Date of analysis:	2025.02.18
Certified value:	237 mV @ 25 °C (77 °F)

Method of standardization:
This quality product is standardized using a ORP meter and ORP electrode periodically checked [see ASTM D1498 as guide].
All primary standard solutions used are prepared with deionized water for analytical use ISO 3696 / BS3978.
Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.
Uncertainty U:
The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Reference number: 18851
QA manager: Eugenia Tulbure

QC_HI7021x_rev.2

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución ORP 470 mV



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product name: ORP TEST SOLUTION
470 ± 10 mV @ 25 °C (77 °F)
Product code: HI7022 L
Lot number: 1916
Best use before: July 2030
Date of analysis: 2025.07.22
Certified value: 476 mV @ 25 °C (77 °F)

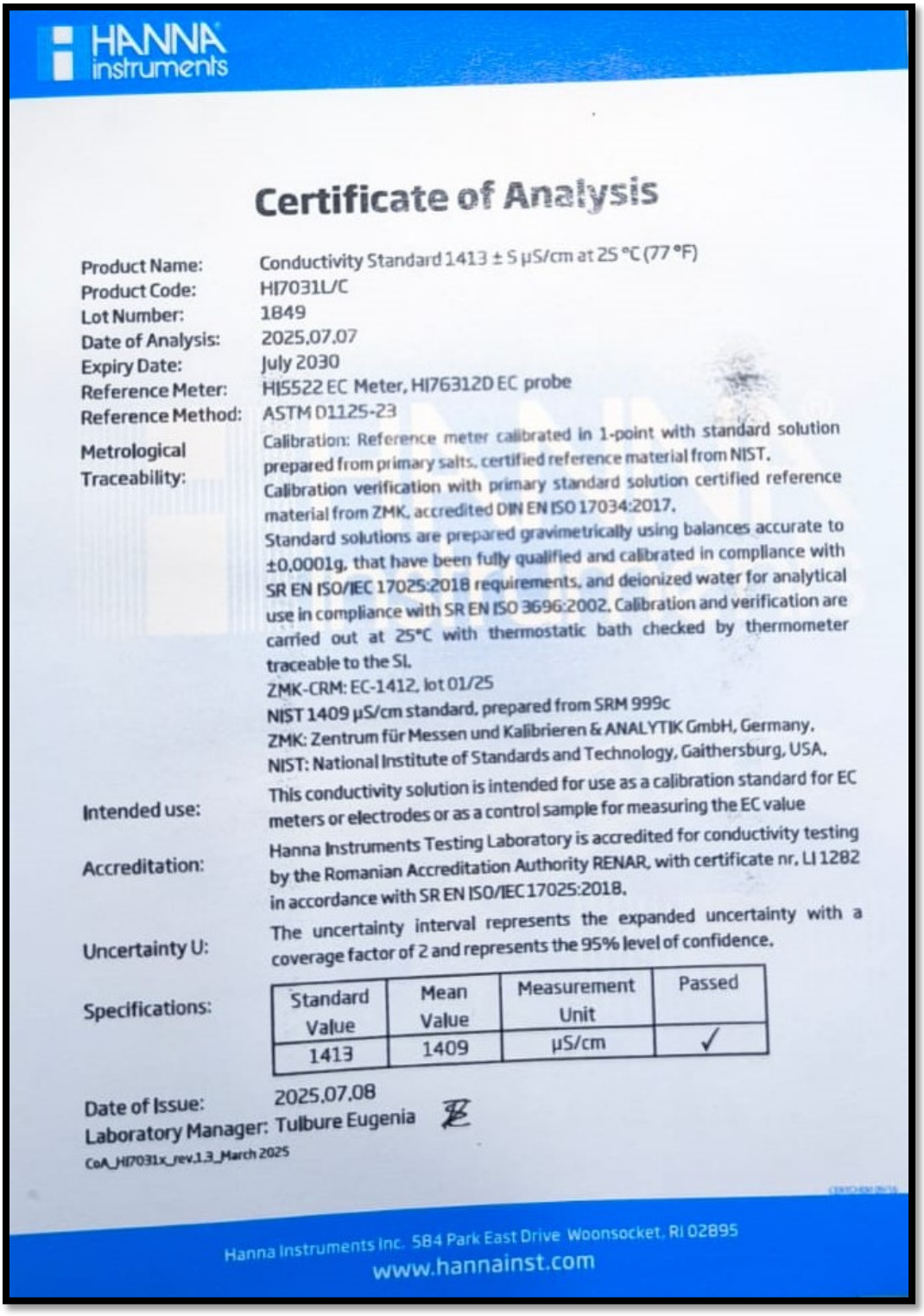
Method of standardization:
This quality product is standardized using a ORP meter and ORP electrode periodically checked [see ASTM D1498 as guide].
All primary standard solutions used are prepared with deionized water for analytical use ISO 3696 / BS3978.
Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.
Uncertainty U:
The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Reference number: 22G58
QA manager: Eugenia Tulbure

QC_HI7022x_rev.2

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución conductividad 1413 µS/cm



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product Name: Conductivity Standard 1413 ± 5 µS/cm at 25 °C (77 °F)
Product Code: HI7031L/C
Lot Number: 1849
Date of Analysis: 2025.07.07
Expiry Date: July 2030
Reference Meter: HI5522 EC Meter, HI76312D EC probe
Reference Method: ASTM D1125-23

Metrological Traceability: Calibration: Reference meter calibrated in 1-point with standard solution prepared from primary salts, certified reference material from NIST.
Calibration verification with primary standard solution certified reference material from ZMK, accredited DIN EN ISO 17034:2017.
Standard solutions are prepared gravimetrically using balances accurate to ±0.0001g, that have been fully qualified and calibrated in compliance with SR EN ISO/IEC 17025:2018 requirements, and deionized water for analytical use in compliance with SR EN ISO 3696:2002. Calibration and verification are carried out at 25°C with thermostatic bath checked by thermometer traceable to the SI.
ZMK-CRM: EC-1412, lot 01/25
NIST 1409 µS/cm standard, prepared from SRM 999c
ZMK: Zentrum für Messen und Kalibrieren & ANALYTIK GmbH, Germany.
NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

Intended use: This conductivity solution is intended for use as a calibration standard for EC meters or electrodes or as a control sample for measuring the EC value

Accreditation: Hanna Instruments Testing Laboratory is accredited for conductivity testing by the Romanian Accreditation Authority RENAR, with certificate nr. LI 1282 in accordance with SR EN ISO/IEC 17025:2018.

Uncertainty U: The uncertainty interval represents the expanded uncertainty with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Specifications:

Standard Value	Mean Value	Measurement Unit	Passed
1413	1409	µS/cm	✓

Date of Issue: 2025.07.08
Laboratory Manager: Tulbure Eugenia
CoA_HI7031x_rev.1.3_March 2025

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución conductividad 12880 µS/cm



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product name:	CONDUCTIVITY STANDARD 12880 µS/cm at 25°C (77°F)
Product code:	HI7030L/C
Lot number:	1028
Best use before:	January 2030
Date of analysis:	2025.01.15
Certified value:	12873 ± 50 µS/cm at 25°C (77°F)

Method of standardization:
This quality product is standardized using a conductivity meter and probe periodically checked / calibrated against NIST primary standard solutions or primary standard solutions prepared following NIST guidelines (see NIST Special publication 260-142).
All primary standard solutions used are prepared from certified salts [as SRM 999c] using deionized water for analytical use ISO 3696 / BS 3978. Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

Uncertainty U:
The uncertainty interval represents the expanded uncertainty with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Reference number: 15A52
Technical Manager: Eugenia Tulbure

CoA_HI7030x_rev.1.1_February 2024

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución 0 oxígeno



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product name: Zero Oxygen Solution Set (2 components)
Product code: HI7040L
Lot number: S0121/25
Best use before: August 2030 or one month after mixing
Date of analysis: 2025/09/08
Certified value, % O_2: 0.0 ± 0.1 @ 25 °C

Method of standardization:

This quality product is standardized by Iodometric Methods, according to Standards Methods for the Examination of Water and Waste water, 20th ed. 1998, p. 4-129, 4500-O B. Standard solutions used are prepared with deionized water for analytical use ISO 3696 / BS 3978.
Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

Uncertainty U:

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Components identification:

Component code:	Lot number:	Expiration Date:
HI7040-1	2050	August 2030
HI7040-2	2055	August 2030

Reference number: 08151
QA manager: Eugenia Tulbure

CERTICHEM 09/16

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución de pH 4,01

HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product Name:	Buffer Solution pH 4.01 ± 0.01 at 25°C (77°F)
Product Code:	HI7004L/c
Lot Number:	1339
Date of Analysis:	2025.03.25
Expiry Date:	March 2030
Reference Meter:	HI5522 pH meter, HI1131B pH probe
Reference Method:	ASTM D1293-18
Metrological Traceability:	Calibration: Reference meter calibrated in 2-points by standard solution prepared from primary salts certified reference material SRMs from NIST. Calibration verification: by standard solution prepared from primary salts certified reference material by ZMK accredited ISO 17034. Standard solutions are prepared gravimetrically using balances accurate to ±0.0001g, that have been fully qualified and calibrated to ISO 17025 requirements, and deionized water for analytical use ISO 3696/BS 3978. The calibration is carried out at 25°C with thermostatic bath checked by thermometer traceable to the SI. ZMK-CRM: pH-401 S batch S01/22 ZMK-CRM: pH-741 I-S batch S01/22, pH-741 II-S batch S01/22 mixture NIST SRM: 185i NIST SRM: 186-I-g, 186-II-g mixture ZMK: Zentrum für Messen und Kalibrieren & ANALYTIK GmbH, Germany. NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.
Intended use:	This reference material is intended for use as a calibration standard for pH meters or electrodes or as a control sample for measuring the pH value.
Uncertainty U:	The uncertainty interval represents the expanded uncertainty with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Specifications:

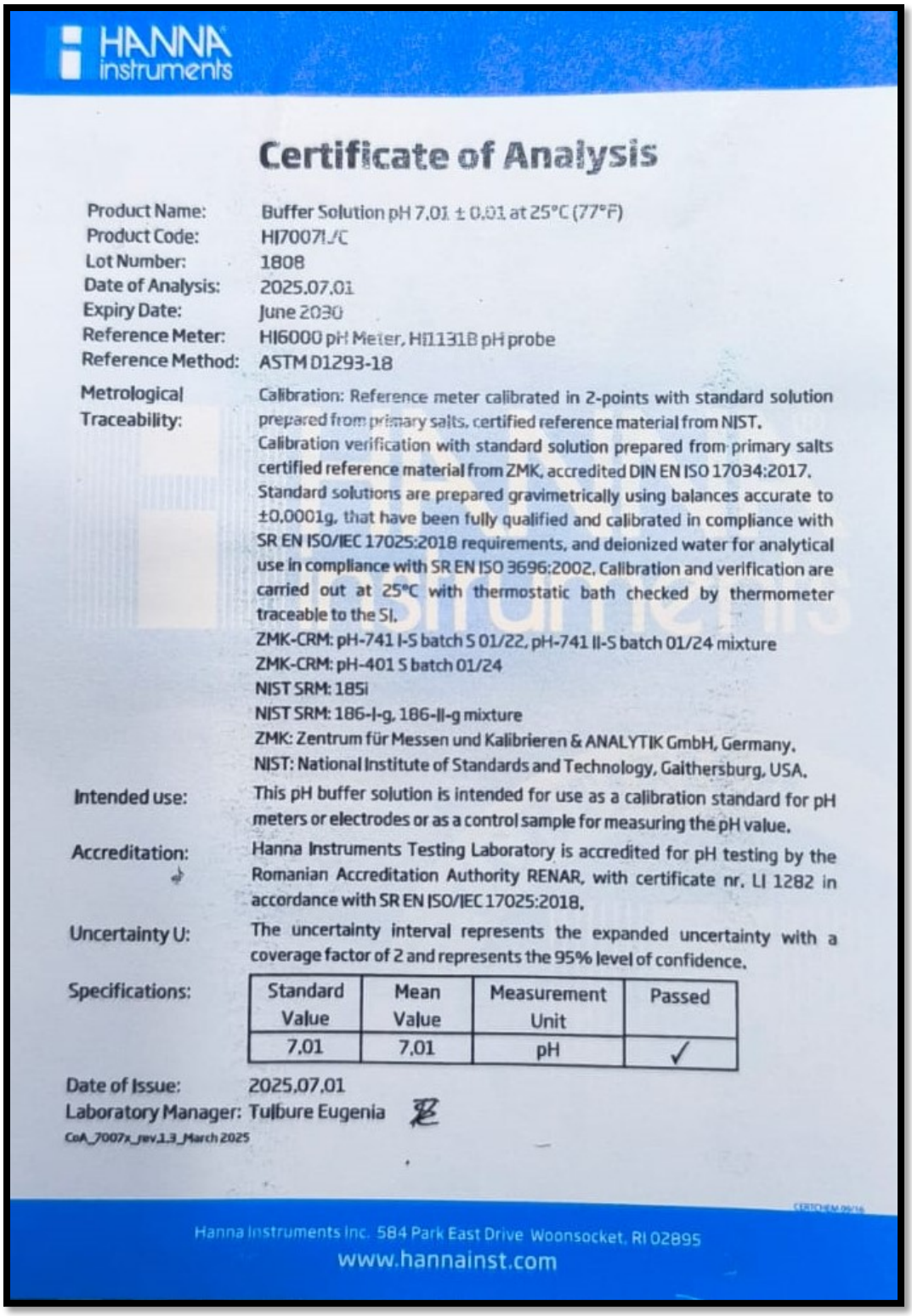
Standard Value	Mean Value	Measurement Unit	Passed
4.01	4.01	pH	√

Date of Issue: 2025.03.25
Laboratory Manager: Eugenia Tulbure

CoA_HI7004x_rev.1.2_February 2025

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

Certificado de solución de pH 7,01



HANNA instruments

Certificate of Analysis

Product Name:	Buffer Solution pH 7.01 ± 0.01 at 25°C (77°F)
Product Code:	HI70071/C
Lot Number:	1808
Date of Analysis:	2025.07.01
Expiry Date:	June 2030
Reference Meter:	HI6000 pH Meter, HI1131B pH probe
Reference Method:	ASTM D1293-18

Metrological Traceability: Calibration: Reference meter calibrated in 2-points with standard solution prepared from primary salts, certified reference material from NIST.
Calibration verification with standard solution prepared from primary salts certified reference material from ZMK, accredited DIN EN ISO 17034:2017.
Standard solutions are prepared gravimetrically using balances accurate to ±0,0001g, that have been fully qualified and calibrated in compliance with SR EN ISO/IEC 17025:2018 requirements, and deionized water for analytical use in compliance with SR EN ISO 3696:2002. Calibration and verification are carried out at 25°C with thermostatic bath checked by thermometer traceable to the SI.
ZMK-CRM: pH-741 I-S batch S 01/22, pH-741 II-S batch 01/24 mixture
ZMK-CRM: pH-401 S batch 01/24
NIST SRM: 185i
NIST SRM: 186-I-g, 186-II-g mixture
ZMK: Zentrum für Messen und Kalibrieren & ANALYTIK GmbH, Germany.
NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

Intended use: This pH buffer solution is intended for use as a calibration standard for pH meters or electrodes or as a control sample for measuring the pH value.

Accreditation: Hanna Instruments Testing Laboratory is accredited for pH testing by the Romanian Accreditation Authority RENAR, with certificate nr. LI 1282 in accordance with SR EN ISO/IEC 17025:2018.

Uncertainty U: The uncertainty interval represents the expanded uncertainty with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

Specifications:

Standard Value	Mean Value	Measurement Unit	Passed
7,01	7,01	pH	✓

Date of Issue: 2025.07.01
Laboratory Manager: Tulbure Eugenia

CoA_7007x_rev.1.3_March 2025

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895
www.hannainst.com

3. INSTALACIÓN

3.1. Mantenimiento de bombas. Se desarma bomba 1, se identifica que su principio de funcionamiento es magnético, por lo tanto, no tiene sello mecánico, se procede con la limpieza y lubricación. Se procede con el desarme del motor, se realiza limpieza y cambio de rodamientos (6205Z-6203Z). Se acoplan terminales eléctricos en cada extremo de las bobinas y se acopla una bornera, se realiza limpieza, se arma y se pone a prueba sin novedades.

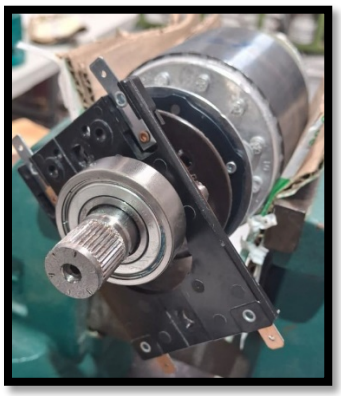
Bomba desarmada



Estator del motor



Rotor con nuevos rodamientos



Antes



Después

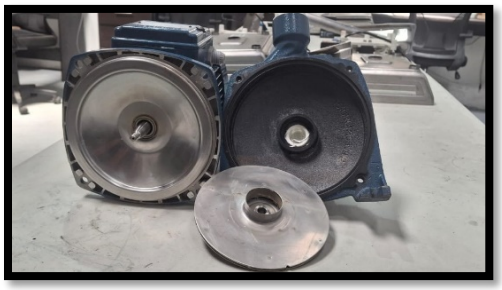


Noviembre 15. Se realiza mantenimiento de la Bomba 2, que será utilizada para acoplar al banco de instrumentación y conectar con la planta de filtración de agua. Se desarma la bomba encontrándose con mucho óxido y suciedad, se realiza una limpieza exhaustiva en impulsor y carcasa, se realiza limpieza en ventilador y bornera. Se arma nuevamente y se pone en funcionamiento.

Antes



después

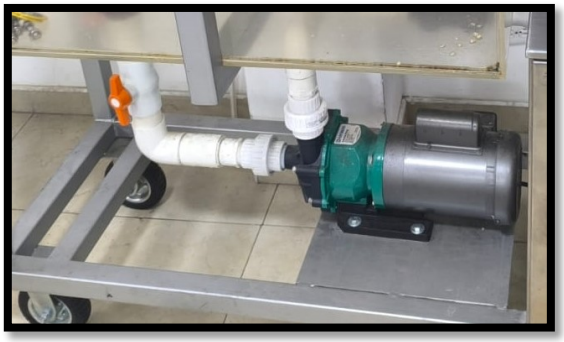


Bomba lista para acoplar al banco



3.1.1. Noviembre 18. Se inicia con la fabricación de un spool de tubería que se requiere para adaptar la Bomba 2 al banco de instrumentación. Para esta actividad se debió cambiar la existente tubería a la salida del tanque y modificar la ubicación de la bomba 1. En las imágenes se logra observar el antes y el después.

Antes



Después

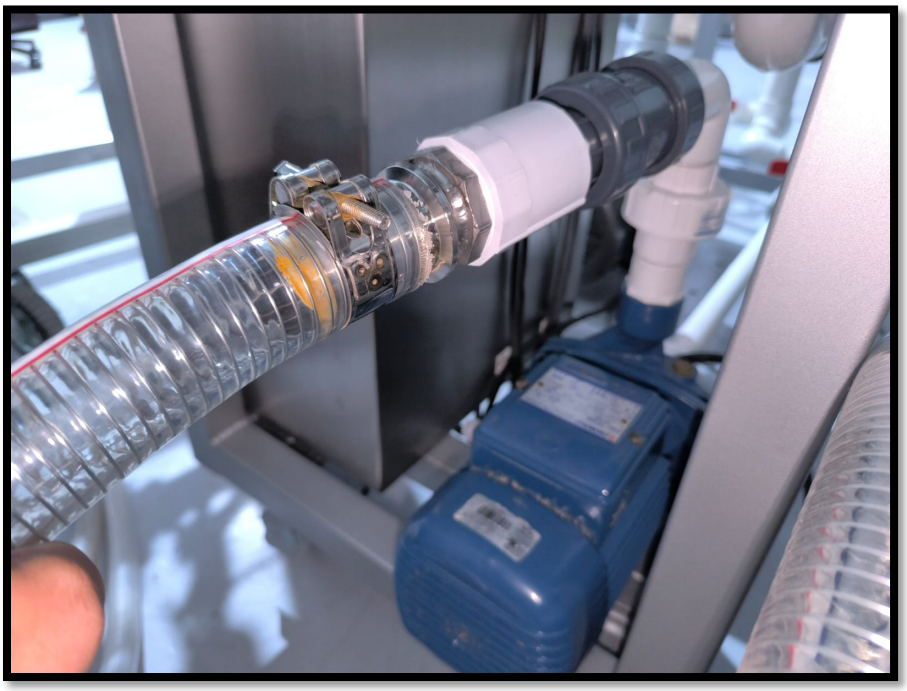


Spool de tubería nueva



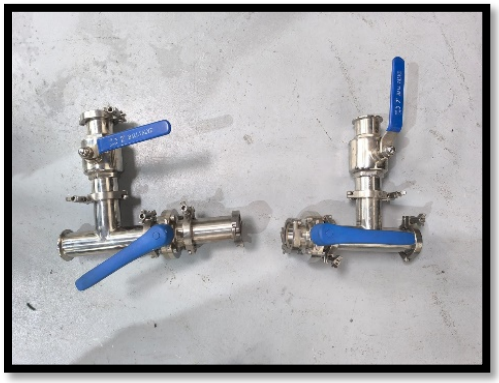
3.1.2. Noviembre 21. Se acoplan accesorios de tubería y manguera nueva para adaptar la bomba 2 al banco y llevar la descarga a la planta de filtración de agua.

Descarga de la bomba 2 acoplada a nueva manguera

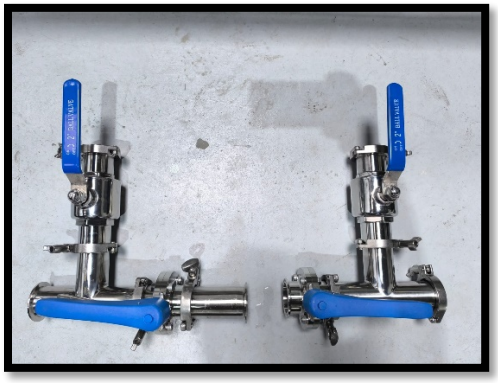


3.2. Se desacoplan válvulas y tuberías, se realiza limpieza y cambio de empaquetadura

Antes



después



3.3. Se inicia con la instalación de los instrumentos en cada uno de los bancos,

Instrumentación instalada



3.4. Se instala la tubería y se trasladan los bancos al SENA.

Tubería instalada



3.5. Instalación finalizada

Bancos instalados en el SENA

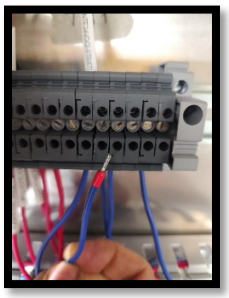


4. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

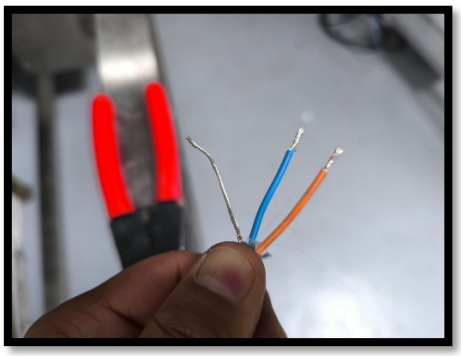
4.1. Noviembre 24. Se inicia con el mantenimiento del tablero del banco de instrumentación.

Se instalan terminales a varios cables que no los tenían

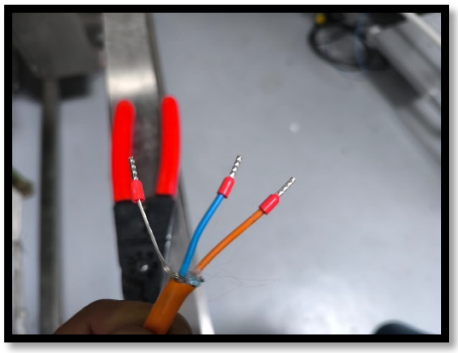
Terminal instalado



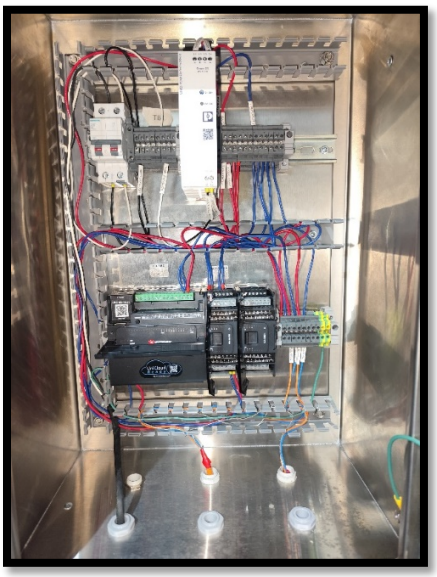
Antes



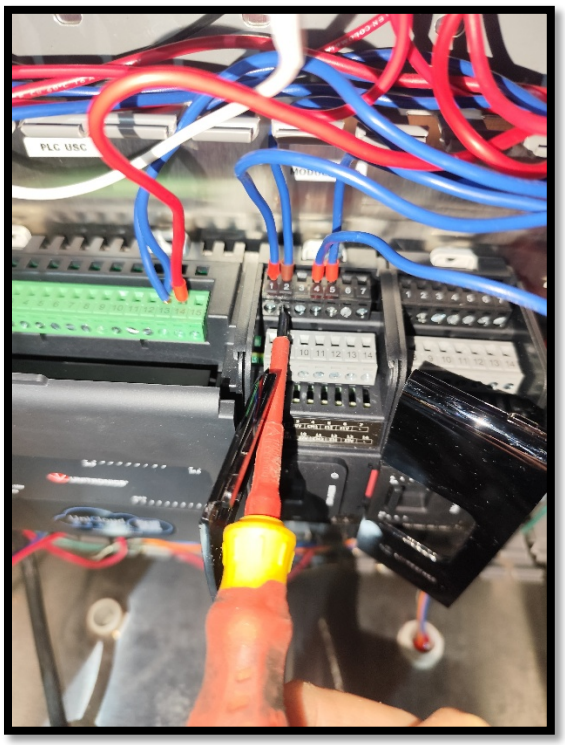
Después



Se realiza limpieza al fondo del tablero y se organizan los cables para que coincidan lo más cerca con las ranuras de las canaletas y las conexiones con los módulos o bornes

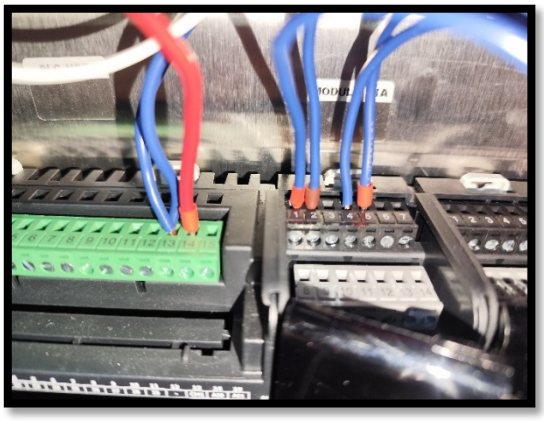


Se reaprietan todas las conexiones

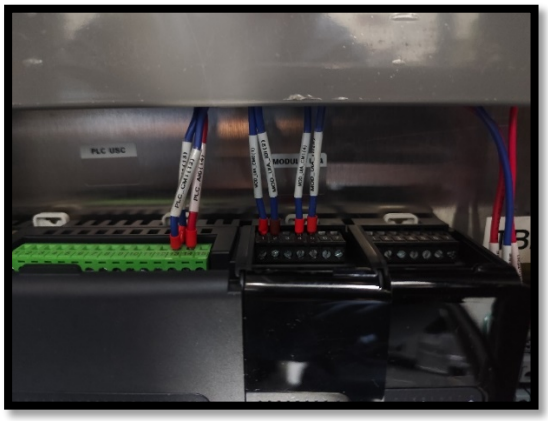


Se instalan terminales y etiquetas en los cables que llegan a las entradas analógicas del PLC y el módulo UIA

Cables sin etiquetas



Cables con etiquetas



Se etiquetan todos los cables de la bornera de distribución de LINEA y NEUTRO



Se instalan marcas de los bloques de borneras



Se instalan etiquetas en los cables del bloque de borneras de distribución de +24VDC y 0V



se instalan etiquetas a los cables que llegan a la bornera TB2 (bornera de conexión de los dispositivos externos)



4.2. Noviembre 27. Se inicia con el mantenimiento del tablero del banco de calibración.

Se etiquetan todos los cables en la bornera de distribución del voltaje de control +24VDC y 0VDC

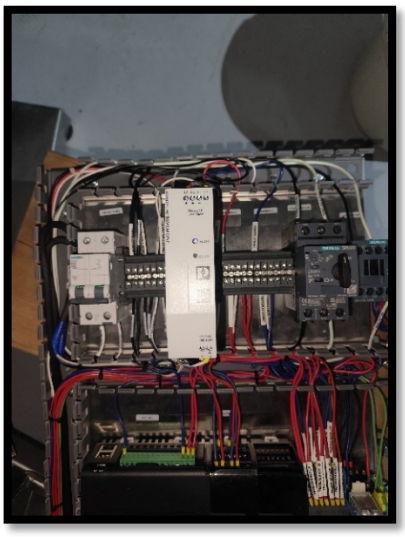


Etiquetas instaladas en las entradas del PLC



Se organizan y amarran los cables dentro de las canales y se organizan para que coincidan lo mejor posible en las ranuras

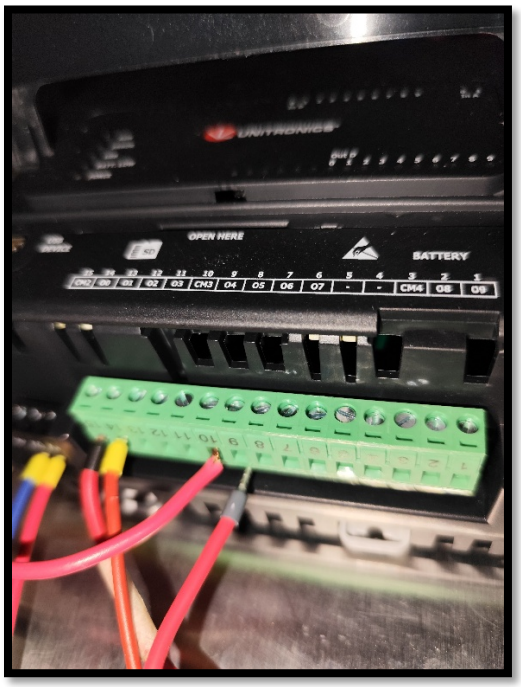




Se encuentran cables de tierra desconectados y sin terminales

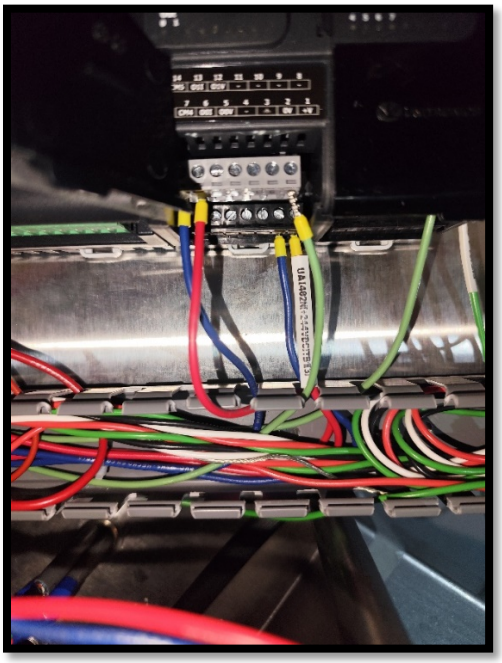


En la salida O4 del PLC se encuentra floja la conexión y en el borne 10 CM3 el cable no tenía terminal





Ninguno de los cables de alimentación de los módulos UIA ni del PLC tenían etiqueta



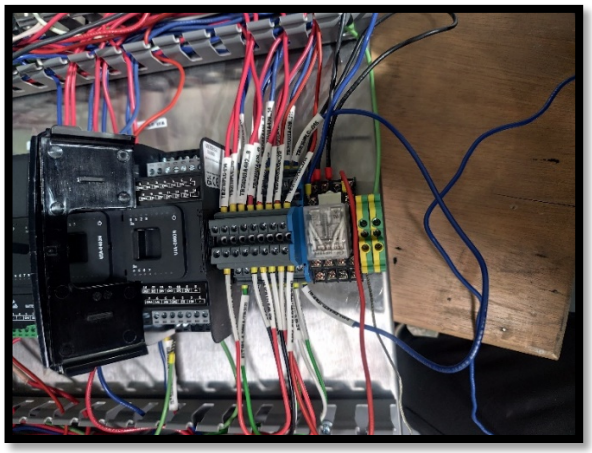
Los cables de salida y entrada del relé START no tenían etiquetas





Se encuentran cables por fuera de las canaletas y sin etiquetas, se reemplazan los cables por unos más largos y se instalan etiquetas

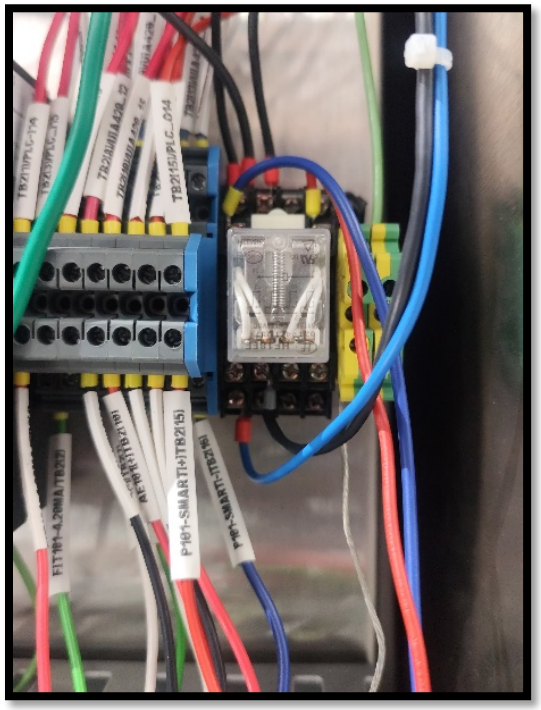




Los cables del contactor tampoco tenían etiquetas ni en la parte de potencia ni en la parte de control



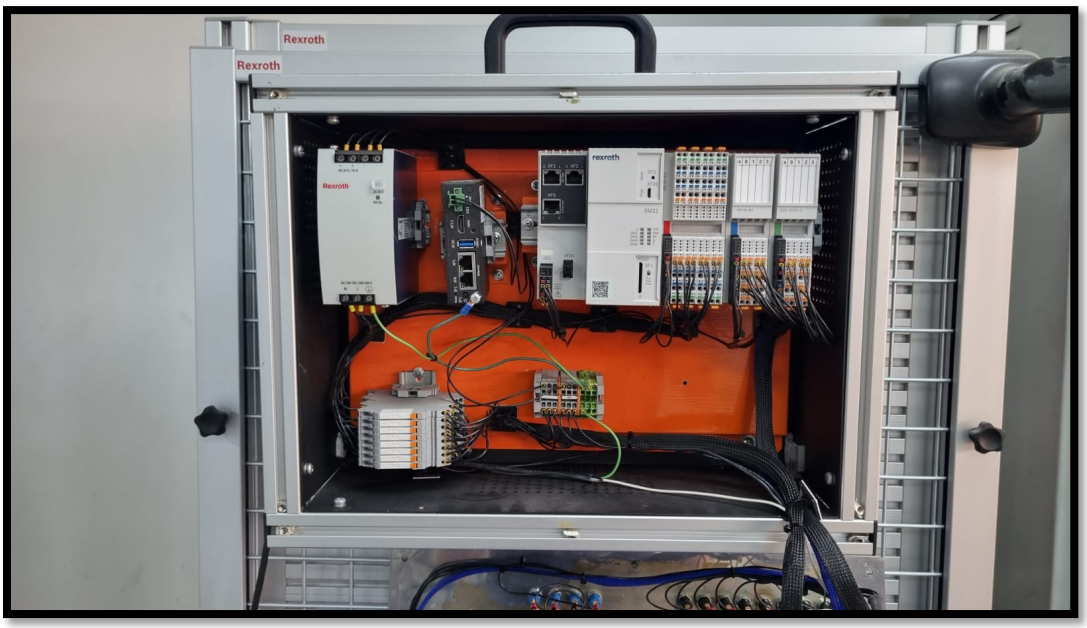
El relé START no está identificado en el manual ni tiene marcas en el tablero, los cables no tenían etiquetas



4.3. Diciembre 04. Se inicia con el mantenimiento del tablero del banco IoT.

Se realiza mantenimiento eléctrico, ajuste de borneras, limpieza de contactos, se peina y se figura el cableado eléctrico, se realiza marcación de cableado en entradas y salidas del PLC, también se hace limpieza general a todo el banco del tablero.

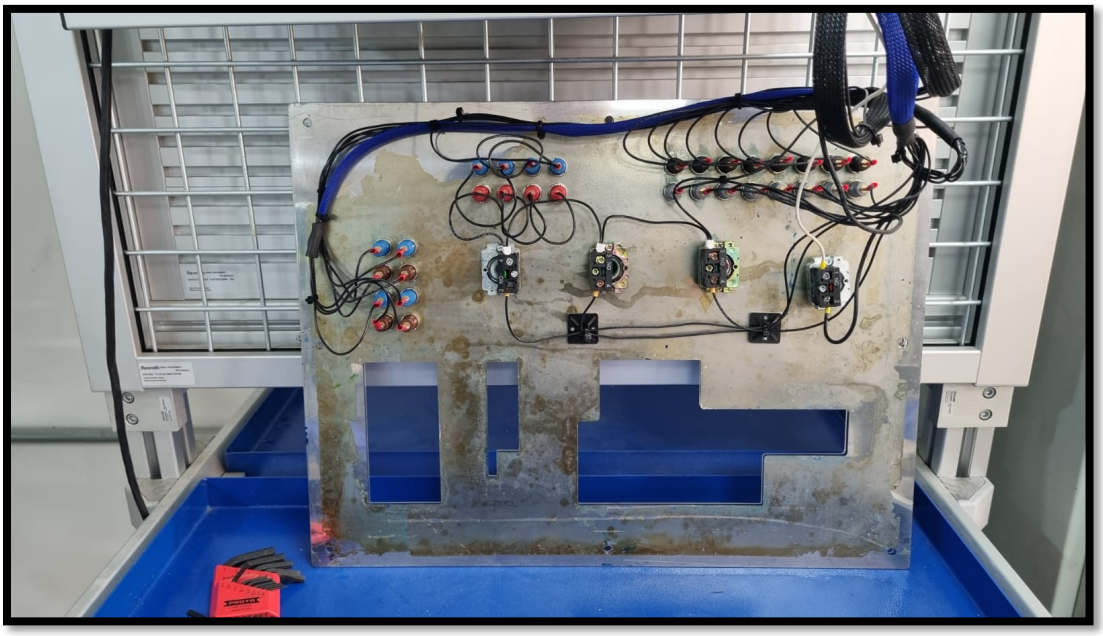
Antes



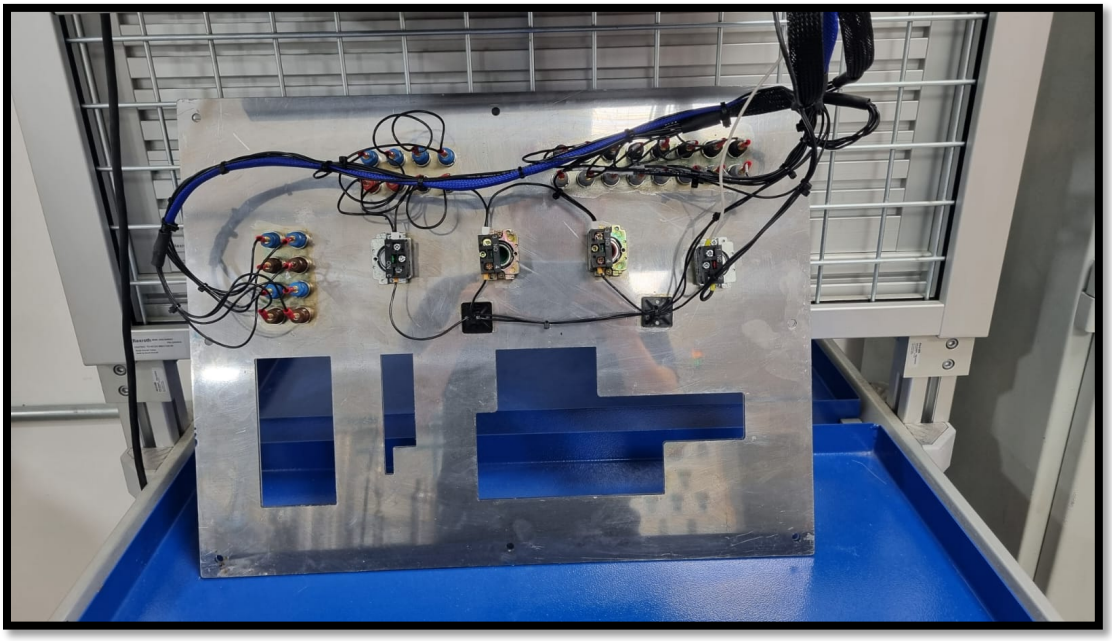
Después



Antes



Después



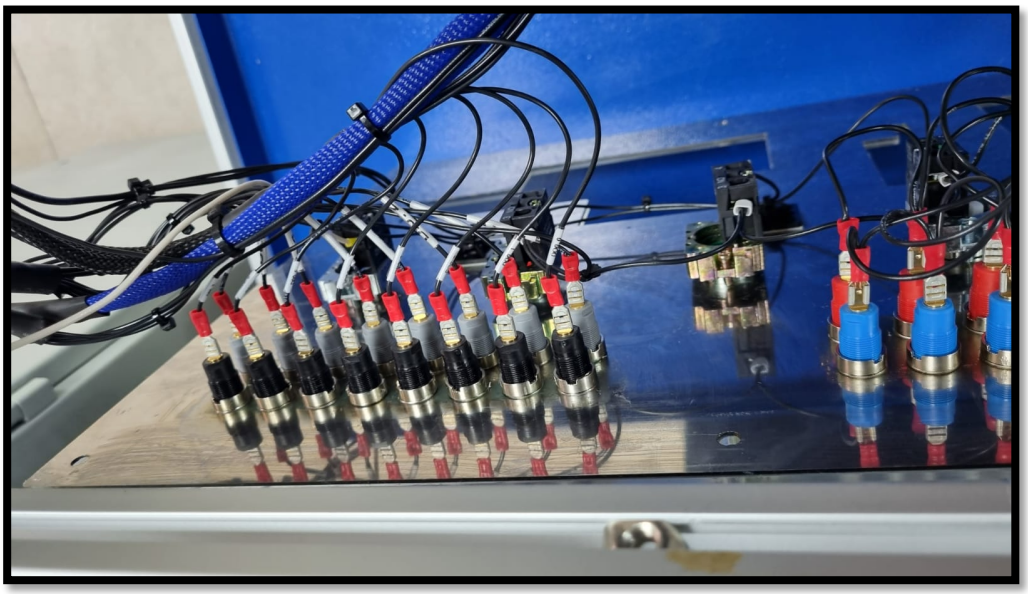
Antes



Después



Bornas etiquetadas



Limpieza de bastidor y estructura



AutoCal INSTRUMENTACIÓN S.A.S.	**INFORME**	Mantenimiento Bancos Instrumentación	SENA CALDAS
	CLIENTE	SENA Regional Caldas	
	ÁREA	Centro de Automatización Industrial	
	REVISIÓN	5	

Limpieza en General



Antes



Después



PROTCOLO DE PRUEBA Y ENTREGA A SATISFACCION CONTRATO: CO1.PCCNTR.8478457			
CONVENCIONES		✓	**Indica que el requerimiento cumple**
			Indican que el requerimiento no cumple
N°	**BANCO DE INSTRUMENTACIÓN**	**ESTADO**	**OBSERVACIONES**
1	Mantenimiento general tuberias (aspecto)	✓	Se cambia empaquetadura y marcación
2	Mantenimiento de tablero electrico	✓	Marcación de cableado
3	Mantenimiento de bomba No 1	✓	Cambio de rodamientos
4	Mantenimiento de bomba No 2	✓	Limpieza y lubricación
5	Instalación de Spool	✓	Tubería nueva, manguera y accesorios
6	Instalación electrica trifásica	✓	
7	Calibracion de Instrumentos	✓	ORP, conductividad, oxígeno, pH y flujo
8	Funcionamiento del banco general	✓	Verificación funcionamiento de válvula y variables
9	Verificación de flujo a 12.000 L/h	✓	
10	Inspección de fugas	✓	
11	Medición de corriente a la bomba No 1	✓	
12	Verificación del circuito nuevo bomba No 2	✓	
13	Medición de corriente a la bomba No 1	✓	
	BANCO DE CALIBRACIÓN	**ESTADO**	**OBSERVACIONES**
14	Mantenimiento general tuberias (aspecto)	✓	Se cambia empaquetadura y marcación
15	Mantenimiento de tablero electrico	✓	Marcación de cableado
16	Calibracion de Instrumentos	✓	Flujo, temperatura y presión
17	Funcionamiento del banco general	✓	Verificación funcionamiento de variables
18	Verificación de flujo a 12.000 L/h	✓	
19	Inspección de fugas	✓	
	BANCO DE IoT	**ESTADO**	**OBSERVACIONES**
20	Mantenimiento de tablero electrico	✓	Marcación de cableado
21	Funcionamiento del banco general	✓	Verificación funcionamiento de comunicación

AutoCal INSTRUMENTACIÓN S.A.S.	**INFORME**	Mantenimiento Bancos Instrumentación	SENA CALDAS
	CLIENTE	SENA Regional Caldas	
	ÁREA	Centro de Automatización Industrial	
	REVISIÓN	5	

Manizales, 10 de diciembre de 2025

Señores,
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA CALDAS
Ingeniera Katerine Lince
Supervisora del contrato CO1.PCCNTR.8478457

Asunto: Recibo a satisfacción Sena

Respetada Ingeniera

Mediante la presente, realizamos la entrega del servicio de mantenimiento de bancos de instrumentación, llevado a cabo por la empresa Autocal Instrumentación S.A.S., la cual ha concluido las actividades de manera satisfactoria.

Se validaron las actividades descritas en el protocolo de pruebas (ver página anterior)

Después de la revisión final, se confirma que el servicio cumple con todos los requerimientos técnicos, de seguridad y funcionamiento estipulados previamente.

Por tanto, se aprueba la **entrega final a satisfacción del cliente**.



DANIEL RICARDO CARDONA CORTÉS
Director Técnico – Encargado del servicio SENA.
Autocal Instrumentación S.A.S
NIT: 901.089.598-3

_____

Recibe a satisfacción:
Supervisor del contrato
CO1.PCCNTR.8478457
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA CALDAS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Flujo

ISO/IEC 17025:2017
24-LAC-001

CERTIFICADO NÚMERO: MM-2574-1

*Cliente:	SENA regional Caldas - Centro de Automatización Industrial	Fecha de recepción:	2025-11-13
Medidor:	Medidor de flujo volumétrico digital	*Dirección:	Km vía, Calle 110
Modelo Tx:	FCB450-Y0Y0025R0A1A1D4D2D1A.L2M5N7	*Ciudad:	Manizales
Modelo del sensor:	FCB450-Y0Y0025R0A1A1D4D2D1A.L2M5N7	Marca:	ABB
Tipo de Sensor:	Coriolis	Serial Transmisor:	247162331/X001/005290
Resolución:	0.01 L/h	Serial Sensor:	247162331/X001/005290
*Contacto:	Katerine Lince	*Identificación:	N/A
*Correo:	klincec@sena.edu.co		

Lugar de Calibración	Instalaciones de Menthor SG
Método	Comparación entre las mediciones del instrumento a calibrar con el equipo patrón, con trazabilidad vigente al Sistema Internacional de Unidades, basado en el documento normativo API MPMS CAP 4.8.
Trazabilidad	Menthor Service Group SAS asegura la trazabilidad de las mediciones y de sus patrones al sistema internacional de unidades SI. MSG realiza la calibración de los equipos utilizados a intervalos definidos con un laboratorio acreditado bajo la norma ISO 17025.

Equipo patrón	Fecha de calibración:	Certificado
Medidor de flujo tipo Coriolis	2025-03-21	CC-25-067-2
Termómetro digital	2025-03-21	CMK-TEMP-25118
Termómetro digital	2025-07-14	CMK-TEMP-25260
Manómetro	2025-08-09	CCLP-4675
Manómetro	2025-08-09	CCLP-4674

Fecha de calibración: 2025-11-24
Fecha de emisión 2025-12-01

Revisó y aprobó

Camilo Andrés Soto

Estos resultados corresponden únicamente a la verificación del equipo descrito. Los resultados contenidos en el mismo se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las pruebas, el laboratorio de calibración no se responsabiliza por perjuicios que se puedan producir por el uso inadecuado del equipo. Este certificado solo puede ser reproducido en su contenido total, se prohiben reproducciones parciales sin el previo consentimiento por escrito de Menthor SG SAS. Los datos suministrados por el cliente se identifican con un (*). Estos datos no afectan la validez de los resultados de medición emitidos.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Flujo

ISO/IEC 17025:2017
24-LAC-001

CERTIFICADO NÚMERO: MM-2574-1

Condiciones ambientales

Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%HR)	
18,15	±0,5	67,05	±1

Información del fluido de prueba

Producto	Densidad @15,56 °C (kg/m3)
Agua	999,016

Incertidumbre de Medición

La incertidumbre de medición fue estimada conforme a la GUM Edición 2008 y se declara la incertidumbre expandida con un factor de cobertura *k* para un nivel de confianza del 95,45%.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS AS FOUND

Caudal en unidades cliente	Caudal unidades S.I.	Error del caudal	Repetibilidad	Meter Factor	Corridas	Factor de Cobertura	U_{95}
L/h	L/min	% del caudal	% MF		(n)	*k*	% MF
8010,197	133,503	0,077	0,016	0,9992	5	2,0	0,027
10045,891	167,432	0,080	0,018	0,9992	5	2,0	0,032
12014,297	200,238	0,089	0,013	0,9991	5	2,0	0,027

1 L/h = 0.0166666666666667 L/min

Los factores de conversión al Sistema Internacional de Unidades, son tomados del documento NIST Special Publication 811, 2008

Notas

Los resultados de las mediciones se reportan a condiciones de referencia de 60 ºF en temperatura y 0 psig en presión ; la repetibilidad se calculo tomando los Meter Factor intermedios y aplicando la formula de la norma API MPMS Cap. 12.2 Numeral 12.3.2

Se instala placa de calibración con precinto N° 746

****Fin de este certificado****

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA - MANIZALES
INSTRUMENTO:	MEDIDOR DE FLUJO VOLUMÉTRICO DIGITAL - CORIOLIS
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	FCB450-Y0Y0025R0A1A1C3S2G0A
SERIAL:	247162331/X002/005291
CÓDIGO:	FIT-101
RANGO CALIBRACIÓN	8000 L/h - 12000 L/h
RESOLUCIÓN:	0,01 L/h
EXACTITUD:	0.15 %
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide. Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

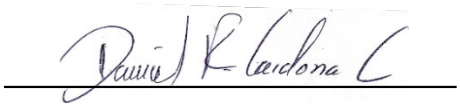
1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Comparación entre las mediciones del instrumento a calibrar con el equipo patrón, con trazabilidad vigente al Sistema Internacional de Unidades, basado en el documento normativo API MPMS CAP 4.8.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre de medición fue estimada conforme a la GUM Edición 2008 y se declara la incertidumbre expandida con un factor de cobertura k para un nivel de confianza del 95,45%.

Calibrado por:



Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	SERIAL	CÓDIGO INTERNO	NUMERO DE CERTIFICADO
MEDIDOR DE FLUJO CORIOLIS	YOKOGAWA	D1W101021	F-0001	MM-2508-01
TERMÓMETRO DIGITAL	CENTER 376	230205904	T-0003	34815 C

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA °C	**21,1**
HUMEDAD H.R%	**71,5%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

Caudal en unidades cliente	Caudal unidades S.I	Error de caudal	Repetibilidad	Meter Factor	Corridas	Factor de Cobertura	U_{95}
L/h	L/min	% de caudal	% MF		(n)		
8132	135,53	-0,209	0,198	NO INDICA	5	2,0	0,023
10039	167,32	-0,109	0,079	NO INDICA	5	2,0	0,023
12136	202,27	-0,008	0,016	NO INDICA	5	2,0	0,023

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE SENA
DIRECCIÓN:	KILÓMETRO 10 VIA MAGDALENA
INSTRUMENTO:	TRANSMISOR DE TEMPERATURA
FABRICANTE:	ABB
MODELO:	TSP321
SERIAL:	3K112000132271
CÓDIGO:	NO INDICA
RANGO CALIBRACIÓN	20°C - 60°C
RESOLUCIÓN:	0,01
EXACTITUD:	(0,30 °C + 0,0050·|T|)
FECHA DE RECEPCION:	12-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN:	27-11-25
SITIO DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO AUTOCAL

Este certificado o informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizada. No podrá ser duplicado total o parcialmente excepto cuando se hayan obtenido previamente permisos por escrito del laboratorio que lo expide.

Los resultados contenidos en el presente certificado o informe de calibración se refieren al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo expide no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los equipos o instrumentos calibrados.

1.METODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Comparación Directa. Procedimiento de calibración por el método de comparación con bloque seco FLUKE 9144, según Norma NTC5152.

2.INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura K=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinado; con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

3.TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PATRÓN	MARCA	SERIAL	CÓDIGO INTERNO	NUMERO DE CERTIFICADO
BLOQUE SECO	FLUKE 9144	B73648	T-0001	34845 C
TERMÓMETRO DIGITAL	CENTER 376	230205904	T-0003	34815 C

4.CONDICIONES AMBIENTALES

	DATOS
TEMPERATURA °C	**21,1**
HUMEDAD H.R%	**78,5%**

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se indican a continuacion los datos de la medicion y su incertidumbre asociada.

PATRON	EQUIPO	ERROR	EMP	k	Ue
°C	°C	°C	°C	---	°C
20,00	20,02	0,02	±1,00	1,96	0,29
40,00	39,85	-0,15	±1,00	1,96	0,29
60,00	59,73	-0,27	±1,00	1,96	0,29

OBSERVACIONES:

. El solicitante es responsable de la calibración de sus equipos a intervalos adecuados.

• Es responsabilidad del cliente la interpretación de los resultados de este informe.

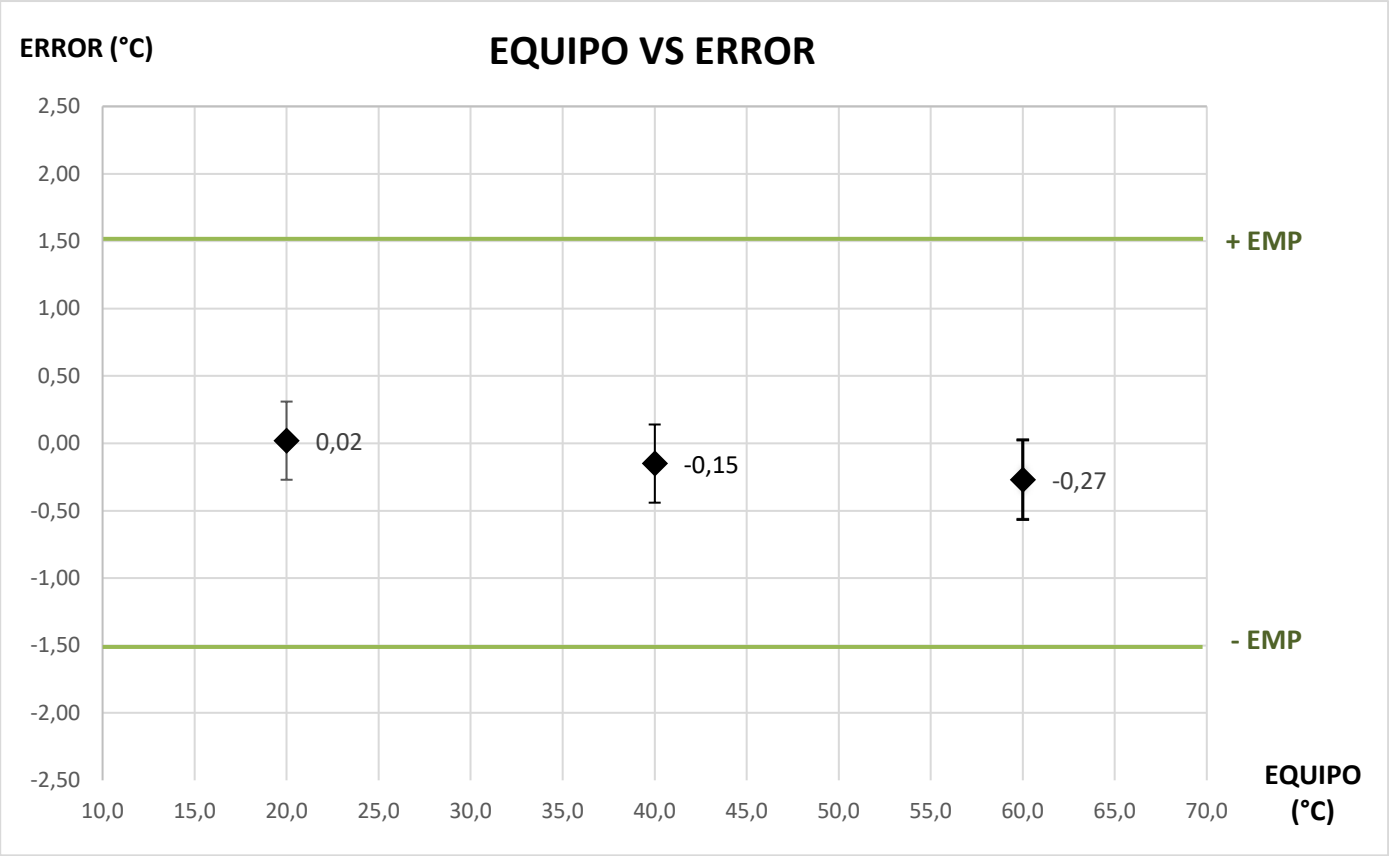
• El Error reportado en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Error = EQUIPO – PATRÓN.

• La incertidumbre expandida (Ue) reportada en la tabla: **RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**, se calcula mediante la expresión:

Incertidumbre Expandida = [Incertidumbre combinada] x [Factor de Cobertura (k)]

6. CURVA DE CALIBRACION



Calibrado por:

Ing. DANIEL CARDONA
Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO