SEGURO
Autos Colectivos

PÓLIZA
AA032936

FACTURA
AB021294

INFORMACIÓN GENERAL

COD. PRODUCTO Mensual **PRODUCTO** Autos Colectivos
COD. AGENCIA AB020389 **CERTIFICADO** 41 **DOCUMENTO** Renovacion **TEL:** 6053229070
AGENCIA BARRANQUILLA **DIRECCIÓN** CARRERA 56 NO.74-74

FECHA DE EXPEDICIÓN			VIGENCIA DE LA PÓLIZA									FECHA DE IMPRESIÓN		
31	10	2024	**DESDE**	DD 30	MM 10	AAAA 2024	**HORA**	24:00	13	11	2024
DD	MM	AAAA	**HASTA**	DD 30	MM 10	AAAA 2025	**HORA**	24:00	DD	MM	AAAA

DATOS GENERALES

TOMADOR TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A. TICOM S.A. **NIT/CC** 830509276
DIRECCIÓN METROPARQUE BODEGA M 1 22 **E-MAIL** josevecino@ticom.com **TEL/MOVIL** 3186304172

TEXTOS Y/O OBSERVACIONES DE LA PÓLIZA

CLAUSULA GENERAL

ESTA PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA FORMA 04/10/2021-1501-P-03-GAUTA00003000888-DRCI, EL CUAL SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE REGISTRADO POR LA EQUIDAD SEGUROS O.C ANTE LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. PARA SU CONSULTA FAVOR INGRESAR A www.laequidadseguros.coop

BENEFICIARIO ONEROSO

"LA PRESENTE PÓLIZA SE RENOVARÁ AUTOMÁTICAMENTE EL DÍA DE SU VENCIMIENTO Y HASTA LA CANCELACIÓN TOTAL DEL CRÉDITO OTORGADO, SUJETO AL PAGO DE LA PRIMA DENTRO DEL PLAZO PACTADO Y NO PODRÁ SER CANCELADA O REVOCADA POR EL TOMADOR Y/O ASEGURADO, SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL BENEFICIARIO ONEROSO DESCRITO EN LA CARATULA DE LA POLIZA.

LA EQUIDAD SEGUROS SE OBLIGA A DAR AVISO AL BENEFICIARIO ONEROSO, EN CASO DE QUE DECIDA REVOCAR UNILATERALMENTE EL CONTRATO DE SEGURO, CON UNA ANTELACIÓN NO MENOR A (30) DÍAS A LA FECHA EN QUE SURTIRÁ EFECTO LA ANTERIOR DECISIÓN.

SE DEJA EXPRESA CONSTANCIA QUE EN CASO DE SINIESTRO QUE AFECTE EL VEHÍCULO AMPARADO BAJO LA PRESENTE PÓLIZA, LA EQUIDAD SEGUROS INDEMNIZARA AL BENEFICIARIO ONEROSO, DESCRITO EN LA CARATULA, HASTA POR EL RESPECTIVO MONTO DE SUS INTERESES Y ACREENCIAS SIN SUPERAR EL VALOR ASEGURADO. EL SALDO DE LA INDEMNIZACIÓN, SI LO HUBIERE, SERÁ PAGADO AL ASEGURADO."

FIRMA AUTORIZADA
LA EQUIDAD SEGUROS O.C.

FIRMA TOMADOR

APRECIADO CLIENTE PARA MAYOR INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CONTRATADO
CONSULTE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.LAEQUIDADSEGUROS.COOP
Línea Segura 018000919538
#324

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
EQUIDAD SEGUROS es una marca de LA EQUIDAD SEGUROS GENERALES O.C. y LA EQUIDAD SEGUROS DE VIDA O.C. COMPAÑIAS DE SEGUROS

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Libertad y Orden

RUNT

CERTIFICADO DE REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES

No. 179170328

DATOS CENTRO DIAGNÓSTICO

Entidad que expide el certificado: CDA SUPER CARS LA CORDIALIDAD

NIT: 900187562

No. de Certificado de Acreditación: 09-OIN-091-003

Fecha de expedición: 2025/01/31

Fecha de vencimiento: 2026/01/31

DATOS VEHÍCULO

PLACA: WEL866

CLASE: VOLQUETA

MARCA: INTERNATIONAL

MODELO: 2015

SERVICIO: Público

COMBUSTIBLE: DIESEL

CILINDRAJE: 10831

NRO. MOTOR: 35328698

NRO. CHASIS: 3HTWYAHTXFN696411

VIN: 3HTWYAHTXFN696411

LÍNEA: WORKSTAR 7600 SBA 6X4

COLOR: BLANCO

NOMBRE PROPIETARIO: TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A

FIRMA DEL RESPONSABLE

SAUL BALLESTEROS BALLESTEROS

SOAT

PÓLIZA DE SEGURO DE DAÑOS CORPORALES CAUSADOS A LAS PERSONAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO

SEGUROS DEL ESTADO S.A.

NIT. 860.009.578-6

FECHA DE EXPEDIC (AÑO MES DÍA)	VIGENCIA DESDE LAS 00 HORAS DEL (AÑO MES DÍA)	HASTA LAS 23:59 HORAS DEL (AÑO MES DÍA)
2025-01-17	2025-01-19	2026-01-18

No. DE PÓLIZA.	PLACA No.	CLASE VEHÍCULO	SERVICIO	CILINDRAJE/VATIOS	MODELO
10564300778310	WEL866	CARGA O MIXTO	PUBLICO	10831	2015

PASAJEROS	MARCA	LÍNEA VEHICUL	CARROCERÍA
2	INTERNATIONAL	WORKSTAR 7600 SBA 6X4	PLATON

No. MOTOR	No. CHASIS ó No. SERIE	No. VIN	CAPACIDAD TON.
35328698	3HTWYAHTXFN696411	3HTWYAHTXFN696411	16.58

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TOMADOR	TELÉFONO DEL TOMADOR	TIPO DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	No. DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	CIUDAD RESIDENCIA TOMADOR
TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES	3126966579	NIT	8305092763	BARRANQUILLA

CÓDIGO DE ASEGURADORA	CÓD. SUCURSAL EXPEDIDORA	CLAVE PRODUCTOR	No. FORMULARIO	CIUDAD EXPEDICIÓN
AT1329	85	40131	0	BARRANQUILLA

TARIFA	PRIMA SOAT	CONTRIBUCIÓN FOSYGA	TASA RUNT
330	$ 1061500	$ 551900	$ 2100

TOTAL A PAGAR

$ 1615500

FIRMA AUTORIZADA

AMPAROS POR VICTIMA	HASTA	
A. GASTOS MÉDICOS QUIRURGICOS, FARMACÉUTICOS Y HOSPITALARIOS	263,13 [1] 701,68 [2]	UNIDAD VALOR TRIBUTARIO (UVT)
B. GASTOS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACIÓN DE VICTIMAS	8,77	
C. INCAPACIDAD PERMANENTE	HASTA 180	SALARIOS MÍNIMOS LEGALES DIARIOS VIGENTES
D. MUERTE Y GASTOS FUNERARIOS	750	

Señor usuario tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

•Recuerde portar siempre su SOAT, las autoridades de tránsito se lo pueden solicitar en cualquier momento.
•Recuerde validar que su póliza está registrada en el RUNT.
•Esté atento al momento en que deba renovar su póliza. No tener SOAT vigente acarrea multas económicas, la detención del vehículo y en caso de accidente de tránsito el cobro por todos los costos de la atención de las víctimas del accidente.

En caso de accidente de tránsito:

•Si alguien resulta herido, debe ser atendido por el prestador de servicios de salud más cercano al lugar del accidente siempre que tenga la capacidad para brindar la atención requerida por las víctimas.
•Ningún prestador de servicios de salud del país puede negarse a atender víctimas de accidentes de tránsito (artículo 195 Decreto Ley 663 de 1993). En caso contrario, denuncie ante la Superintendencia Nacional de Salud.
•Para los gastos médicos, el cobro ante la aseguradora o el Fosyga lo debe realizar la institución prestadora de servicios de salud.

Protección de datos personales:

SEGUROS DEL ESTADO S.A y **SEGUROS DE VIDA DEL ESTADO S.A**. informa que sus datos personales serán tratados conforme a la Política de Tratamiento de Datos Personales, que se encontrará disponible a través de las páginas www.segurosdelestado.com/pages/ProteccionDatos y www.segurosdevidadelestado.com/pages/ProteccionDatos para su consulta.

Recuerde que, en calidad de titular de sus datos personales, podrá ejercer sus derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir su información personal, así como, el derecho a revocar el consentimiento otorgado para el tratamiento de sus datos personales para algunas de las finalidades dada, a través de la dirección de correo electrónico proteccióndatospersonales@segurosdelestado.com

Tenga presente las principales finalidades para las que serán tratados sus datos personales por cuenta de **SEGUROS DEL ESTADO S.A** y **SEGUROS DE VIDA DEL ESTADO S.A** como es para la emisión de la póliza y vinculación como cliente; ejecutar los contratos que celebre **SEGUROS DEL ESTADO** con sus terceros encargados; controlar y prevenir fraudes, lavado de activos, la financiación del terrorismo o la financiación de la proliferación de armas de destrucción masiva; determinar y liquidar pagos de siniestros así como mantener el contacto para dar seguimiento a peticiones, quejas y reclamos; enviar información relativa a educación financiera, encuestas de satisfacción, ofertas de productos o servicios y comunicaciones comerciales de cualquier clase, relacionadas con servicios inherentes a la actividad aseguradora, a través de cualquier medio de comunicación, incluyendo ofertas de productos y servicios de Compañías con las que **SEGUROS DEL ESTADO** tenga convenio o alianzas comerciales; en los casos que corresponda, ser usados en aplicativos móviles o plataformas tecnológicas propias de **SEGUROS DEL ESTADO** como aquellas administradas a través de Encargados y/o Compañías Tratantes y todas las demás finalidades que se definan en la política de protección de datos personales de **SEGUROS DEL ESTADO** y sus actualizaciones.

Topes de cobertura gastos médicos
[1] Para las siguientes tarifas: 100, 110, 120, 140, 150,711, 712, 721, 722, 731, 732, 810, 910,920. Decreto 2644 de 2022.
[2] Para las demás tarifas no citadas en (1).

VOLQUETA STS223



REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

LICENCIA DE TRÁNSITO No. 10010573941

PLACA	MARCA	LINEA	MODELO
STS223	INTERNATIONAL	7600 SBA	2012

CILINDRADA CC	COLOR	SERVICIO
10.831	BLANCO	PÚBLICO

CLASE DE VEHÍCULO	TIPO CARROCERIA	COMBUSTIBLE	CAPACIDAD Kg/PSJ
VOLQUETA	PLATON	DIESEL	19070

NUMERO DE MOTOR
35291815

REG N — VIN 3HTWYAHT4CN660581

NUMERO DE SERIE
******

REG N — NUMERO DE CHASIS 3HTWYAHT4CN660581 — REG N

PROPIETARIO: APELLIDO(S) Y NOMBRE(S)
.TICOM S.A

IDENTIFICACIÓN
NIT 8305092763

RESTRICCION MOVILIDAD

CILINDRAJE ****** — POTENCIA HP 0

DECLARACION DE IMPORTACION
482012000021167

VR 1 — FECHA IMPORT. 18/01/2012 — PUERTAS 2

LIMITACIÓN A LA PROPIEDAD
******



FECHA MATRÍCULA
02/02/2012

FECHA EXP. LIC. TTO.
27/10/2015

FECHA VENCIMIENTO
******

ORGANISMO DE TRÁNSITO
INST TTO ATLANTICO/SABANAGRANDE

LT01006140743

SOAT

PÓLIZA DE SEGURO DE DAÑOS CORPORALES CAUSADOS A LAS PERSONAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO

SEGUROS DEL ESTADO S.A.

NIT. 860.009.578-6

FECHA DE EXPEDIC (AÑO / MES / DÍA)	VIGENCIA DESDE LAS 00 HORAS DEL (AÑO / MES / DÍA)	HASTA LAS 23:59 HORAS DEL (AÑO / MES / DÍA)
2025-01-20	2025-01-26	2026-01-25

No. DE PÓLIZA.	PLACA No.	CLASE VEHÍCULO	SERVICIO	CILINDRAJE/VATIOS	MODELO
10564300779060	STS223	CARGA O MIXTO	PUBLICO	10831	2012

PASAJEROS	MARCA	LÍNEA VEHICUL	CARROCERÍA
2	INTERNATIONAL	7600 SBA	PLATON

No. MOTOR	No. CHASIS ó No. SERIE	No. VIN	CAPACIDAD TON.
35291815	3HTWYAHT4CN660581	3HTWYAHT4CN660581	19.07

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TOMADOR	TELÉFONO DEL TOMADOR	TIPO DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	No. DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	CIUDAD RESIDENCIA TOMADOR
TICOM SA	3163512842	NIT	8305092763	BARRANQUILLA

CÓDIGO DE ASEGURADORA	CÓD. SUCURSAL EXPEDIDORA	CLAVE PRODUCTOR	No. FORMULARIO	CIUDAD EXPEDICIÓN
AT1329	85	40131	0	BARRANQUILLA

TARIFA	PRIMA SOAT	CONTRIBUCIÓN FOSYGA	TASA RUNT
330	$ 1061500	$ 551900	$ 2100

TOTAL A PAGAR

$ 1615500

FIRMA AUTORIZADA

AMPAROS POR VICTIMA	HASTA	
A. GASTOS MÉDICOS QUIRURGICOS, FARMACÉUTICOS Y HOSPITALARIOS	263,13 [1] 701,68 [2]	UNIDAD VALOR TRIBUTARIO (UVT)
B. GASTOS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACIÓN DE VICTIMAS	8,77	
C. INCAPACIDAD PERMANENTE	HASTA 180	SALARIOS MÍNIMOS LEGALES DIARIOS VIGENTES
D. MUERTE Y GASTOS FUNERARIOS	750	

Señor usuario tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

•Recuerde portar siempre su SOAT, las autoridades de tránsito se lo pueden solicitar en cualquier momento.
•Recuerde validar que su póliza está registrada en el RUNT.
•Esté atento al momento en que deba renovar su póliza. No tener SOAT vigente acarrea multas económicas, la detención del vehículo y en caso de accidente de tránsito el cobro por todos los costos de la atención de las víctimas del accidente.

En caso de accidente de tránsito:

•Si alguien resulta herido, debe ser atendido por el prestador de servicios de salud más cercano al lugar del accidente siempre que tenga la capacidad para brindar la atención requerida por las víctimas.
•Ningún prestador de servicios de salud del país puede negarse a atender víctimas de accidentes de tránsito (artículo 195 Decreto Ley 663 de 1993). En caso contrario, denuncie ante la Superintendencia Nacional de Salud.
•Para los gastos médicos, el cobro ante la aseguradora o el Fosyga lo debe realizar la institución prestadora de servicios de salud.

Protección de datos personales:

SEGUROS DEL ESTADO S.A y **SEGUROS DE VIDA DEL ESTADO S.A**. informa que sus datos personales serán tratados conforme a la Política de Tratamiento de Datos Personales, que se encontrará disponible a través de las páginas www.segurosdelestado.com/pages/ProteccionDatos y www.segurosdevidadelestado.com/pages/ProteccionDatos para su consulta.

Recuerde que, en calidad de titular de sus datos personales, podrá ejercer sus derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir su información personal, así como, el derecho a revocar el consentimiento otorgado para el tratamiento de sus datos personales para algunas de las finalidades dada, a través de la dirección de correo electrónico proteccióndatospersonales@segurosdelestado.com

Tenga presente las principales finalidades para las que serán tratados sus datos personales por cuenta de **SEGUROS DEL ESTADO S.A** y **SEGUROS DE VIDA DEL ESTADO S.A** como es para la emisión de la póliza y vinculación como cliente; ejecutar los contratos que celebre **SEGUROS DEL ESTADO** con sus terceros encargados; controlar y prevenir fraudes, lavado de activos, la financiación del terrorismo o la financiación de la proliferación de armas de destrucción masiva; determinar y liquidar pagos de siniestros así como mantener el contacto para dar seguimiento a peticiones, quejas y reclamos; enviar información relativa a educación financiera, encuestas de satisfacción, ofertas de productos o servicios y comunicaciones comerciales de cualquier clase, relacionadas con servicios inherentes a la actividad aseguradora, a través de cualquier medio de comunicación, incluyendo ofertas de productos y servicios de Compañías con las que **SEGUROS DEL ESTADO** tenga convenio o alianzas comerciales; en los casos que corresponda, ser usados en aplicativos móviles o plataformas tecnológicas propias de **SEGUROS DEL ESTADO** como aquellas administradas a través de Encargados y/o Compañías Tratantes y todas las demás finalidades que se definan en la política de protección de datos personales de **SEGUROS DEL ESTADO** y sus actualizaciones.

Topes de cobertura gastos médicos
[1] Para las siguientes tarifas: 100, 110, 120, 140, 150,711, 712, 721, 722, 731, 732, 810, 910,920. Decreto 2644 de 2022.
[2] Para las demás tarifas no citadas en (1).

Fri Jan 24 19:16:33
UTC 2025

CERTIFICAMOS QUE A LA FECHA EL VEHÍCULO

Plate	IMEI	Serial GPS
STS223	354017114488147	1109006771

Perteneciente a la empresa:

MACROEQUIPOS LAND SAS
901301115

Tiene instalado el sistema de Seguimiento Satelital de ITK SOLUCIONES SAS IDENTIFICADA con el número 900.517.103-5 con las siguientes son las funcionalidades:

- Capacidad de cómputo para reaccionar a eventos segundo a segundo.
- Geocercas residentes que no dependen de la existencia de operador celular.
- Límites de velocidad por cada geocerca.
- Alarmas audibles al conductor en caso de superar los límites de velocidad de la geocerca.
- Ubicación y reconstrucción de rutas en alta precisión.
- Registro de kilómetros recorridos.
- Memoria para almacenamiento local en zonas de no cobertura.
- Capacidad de integración a sensores de nivel de combustible en alta precisión.
- Identificación de alteraciones al dispositivo, tales como: Desconexión energía.

Muy Atentamente,



Yeiver Alexander Marchan.
Controller
ITK SOLUCIONES SAS

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO FUE AUTOGENERADO, solo tiene validez, una vez confirme los datos en 6017449756 opción Soporte

https://easy.itksoluciones.com/certs/2c0bb31decb7b51395ece8e98005c187b18f4d6e

SEGURO
Autos Colectivos

PÓLIZA AA032936

FACTURA AB021294

NIT 860028415

INFORMACIÓN GENERAL

DOCUMENTO	Renovacion	**PRODUCTO**	Autos Colectivos	**ORDEN**	36
CERTICADO	AB020389	**FORMA DE PAGO**	Mensual	**TELEFONO**	6053229070
AGENCIA	BARRANQUILLA			**DIRECCIÓN**	CARRERA 56 NO.74-74

FECHA DE EXPEDICIÓN			VIGENCIA DE LA POLIZA									FECHA DE IMPRESIÓN		
31	10	2024	**DESDE**	DD 30	MM 10	AAAA 2024	**HORA**	24:00	13	11	2024
DD	MM	AAAA	**HASTA**	DD 30	MM 10	AAAA 2025	**HORA**	24:00	DD	MM	AAAA

DATOS GENERALES

TOMADOR	TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A. TICOM S.A.			**NIT/CC**	830509276
DIRECCIÓN	METROPARQUE BODEGA M 1 22	**E-MAIL**	josevecino@ticom.com	**TEL/MOVIL**	3186304172
ASEGURADO	TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A. TICOM S.A.			**NIT/CC**	830509276
DIRECCIÓN	METROPARQUE BODEGA M 1 22	**E-MAIL**	josevecino@ticom.com	**TEL/MOVIL**	3186304172
BENEFICIARIO	TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A. TICOM S.A.			**NIT/CC**	830509276
DIRECCIÓN	METROPARQUE BODEGA M1-22	**E-MAIL**	JOSEVECINO@TICOM.CO	**TEL/MOVIL**	3288604000

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

DETALLE	DESCRIPCIÓN
CIUDAD DE CIRCULACIÓN PREDOMINANTE	BARRANQUILLA
DEPARTAMENTO	ATLANTICO
DIRECCION (UBICACION DEL RIESGO)	AVENIDA CIRCUNVARLAR
MARCA/TIPO (Codigo Fasecolda)	INTERNATIONAL 7600 WORKSTAR [3
CODIGO FASECOLDA	03626087
CLASE DE VEHICULO	VOLQUETA
MODELO	2012
PLACA UNICA	STS223
COLOR	BLANCO
NUMERO DE MOTOR	35291815
NUMERO DE CHASIS	3HTWYAHT4CN660581
Gastos de Transporte	No Aplica
Vehículo de Reemplazo	Sin Cobertura
Lucro Cesante u Obligaciones Fin	Sin Cobertura
Clausulado N°	21/06/2021–1501–P–03–00000000000000109–D0I0

ACCESORIOS	DETALLE	VALOR ASEGURADO

COBERTURAS Y VALOR ASEGURADO

DESCRIPCIÓN	VALOR ASEGURADO	DED %	DED VALOR		PRIMA
Valor Asegurado del Vehículo	179,000,000.00	.00%			$.00
Accesorios Vehículo	.00	10.00%	3.00	smmlv	$.00
Coberturas al Vehículo		.00%			$.00
Responsabilidad Civil Extracontractual	600,000,000.00	.00%			$.00
– Daños a Bienes de Terceros	600,000,000.00	10.00%	3.00	smmlv	$.00
– Lesiones o Muerte de una Persona	600,000,000.00	.00%			$.00
– Lesiones o Muerte de Dos o Más Personas	1,200,000,000.00	.00%			$.00
Pérdida Total por Daños	179,000,000.00	10.00%			$.00
Pérdida Total por Hurto o Hurto Calificado	179,000,000.00	10.00%			$.00
Pérdida Parcial por Daños	179,000,000.00	10.00%	3.00	smmlv	$.00
Pérdida Parcial por Hurto o Hurto Calificado	179,000,000.00	10.00%	3.00	smmlv	$.00
Asistencia Jurídica	Incluida	.00%			$.00
Protección Patrimonial	Si	.00%			$.00
Terremoto, Temblor y/o Erupción Volcánica	179,000,000.00	10.00%	3.00	smmlv	$.00
Asistencia en Viaje	Si	.00%			$.00
– Accidentes Personales Conductor	40,000,000.00	.00%			$.00

VALOR ASEGURADO TOTAL	PRIMA NETA	GASTOS	IVA	TOTAL POR PAGAR
$2,051,673,082.00	$4,831,728.00	$.00	$911,468.00	$5,743,196.00

COASEGURO	
COMPAÑIA	**PARTICIPACIÓN**
	%.

INTERMEDIARIO Y/O FUERZA COMERCIAL DIRECTA		
CÓDIGO	**NOMBRE**	**PARTICIPACIÓN**
000890901604	WILLIS COLOMBIA CORREDORES DE SEGUROS S.A.	%.

La mora en el pago de la prima o certificados que se expidan con fundamento en ella producirá la terminación automática del contrato y dará derecho a La Equidad Seguros O.C. para exigir el pago de la prima devengada y de los gastos causados con ocasión de la expedición del contrato. El pago extemporaneo de la prima, no convalida la mora ni reactiva la póliza terminada automáticamente, caso en el cual se devolverá la prima a que haya lugar.
Con la firma del presente documento certifico que he leído de manera anticipada en la página web de La Equidad http://www.laequidadseguros.coop/, el clausulado anexo a la póliza contratada, el cual adicionalmente me fue explicado por la compañía de seguros; Información que en todo caso, declaro que conozco y entiendo, clara, suficiente y expresamente, en especial lo relacionado con las condiciones generales, el contenido de la cobertura, las exclusiones y las garantías del contrato de seguro.

FIRMA AUTORIZADA
LA EQUIDAD SEGUROS O.C.

FIRMA TOMADOR

APRECIADO CLIENTE PARA MAYOR INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CONTRATADO
CONSULTE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.LAEQUIDADSEGUROS.COOP
Línea Segura 018000919538
#324

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
EQUIDAD SEGUROS es una marca de LA EQUIDAD SEGUROS GENERALES O.C. y LA EQUIDAD SEGUROS DE VIDA O.C. COMPAÑIAS DE SEGUROS

SEGURO
Autos Colectivos

PÓLIZA AA032936

FACTURA AB021294

INFORMACIÓN GENERAL

COD. PRODUCTO Mensual **PRODUCTO** Autos Colectivos

COD. AGENCIA AB020389 **CERTIFICADO** 36 **DOCUMENTO** Renovacion **TEL:** 6053229070

AGENCIA BARRANQUILLA **DIRECCIÓN** CARRERA 56 NO.74-74

FECHA DE EXPEDICIÓN			VIGENCIA DE LA PÓLIZA										FECHA DE IMPRESIÓN		
31	10	2024	**DESDE**	DD	30	MM	10	AAAA	2024	**HORA**	24:00	13	11	2024
DD	MM	AAAA	**HASTA**	DD	30	MM	10	AAAA	2025	**HORA**	24:00	DD	MM	AAAA

DATOS GENERALES

TOMADOR TRANSPORTE INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y MAQUINARIA S.A. TICOM S.A. **NIT/CC** 830509276

DIRECCIÓN METROPARQUE BODEGA M 1 22 **E-MAIL** josevecino@ticom.com **TEL/MOVIL** 3186304172

TEXTOS Y/O OBSERVACIONES DE LA PÓLIZA

CLAUSULA GENERAL

ESTA PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA FORMA 04/10/2021-1501-P-03-GAUTA00003000888-DRCI, EL CUAL SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE REGISTRADO POR LA EQUIDAD SEGUROS O.C ANTE LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. PARA SU CONSULTA FAVOR INGRESAR A www.laequidadseguros.coop

FIRMA AUTORIZADA
LA EQUIDAD SEGUROS O.C.

FIRMA TOMADOR

APRECIADO CLIENTE PARA MAYOR INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CONTRATADO CONSULTE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.LAEQUIDADSEGUROS.COOP
Línea Segura 018000919538
#324

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
EQUIDAD SEGUROS es una marca de LA EQUIDAD SEGUROS GENERALES O.C. y LA EQUIDAD SEGUROS DE VIDA O.C. COMPAÑIAS DE SEGUROS

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Libertad y Orden

RUNT

CERTIFICADO DE REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES

No. 179681447

DATOS CENTRO DIAGNÓSTICO

Entidad que expide el certificado: CDA SUPER CARS LA CORDIALIDAD

NIT: 900187562

No. de Certificado de Acreditación: 09-OIN-091-003

Fecha de expedición: 2025/02/20

Fecha de vencimiento: 2026/02/20

DATOS VEHÍCULO

PLACA: STS223

CLASE: VOLQUETA

MARCA: INTERNATIONAL

MODELO: 2012

SERVICIO: Público

COMBUSTIBLE: DIESEL

CILINDRAJE: 10831

NRO. MOTOR: 35291815

NRO. CHASIS: 3HTWYAHT4CN660581

VIN: 3HTWYAHT4CN660581

LÍNEA: 7600 SBA

COLOR: BLANCO

NOMBRE PROPIETARIO: .TICOM S.A

FIRMA DEL RESPONSABLE

SAUL BALLESTEROS BALLESTEROS

INSPECCIONES EQUIPOS

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: STS-221 TECNOMECANICA: 31/08/2026

MARCA: International MODELO: 2012 SOAT: 29/07/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Edgar Garcia

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carroceria	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Docuemntos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: SYS-223 TECNOMECANICA: 20/02/2026

MARCA: International MODELO: 2012 SOAT: 25/01/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Fisching

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carroceria	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondiciorado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documentos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: UFV-324 TECNOMECANICA: 07/01/2026

MARCA: International MODELO: 2006 SOAT: 23/02/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Roberto Romero

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documntos del Vehículo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: SNO-779 TECNOMECANICA: 06/05/2026

MARCA: International MODELO: 2008 SOAT: 05/05/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Alan Moreno

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carroceria	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documemntos del Vehículo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: WEL-866 TECNOMECANICA: 31/01/2026

MARCA: International MODELO: 2015 SOAT: 18/01/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Jeider Ayola

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carroceria	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehiculo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Docuemntos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.	INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	Version No 1 Fecha de version: Julio 14/2019 Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29-11-25 PLACA: WEL-863 TECNOMECANICA: 18/01/2026

MARCA: International MODELO: 2015 SOAT: 17/01/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Edinson Arteo

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documentos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: WEL-864 TECNOMECANICA: 18/01/2026

MARCA: International MODELO: 2015 SOAT: 18/01/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanca CONDUCTOR: Luis Mizzar

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas		✓		46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso		✓		47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehiculo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documentos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.	INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	Version No 1 Fecha de version: Julio 14/2019 Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: TM2-745 TECNOMECANICA: 10/05/2026

MARCA: International MODELO: 2009 SOAT: 07/05/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Amarillo ladrillo CONDUCTOR: Victor Diaz

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehiculo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documemntos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: WEL865 TECNOMECANICA: 18/01/2026

MARCA: International MODELO: SOAT: 17/01/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Jader Vitali

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquín Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas		✓		46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso		✓		47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehiculo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Docuemntos del Vehículo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR:

FECHA: 29/11/25 PLACA: CVB-892 TECNOMECANICA: 24/01/2026

MARCA: MACK MODELO: 2008 SOAT: 05/05/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Alvaro Silvera

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documentos del Vehículo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: CAT 320 C. TECNOMECANICA:

MARCA: Caterpilar MODELO: SOAT:

TIPO: Retro Excavadora COLOR: Amarilla CONDUCTOR: Juan Paredes

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo			✓
2	Carrocería	✓			30	Indicadores Luces de Dirección			✓
3	Vidrio Pabrisas		✓		31	Indicadores Luces Altas/Bajas		✓	
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos			✓
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección			✓	35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)		✓	
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios		✓	
10	Llantas/Llanta de repuesto			✓	38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión			✓	41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato			✓
14	Soporte del Eje de Mano	✓			42	Luces Interiores		✓	
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg			✓
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts		✓		44	Dirección Timón/Terminales			✓
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas		✓		46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso		✓		47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus		✓	
21	Luces del Tablero		✓		49	Puerta P/pal. Control Neumático			✓
22	Luces Interiores (Techo)		✓		50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco	✓			51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina			✓
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Documentos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

TICOM S.A.

INSPECCIÓN DETALLADA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Version No 1

Fecha de version: Julio 14/2019

Pagina 1 de 1

INSPECCIONADO POR: Kelly Florez

FECHA: 29/11/25 PLACA: SMI 899 TECNOMECANICA: 10/03/2026

MARCA: KENWORTH MODELO: 2010 SOAT: 10/03/2026

TIPO: Volqueta COLOR: Blanco CONDUCTOR: Jose Viloria

	ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A		ITEMS PARA REVISAR	S	N	N/A
1	Limpieza General	✓			29	Indicadores Luces de Parqueo	✓		
2	Carroceria	✓			30	Indicadores Luces de Dirección	✓		
3	Vidrio Pabrisas	✓			31	Indicadores Luces Altas/Bajas	✓		
4	Espejos Retrovidores	✓			32	Indicadores Nivel de Combustible	✓		
5	Vidrios Laterales Tarseros	✓			33	Indicadores Presión Aire/Frenos	✓		
6	Luces Principales	✓			34	Indicadores de Temperatura	✓		
7	Luces de Parqueo/Dirección	✓			35	Indicadores de Velocidad	✓		
8	Luces Frenos/Trasero	✓			36	Tacómetro (RPM)	✓		
9	Alarma de Retroceso	✓			37	Plumillas Limpia Vidrios	✓		
10	Llantas/Llanta de repuesto	✓			38	Pito Señal de Advertencia	✓		
11	Exhosto/Tubo de Escape	✓			39	Botiquin Primeros Auxilios	✓		
12	Tanque de Combustible	✓			40	Extintor de Incendios	✓		
13	Sistema de Suspensión	✓			41	Cuñas/Conos/Llave o Cruz/Gato	✓		
14	Soporte del Eje de Mano			✓	42	Luces Interiores	✓		
15	Puerta/ Salida/Salida de Emergencia	✓			43	Frenos de Parqueo/Serv. Emerg	✓		
16	Antena Buggy Whip a 4.2 Mts			✓	44	Dirección Timón/Terminales	✓		
17	Manijas de Abordaje	✓			45	Bancas	✓		
18	Fugas	✓			46	Pisos/Ventana	✓		
19	Luz en el Estribo/Piso	✓			47	Radio de Comunicación			✓
20	Cinturones de Seguridad	✓			48	Aire Acondicionado/Bus	✓		
21	Luces del Tablero	✓			49	Puerta P/pal. Control Neumático	✓		
22	Luces Interiores (Techo)	✓			50	Baliza estroboscopia Visible			✓
23	Barra Antivuelco			✓	51	Sillas	✓		
24	Espárragos/Tuercas	✓			52	Vehículo Ref: Cargo, Seguro adicionales de levantamiento accidental de cabina	✓		
25	Cinta Reflectiva	✓			53	Los sistemas están marcados e identificados	✓		
26	Avisos Laterales y Aéreos	✓							
27	Docuemntos del Vehiculo	✓							
28	Bloque Master Operativo	✓							

OBSERVACIONES:

Scanned with CamScanner

PREOPERACIONALES

TICOM	PRE OPERACIONAL RETRO EXCAVADORA	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Represón - Arroyo Lapato **PLACAS:** Cat 320C

TRABAJO A EJECUTAR: Excavacion y Cargue de material

OPERADOR: Oscar Paredes **SEMANA DEL:** 01/12/25 **AL:** 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y RODAJE**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,2	Tren de rodaje.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas laterales y del motor.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,4	Estado del cucharon.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de diente.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Orugas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Avisos laterales y aéreos.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,10	Cinta reflectiva.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,11	Tuercas y espárragos.	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A		
1,12	Estado externo de la maquina.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,13	Estado de la cabina		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,14	Estado externo de cilindros de levante.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Estado externo de cilindro de basculamiento.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Pintura y latonería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,17	Tapicería y cojinería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2	**SISTEMA ELECTRICO**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales y exploradoras.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,2	Plumillas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,3	Pito.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,4	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de motor de giro 4.4.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Estado de aceite motor de giro 4.5	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Nivel de liquido refrigerante del motor 4.3	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Estado bombas hidráulicas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,10	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,11	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Cargo:

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL RETRO EXCAVADORA	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Peaton - Arroyo bonito PLACAS: CAT 320C.

TRABAJO A EJECUTAR: Excavacion y Cargue de material

OPERADOR: Oscar paredes SEMANA DEL: 24/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y RODAJE**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,2	Tren de rodaje.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas laterales y del motor.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,4	Estado del cucharon.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de diente.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Orugas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Avisos laterales y aéreos.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,10	Cinta reflectiva.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,11	Tuercas y espárragos.	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A		
1,12	Estado externo de la maquina.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,13	Estado de la cabina		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,14	Estado externo de cilindros de levante.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Estado externo de cilindro de basculamiento.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Pintura y latonería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,17	Tapicería y cojinería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2	**SISTEMA ELECTRICO**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales y exploradoras.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,2	Plumillas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,3	Pito.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,4	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de motor de giro 4.4.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Estado de aceite motor de giro 4.5	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Nivel de liquido refrigerante del motor 4.3	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Estado bombas hidráulicas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,10	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,11	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Cargo: gp.

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL RETRO EXCAVADORA	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Arroyo Bartolo - Pepelon PLACAS: Cat 320C.

TRABAJO A EJECUTAR: Excavación y carga de material

OPERADOR: Oscar Paredes SEMANA DEL: 18/11/25 AL: 22/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y RODAJE**			✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,2	Tren de rodaje.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas laterales y del motor.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,4	Estado del cucharon.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de diente.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Orugas.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Extintor.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Horómetro.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Avisos laterales y aéreos.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,10	Cinta reflectiva.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,11	Tuercas y espárragos.			N	A	N	A	N	A	N	A	N	A		
1,12	Estado externo de la maquina.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,13	Estado de la cabina				✓		✓		✓		✓		✓		
1,14	Estado externo de cilindros de levante.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Estado externo de cilindro de basculamiento.			✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Pintura y latonería.				✓		✓		✓		✓		✓		
1,17	Tapicería y cojinería.				✓		✓		✓		✓		✓		
2	**SISTEMA ELECTRICO**			✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales y exploradoras.				✓		✓		✓		✓		✓		
2,2	Plumillas				✓		✓		✓		✓		✓		
2,3	Pito.				✓		✓		✓		✓		✓		
2,4	Tablero.			✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Baliza y buggui				✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**			✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de motor de giro 4.4.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Estado de aceite motor de giro 4.5			✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Nivel de liquido refrigerante del motor 4.3			✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Motor de arranque.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Tanque de combustible.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Estado bombas hidráulicas			✓		✓		✓		✓		✓			
3,10	Nivel de aceite hidráulico			✓		✓		✓		✓		✓			
3,11	Batería (conexión y carga).			✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: _____ **Cargo:** Op.

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL RETRO EXCAVADORA	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Represón - Arrollo Bartolo PLACAS: Cat 320C

TRABAJO A EJECUTAR: Excavación y cargue de material

OPERADOR: Oscar Pardes SEMANA DEL: 10/11/25 AL: 15/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y RODAJE**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,2	Tren de rodaje.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas laterales y del motor.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,4	Estado del cucharon.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de diente.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Orugas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Avisos laterales y aéreos.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,10	Cinta reflectiva.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,11	Tuercas y espárragos.	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A		
1,12	Estado externo de la maquina.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,13	Estado de la cabina		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,14	Estado externo de cilindros de levante.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Estado externo de cilindro de basculamiento.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Pintura y latonería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
1,17	Tapicería y cojinería.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2	**SISTEMA ELECTRICO**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales y exploradoras.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,2	Plumillas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,3	Pito.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
2,4	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de motor de giro 4.4.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Estado de aceite motor de giro 4.5	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Nivel de liquido refrigerante del motor 4.3	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Estado bombas hidráulicas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,10	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,11	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: _____ **Cargo:** _____

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL RETRO EXCAVADORA	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Depelsa - Arroyo barrido PLACAS: Cat 320C.

TRABAJO A EJECUTAR: Excavación y cargue de material

OPERADOR: Oscar Paredes SEMANA DEL: 07-11-25 AL: 08-11-25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y RODAJE**									✓		✓			
1,1	Limpieza general.									✓			✓		
1,2	Tren de rodaje.									✓		✓			
1,3	Puertas laterales y del motor.									✓			✓		
1,4	Estado del cucharon.									✓		✓			
1,5	Estado de diente.									✓		✓			
1,6	Orugas.									✓		✓			
1,7	Extintor.									✓		✓			
1,8	Horómetro.									✓		✓			
1,9	Avisos laterales y aéreos.									✓			✓		
1,10	Cinta reflectiva.										✓		✓		
1,11	Tuercas y espárragos.									✓	A	A	A		
1,12	Estado externo de la maquina.									✓			✓		
1,13	Estado de la cabina									✓			✓		
1,14	Estado externo de cilindros de levante.									✓		✓			
1,15	Estado externo de cilindro de basculamiento.									✓		✓			
1,16	Pintura y latonería.									✓			✓		
1,17	Tapicería y cojinería.										✓		✓		
2	**SISTEMA ELECTRICO**									✓		✓			
2,1	Luces frontales y exploradoras.										✓		✓		
2,2	Plumillas										✓		✓		
2,3	Pito.										✓		✓		
2,4	Tablero.									✓		✓			
2,5	Baliza y buggui										✓		✓		
3	**MOTOR**									✓		✓			
3,1	Estado del motor.									✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.									✓		✓			
3,3	Estado de motor de giro 4.4.									✓		✓			
3,4	Estado de aceite motor de giro 4.5									✓		✓			
3,5	Nivel de liquido refrigerante del motor 4.3									✓		✓			
3,6	Motor de arranque.									✓		✓			
3,7	Tanque de combustible.									✓		✓			
3,8	Estado bombas hidráulicas									✓		✓			
3,10	Nivel de aceite hidráulico									✓		✓			
3,11	Batería (conexión y carga).									✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Cargo: OP.

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelón Arroyo Bartolo **PLACAS:** WEL-864

TRABAJO A EJECUTAR: Carge y descarga de material

OPERADOR: Luis Mizzar **SEMANA DEL:** 07-11-25 **AL:** 07-11-25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**									✓					
1,1	Limpieza general.									✓					
1,2	Llantas.									✓					
1,3	Puertas									✓					
1,4	Estado del volco									✓					
1,5	Estado de botes.									✓					
1,6	Extintor.									✓					
1,7	Horómetro.									✓					
1,8	Avisos laterales y aéreos.									✓					
1,9	Cinta reflectiva.									✓					
1,10	Tuercas y espárragos.									✓					
1,11	Estado externo de la maquina.									✓					
1,12	Estado de la cabina.									✓					
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica									✓					
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas									✓					
1,15	Pintura y latonería.									✓					
1,16	Tapicería y cojinería.									✓					
2	**SISTEMA ELECTRICO**									✓					
2,1	Luces frontales.									✓					
2,2	Direccionales.									✓					
2,3	Stop.									✓					
2,4	Luces de parqueo.									✓					
2,5	Luces traseras.									✓					
2,6	Pito.									✓					
2,7	Pito de reversa.									✓					
2,8	Tablero.									✓					
2,9	Baliza y buggui										✓				
3	**MOTOR**									✓					
3,1	Estado del motor.									✓					
3,2	Nivel de aceite del motor.									✓					
3,3	Estado de frenos.									✓					
3,4	Freno de seguridad.									✓					
3,5	Estado de dirección.									✓					
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.									✓					
3,7	Motor de arranque.									✓					
3,8	Tanque de combustible.									✓					
3,9	Nivel de aceite hidráulico									✓					
3,1	Batería (conexión y carga).									✓					

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Luis Miezar Cargo: Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelón - Arroyo Bartolo **PLACAS:** WEL-864

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jader vital **SEMANA DEL:** 07-11-25 **AL:** 07-11-25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**									✓					
1,1	Limpieza general.									✓					
1,2	Llantas.									✓					
1,3	Puertas									✓					
1,4	Estado del volco									✓					
1,5	Estado de botes.									✓					
1,6	Extintor.									✓					
1,7	Horómetro.									✓					
1,8	Avisos laterales y aéreos.									✓					
1,9	Cinta reflectiva.									✓					
1,10	Tuercas y espárragos.									✓					
1,11	Estado externo de la maquina.									✓					
1,12	Estado de la cabina.									✓					
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica									✓					
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas									✓					
1,15	Pintura y latonería.									✓					
1,16	Tapicería y cojinería.									✓					
2	**SISTEMA ELECTRICO**									✓					
2,1	Luces frontales.									✓					
2,2	Direccionales.									✓					
2,3	Stop.									✓					
2,4	Luces de parqueo.									✓					
2,5	Luces traseras.									✓					
2,6	Pito.									✓					
2,7	Pito de reversa.									✓					
2,8	Tablero.									✓					
2,9	Baliza y buggui										✓				
3	**MOTOR**									✓					
3,1	Estado del motor.									✓					
3,2	Nivel de aceite del motor.									✓					
3,3	Estado de frenos.									✓					
3,4	Freno de seguridad.									✓					
3,5	Estado de dirección.									✓					
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.									✓					
3,7	Motor de arranque.									✓					
3,8	Tanque de combustible.									✓					
3,9	Nivel de aceite hidráulico									✓					
3,1	Batería (conexión y carga).									✓					

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jader Vital **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelon Arroyo Hondo PLACAS: WEL 863

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Colinson Abreu SEMANA DEL: 24/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	**MOTOR**											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Edinson Ochoa **Cargo:** conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flórez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelón – Arroyo barrio PLACAS: UFV 324

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de materia

OPERADOR: Roberto Romero SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**														
1,1	Limpieza general.											X			
1,2	Llantas.											X			
1,3	Puertas											X			
1,4	Estado del volco											X			
1,5	Estado de botes.											X			
1,6	Extintor.											X			
1,7	Horómetro.											X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											X			
1,9	Cinta reflectiva.											X			
1,10	Tuercas y espárragos.											X			
1,11	Estado externo de la maquina.											X			
1,12	Estado de la cabina.											X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											X			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											X			
1,15	Pintura y latonería.											X			
1,16	Tapicería y cojinería.											X			
2	**SISTEMA ELECTRICO**														
2,1	Luces frontales.											X			
2,2	Direccionales.											X			
2,3	Stop.											X			
2,4	Luces de parqueo.											X			
2,5	Luces traseras.											X			
2,6	Pito.											X			
2,7	Pito de reversa.											X			
2,8	Tablero.											X			
2,9	Baliza y buggui												X		
3	**MOTOR**														
3,1	Estado del motor.											X			
3,2	Nivel de aceite del motor.											X			
3,3	Estado de frenos.											X			
3,4	Freno de seguridad.											X			
3,5	Estado de dirección.											X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											X			
3,7	Motor de arranque.											X			
3,8	Tanque de combustible.											X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											X			
3,1	Batería (conexión y carga).											X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Robert Ramirez **Cargo:** Conductor.

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelon- Arroyo bartolo PLACAS: SMI 899

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jose Valoria SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**														
1,1	Limpeza general.											X			
1,2	Llantas.											X			
1,3	Puertas											X			
1,4	Estado del volco											X			
1,5	Estado de botes.											X			
1,6	Extintor.											X			
1,7	Horómetro.											X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											X			
1,9	Cinta reflectiva.											X			
1,10	Tuercas y espárragos.											X			
1,11	Estado externo de la maquina.											X			
1,12	Estado de la cabina.											X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											X			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											X			
1,15	Pintura y latonería.											X			
1,16	Tapicería y cojinería.											X			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											X			
2,1	Luces frontales.											X			
2,2	Direccionales.											X			
2,3	Stop.											X			
2,4	Luces de parqueo.											X			
2,5	Luces traseras.											X			
2,6	Pito.											X			
2,7	Pito de reversa.											X			
2,8	Tablero.											X			
2,9	Baiza y buggui												X		
3	**MOTOR**											X			
3,1	Estado del motor.											X			
3,2	Nivel de aceite del motor.											X			
3,3	Estado de frenos.											X			
3,4	Freno de seguridad.											X			
3,5	Estado de dirección.											X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											X			
3,7	Motor de arranque.											X			
3,8	Tanque de combustible.											X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											X			
3,1	Batería (conexión y carga).											X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jose Velasco **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Reptos - Arroyo barrido PLACAS: STS-228

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Edgar Garcia SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	SISTEMA ELECTRICO											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	MOTOR											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Edgar Galdo **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Reptlon ARroyo bartolo PLACAS: STS 223

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Luis Ching SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS											✓			
1,1	Limpeza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	SISTEMA ELECTRICO											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Step.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	MOTOR											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jus C **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Pepelon - Arroyo bartolo PLACAS: WEL866

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jeider Ayola SEMANA DEL: 24/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	**MOTOR**											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jeobert Ayala **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Refalda - Arroyo barro PLACAS: SNO 479

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Ruben Moreno SEMANA DEL: 24/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	**MOTOR**											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Ruben M **Cargo:** Contratista

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Rapelón - Arroyo Barrolo PLACAS: TM2-745

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Victor Diaz SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											✓		✓	
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggu												✓		
3	**MOTOR**											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: [signature] **Cargo:** Conductor Vehículo.

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Repelon - Arroyo barrolo PLACAS: CVB 892

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Alvaro Silvera SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											/			
1,1	Limpieza general.											/			
1,2	Llantas.											/			
1,3	Puertas											/			
1,4	Estado del volco											/			
1,5	Estado de botes.											/			
1,6	Extintor.											/			
1,7	Horómetro.											/			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											/			
1,9	Cinta reflectiva.											/			
1,10	Tuercas y espárragos.											/			
1,11	Estado externo de la maquina.											/			
1,12	Estado de la cabina.											/			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											/			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											/			
1,15	Pintura y latonería.											/			
1,16	Tapicería y cojinería.											/			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											/			
2,1	Luces frontales.											/			
2,2	Direccionales.											/			
2,3	Stop.											/			
2,4	Luces de parqueo.											/			
2,5	Luces traseras.											/			
2,6	Pito.											/			
2,7	Pito de reversa.											/			
2,8	Tablero.											/			
2,9	Balota y buggui												/		
3	**MOTOR**											/			
3,1	Estado del motor.											/			
3,2	Nivel de aceite del motor.											/			
3,3	Estado de frenos.											/			
3,4	Freno de seguridad.											/			
3,5	Estado de dirección.											/			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											/			
3,7	Motor de arranque.											/			
3,8	Tanque de combustible.											/			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											/			
3,1	Batería (conexión y carga).											/			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Alvaro S Cargo: Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Región - Arroyo bartolo PLACAS: WCL865

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jader Vital SEMANA DEL: 24/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	**MOTOR**											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Bateria (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jader Vital **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Reposo- Arroyo Garrote PLACAS: WEL864

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Luis Mizar SEMANA DEL: 29/11/25 AL: 29/11/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS											✓			
1,1	Limpieza general.											✓			
1,2	Llantas.											✓			
1,3	Puertas											✓			
1,4	Estado del volco											✓			
1,5	Estado de botes.											✓			
1,6	Extintor.											✓			
1,7	Horómetro.											✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.											✓			
1,9	Cinta reflectiva.											✓			
1,10	Tuercas y espárragos.											✓			
1,11	Estado externo de la maquina.											✓			
1,12	Estado de la cabina.											✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica											✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas											✓			
1,15	Pintura y latonería.											✓			
1,16	Tapicería y cojinería.											✓			
2	SISTEMA ELECTRICO											✓			
2,1	Luces frontales.											✓			
2,2	Direccionales.											✓			
2,3	Stop.											✓			
2,4	Luces de parqueo.											✓			
2,5	Luces traseras.											✓			
2,6	Pito.											✓			
2,7	Pito de reversa.											✓			
2,8	Tablero.											✓			
2,9	Baliza y buggui												✓		
3	MOTOR											✓			
3,1	Estado del motor.											✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.											✓			
3,3	Estado de frenos.											✓			
3,4	Freno de seguridad.											✓			
3,5	Estado de dirección.											✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.											✓			
3,7	Motor de arranque.											✓			
3,8	Tanque de combustible.											✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico											✓			
3,1	Batería (conexión y carga).											✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Luis Mazar **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Relleón - Arroyo bartolo PLACAS: SIS 223

TRABAJO A EJECUTAR: cargue y descargue de material

OPERADOR: Luis Chirg SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parqueo.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓				✓		✓			
3,3	Estado de frenos.			✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓				✓		✓			
3,1	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Luis C. **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Pepelon - Apoyo Cortijo PLACAS: SNO 779

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descarge de Material

OPERADOR: Ruben Moreno SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	SISTEMA ELECTRICO	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parqueo.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	MOTOR	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de frenos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Ruben M **Cargo:** conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Peñalon - Arroyo barrito PLACAS: STS-221

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Edgar Garcia SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	SISTEMA ELECTRICO	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parques.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	NOTOR	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de frenos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arrangue.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Edgar Galdo **Cargo:** Operador de volqueta

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Peñalon - Arroyo barroto PLACAS: WEL-866

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jesús Agola SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	SISTEMA ELECTRICO	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parqueo.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Baliza y buggu		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	MOTOR	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de frenos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jeaderth Ayala **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Represón – Arroyo barrido PLACAS: SMI 899

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jose Viloria SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	X		X		X		X		X		X			
1,1	Limpieza general.	X		X		X		X		X		X			
1,2	Llantas.	X		X		X		X		X		X			
1,3	Puertas.	X		X		X		X		X		X			
1,4	Estado del volco	X		X		X		X		X		X			
1,5	Estado de botes.	X		X		X		X		X		X			
1,6	Extintor.	X		X		X		X		X		X			
1,7	Horómetro.	X		X		X		X		X		X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	X		X		X		X		X		X			
1,9	Cinta reflectiva.	X		X		X		X		X		X			
1,10	Tuercas y espárragos.	X		X		X		X		X		X			
1,11	Estado externo de la maquina.	X		X		X		X		X		X			
1,12	Estado de la cabina.	X		X		X		X		X		X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	X		X		X		X		X		X			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	X		X		X		X		X		X			
1,15	Pintura y latonería.	X		X		X		X		X		X			
1,16	Tapicería y cojinería.	X		X		X		X		X		X			
2	SISTEMA ELECTRICO	X		X		X		X		X		X			
2,1	Luces frontales.	X		X		X		X		X		X			
2,2	Direccionales.	X		X		X		X		X		X			
2,3	Stop.	X		X		X		X		X		X			
2,4	Luces de parqueo.	X		X		X		X		X		X			
2,5	Luces traseras.	X		X		X		X		X		X			
2,6	Pito.	X		X		X		X		X		X			
2,7	Pito de reversa.	X		X		X		X		X		X			
2,8	Tablero.	X		X		X		X		X					
2,9	Baliza y buggui		X		X		X		X		X		X		
3	MOTOR	X		X		X		X		X		X			
3,1	Estado del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,2	Nivel de aceite del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,3	Estado de frenos.	X		X		X		X		X		X			
3,4	Freno de seguridad.	X		X		X		X		X		X			
3,5	Estado de dirección.	X		X		X		X		X		X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,7	Motor de arranque.	X		X		X		X		X		X			
3,8	Tanque de combustible.	X		X		X		X		X		X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	X		X		X		X		X		X			
3,1	Batería (conexión y carga).	X		X		X		X		X		X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jose Velasco **Cargo:** Conductor -

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Rapelón - Arroyo Bartolo PLACAS: UEL865

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Jader Vital SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	X		X		X		X		X		X			
1,1	Limpieza general.	X		X		X		X		X		X			
1,2	Llantas.	X		X		X		X		X		X			
1,3	Puertas	X		X		X		X		X		X			
1,4	Estado del volco	X		X		X		X		X		X			
1,5	Estado de botes.	X		X		X		X		X		X			
1,6	Extintor.	X		X		X		X		X		X			
1,7	Horómetro.	X		X		X		X		X		X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	X		X		X		X		X		X			
1,9	Cinta reflectiva.	X		X		X		X		X		X			
1,10	Tuercas y espárragos.	X		X		X		X		X		X			
1,11	Estado externo de la maquina.	X		X		X		X		X		X			
1,12	Estado de la cabina.	X		X		X		X		X		X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	X		X		X		X		X		X			
1,14	Estado externo de manguera hidrdulica y válvulas	X		X		X		X		X		X			
1,15	Pintura y latonería.	X		X		X		X		X		X			
1,16	Tapicería y cojinería.	X		X		X		X		X		X			
2	SISTEMA ELECTRICO	X		X		X		X		X		X			
2,1	Luces frontales.	X		X		X		X		X		X			
2,2	Direccionales.	X		X		X		X		X		X			
2,3	Stop.	X		X		X		X		X		X			
2,4	Luces de parqueo.	X		X		X		X		X		X			
2,5	Luces traseras.	X		X		X		X		X		X			
2,6	Pito.	X		X		X		X		X		X			
2,7	Pito de reversa.	X		X		X		X		X		X			
2,8	Tablero.	X		X		X		X		X		X			
2,9	Baliza y buggui		X		X		X		X		X		X		
3	MOTOR	X		X		X		X		X		X			
3,1	Estado del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,2	Nivel de aceite del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,3	Estado de frenos.	X		X		X		X		X		X			
3,4	Freno de seguridad.	X		X		X		X		X		X			
3,5	Estado de dirección.	X		X		X		X		X		X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,7	Motor de arranque.	X		X		X		X		X		X			
3,8	Tanque de combustible.	X		X		X		X		X		X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	X		X		X		X		X		X			
3,1	Batería (conexión y carga).	X		X		X		X		X		X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Jader Vital **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Flores

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Relleno Arroyo bartolo PLACAS: WEL 864

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Luis Tillzar SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**	X		X		X		X		X		X			
1,1	Limpieza general.	X		X		X		X		X		X			
1,2	Llantas.	X		X		X		X		X		X			
1,3	Puertas	X		X		X		X		X		X			
1,4	Estado del volco	X		X		X		X		X		X			
1,5	Estado de botes.	X		X		X		X		X		X			
1,6	Extintor.	X		X		X		X		X		X			
1,7	Horómetro.	X		X		X		X		X		X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	X		X		X		X		X		X			
1,9	Cinta reflectiva.	X		X		X		X		X		X			
1,10	Tuercas y espárragos.	X		X		X		X		X		X			
1,11	Estado externo de la maquina.	X		X		X		X		X		X			
1,12	Estado de la cabina.	X		X		X		X		X		X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	X		X		X		X		X		X			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	X		X		X		X		X		X			
1,15	Pintura y latonería.	X		X		X		X		X		X			
1,16	Tapicería y cojinería.	X		X		X		X		X		X			
2	**SISTEMA ELECTRICO**	X		X		X		X		X		X			
2,1	Luces frontales.	X		X		X		X		X		X			
2,2	Direccionales.	X		X		X		X		X		X			
2,3	Stop.	X		X		X		X		X		X			
2,4	Luces de parqueo.	X		X		X		X		X		X			
2,5	Luces traseras.	X		X		X		X		X		X			
2,6	Pito.	X		X		X		X		X		X			
2,7	Pito de reversa.	X		X		X		X		X		X			
2,8	Tablero.	X		X		X		X		X		X			
2,9	Baliza y buggui		X		X		X		X		X		X		
3	**MOTOR**	X		X		X		X		X		X			
3,1	Estado del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,2	Nivel de aceite del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,3	Estado de frenos.	X		X		X		X		X		X			
3,4	Freno de seguridad.	X		X		X		X		X		X			
3,5	Estado de dirección.	X		X		X		X		X		X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,7	Motor de arranque.	X		X		X		X		X		X			
3,8	Tanque de combustible.	X		X		X		X		X		X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	X		X		X		X		X		X			
3,1	Batería (conexión y carga).	X		X		X		X		X		X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Luis Mazar **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Arroyo bartolo - Pepulan PLACAS: WEL863

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Edinson Abril SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	SISTEMA ELECTRICO	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parqueo.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Baliza y buggui		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	MOTOR	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de frenos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Bateria (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Edinson Cobru **Cargo:** conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM...	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Ripelón - Arroyo bandO PLACAS: TM2-745

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Victor Diaz. SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,1	Limpieza general.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,2	Llantas.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,3	Puertas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,4	Estado del volco	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,5	Estado de botes.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,6	Extintor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,7	Horómetro.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,9	Cinta reflectiva.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,10	Tuercas y espárragos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,11	Estado externo de la maquina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,12	Estado de la cabina.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,15	Pintura y latonería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
1,16	Tapicería y cojinería.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2	**SISTEMA ELECTRICO**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,1	Luces frontales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,2	Direccionales.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,3	Stop.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,4	Luces de parqueo.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,5	Luces traseras.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,6	Pito.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,7	Pito de reversa.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,8	Tablero.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
2,9	Balza y buggu		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
3	**MOTOR**	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Estado del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,2	Nivel de aceite del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,3	Estado de frenos.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,4	Freno de seguridad.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,5	Estado de dirección.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,7	Motor de arranque.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,8	Tanque de combustible.	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	✓		✓		✓		✓		✓		✓			
3,1	Batería (conexión y carga).	✓		✓		✓		✓		✓		✓			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: [signature] **Cargo:** Conductor Vehículo

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Represión – Arroyo barro PLACAS: CVB 892

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de Material

OPERADOR: Alvaro Silvera SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**	/		/		/		/		/		/			
1,1	Limpieza general.	/		/		/		/		/		/			
1,2	Llantas.	/		/		/		/		/		/			
1,3	Puertas	/		/		/		/		/		/			
1,4	Estado del volco	/		/		/		/		/		/			
1,5	Estado de botes.	/		/		/		/		/		/			
1,6	Extintor.	/		/		/		/		/		/			
1,7	Horómetro.	/		/		/		/		/		/			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	/		/		/		/		/		/			
1,9	Cinta reflectiva.	/		/		/		/		/		/			
1,10	Tuercas y espárragos.	/		/		/		/		/		/			
1,11	Estado externo de la maquina.	/		/		/		/		/		/			
1,12	Estado de la cabina.	/		/		/		/		/		/			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	/		/		/		/		/		/			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	/		/		/		/		/		/			
1,15	Pintura y latonería.	/		/		/		/		/		/			
1,16	Tapicería y cojinería.	/		/		/		/		/		/			
2	**SISTEMA ELECTRICO**	/		/		/		/		/		/			
2,1	Luces frontales.	/		/		/		/		/		/			
2,2	Direccionales.	/		/		/		/		/		/			
2,3	Stop.	/		/		/		/		/		/			
2,4	Luces de parqueo.	/		/		/		/		/		/			
2,5	Luces traseras.	/		/		/		/		/		/			
2,6	Pito.	/		/		/		/		/		/			
2,7	Pito de reversa.	/		/		/		/		/		/			
2,8	Tablero.	/		/		/		/		/		/			
2,9	Baliza y buggui		/		/		/		/		/		/		
3	**MOTOR**	/		/		/		/		/		/			
3,1	Estado del motor.	/		/		/		/		/		/			
3,2	Nivel de aceite del motor.	/		/		/		/		/		/			
3,3	Estado de frenos.	/		/		/		/		/		/			
3,4	Freno de seguridad.	/		/		/		/		/		/			
3,5	Estado de dirección.	/		/		/		/		/		/			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	/		/		/		/		/		/			
3,7	Motor de arranque.	/		/		/		/		/		/			
3,8	Tanque de combustible.	/		/		/		/		/		/			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	/		/		/		/		/		/			
3,1	Batería (conexión y carga).	/		/		/		/		/		/			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Arturo S Cargo: Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

TICOM	PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)	Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/2015 Pagina 1 de 1

UBICACIÓN: Ripelon - Arroyo barro PLACAS: UFV 324

TRABAJO A EJECUTAR: Cargue y descargue de material

OPERADOR: Roberto Rosero SEMANA DEL: 01/12/25 AL: 06/12/25

No.	DESCRIPCION ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	**CHASIS Y LLANTAS**	X		X		X		X		X		X			
1,1	Limpieza general.	X		X		X		X		X		X			
1,2	Llantas.	X		X		X		X		X		X			
1,3	Puertas	X		X		X		X		X		X			
1,4	Estado del volco	X		X		X		X		X		X			
1,5	Estado de botes.	X		X		X		X		X		X			
1,6	Extintor.	X		X		X		X		X		X			
1,7	Horómetro.	X		X		X		X		X		X			
1,8	Avisos laterales y aéreos.	X		X		X		X		X		X			
1,9	Cinta reflectiva.	X		X		X		X		X		X			
1,10	Tuercas y espárragos.	X		X		X		X		X		X			
1,11	Estado externo de la maquina.	X		X		X		X		X		X			
1,12	Estado de la cabina.	X		X		X		X		X		X			
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica	X		X		X		X		X		X			
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas	X		X		X		X		X		X			
1,15	Pintura y latonería.	X		X		X		X		X		X			
1,16	Tapicería y cojinería.	X		X		X		X		X		X			
2	**SISTEMA ELECTRICO**	X		X		X		X		X		X			
2,1	Luces frontales.	X		X		X		X		X		X			
2,2	Direccionales.	X		X		X		X		X		X			
2,3	Stop.	X		X		X		X		X		X			
2,4	Luces de parqueo.	X		X		X		X		X		X			
2,5	Luces traseras.	X		X		X		X		X		X			
2,6	Pito.	X		X		X		X		X		X			
2,7	Pito de reversa.	X		X		X		X		X		X			
2,8	Tablero.	X		X		X		X		X		X			
2,9	Baliza y buggui		X		X		X		X		X		X		
3	**MOTOR**	X		X		X		X		X		X			
3,1	Estado del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,2	Nivel de aceite del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,3	Estado de frenos.	X		X		X		X		X		X			
3,4	Freno de seguridad.	X		X		X		X		X		X			
3,5	Estado de dirección.	X		X		X		X		X		X			
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.	X		X		X		X		X		X			
3,7	Motor de arranque.	X		X		X		X		X		X			
3,8	Tanque de combustible.	X		X		X		X		X		X			
3,9	Nivel de aceite hidráulico	X		X		X		X		X		X			
3,1	Batería (conexión y carga).	X		X		X		X		X		X			

Scanned with CamScanner

Lunes Observaciones

Martes Observaciones

Miércoles Observaciones

Jueves Observaciones

Viernes Observaciones

Sábado Observaciones

Domingo Observaciones

Revisado por: Robert Ramirez **Cargo:** Conductor

Vo.Bo. Supervisor de Seguridad: Kelly Florez

Scanned with CamScanner

ANEXO 7

INFORME CALIDAD DE AGUA E HIDROBIOLOGICO

LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LOS CAÑOS Y/O ARROYOS AFLUENTES A LA LAGUNA DE LURUACO Y EMBALSE DEL GUÁJARO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

CAA

CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

BARRANQUILLA, ATLÁNTICO – NOVIEMBRE DE 2025

CONTENIDO

1. CALIDAD DEL AGUA....4

1.1 DISEÑO DE MUESTREO Y RED DE ESTACIONES....4

COORDENADAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO. 5

1.2 PARÁMETROS DEFINIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN....6

1.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN MEDICIONES In situ....8

1.4 TÉCNICAS ANÁLITICAS UTILIZADAS....8

1.5 TOMA DE MUESTRA....8

1.6 ANÁLISIS DE LABORATORIO....9

1.7 ANÁLISIS DE DATOS....9

1.8 RESULTADO DE LAS MEDICIONES EN CAMPO Y DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO....9

1.8.1 DECLARACION DE CONFORMIDAD:....9

1.8.2 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU, VALORES PROMEDIOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO....10

pH....10

Temperatura del agua....11

Oxígeno disuelto....12

Salinidad....13

Demanda Química de Oxígeno (DQO)....15

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)....17

Sólidos Suspendidos Totales....18

Solidos Totales....19

Grasas y aceites....20

Surfactantes Aniónicos 21
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos).....21
Fosforo Total.....22
Nitratos 22
Nitritos.....24
Nitrógeno Amoniacal.....25
Nitrógeno Kjeldahl.....25
Nitrógeno Total 25
Turbidez.....27
Clorofila A 28
Alcalinidad Total 29
Dureza Total 30
Coliformes Totales y Fecales 31
1.9 CONCLUSIONES 39
Bibliografía 41

1. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es un factor esencial para la preservación de la flora y la fauna, ya que de esta depende el equilibrio y la supervivencia de numerosas especies en los ecosistemas acuáticos. Su cambio, generalmente se da como resultado de variaciones en los parámetros fisicoquímicos, los cuales pueden generar impactos significativos sobre el medio; en consecuencia, se pueden desencadenar procesos de desequilibrio ecológico, que se manifiestan a través de diversos fenómenos como la proliferación de especies invasoras o la disminución de especies nativas (Moss, 2010).

La salud y el funcionamiento de los ecosistemas de los cuerpos de agua dulce está estrechamente relacionado con condición de la calidad del agua, debido a que esta puede afectar la disponibilidad de hábitats y la distribución de especie que hay en los mismos(Zeiger et al., 2021). El análisis de las variables fisicoquímicas y microbiológicas como estudio para monitorear cuerpos de agua dulce, como lagunas y embalses permite verificar cambios en el estado ecológico, identificar posibles fuentes de contaminación y evaluar el grado de alteración ambiental. Este estudio tiene como objetivo principal evaluar la calidad del agua en la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro durante ocho campañas de monitoreo realizadas, a través del análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, con el fin de determinar su estado ecológico.

1.1 DISEÑO DE MUESTREO Y RED DE ESTACIONES

Este estudio se realizó en el departamento de Atlántico, en la Laguna Luruaco y el Embalse del Guájaro. Para el análisis de la calidad de aguas, fueron considerados 3 puntos de muestreo en cada sitio, con la finalidad de optimizar la cobertura del área para la obtención y posterior análisis de la información. colectar una gran área de información (Tabla 1.1).

En el caso del Embalse del Guájaro, se cubrió la zona baja del cuerpo de agua mediante la ubicación de puntos de monitoreo en las compuertas El Porvenir y Villa Rosa (Puntos 1 y 2), así como en un punto central de dicha zona (Punto 3). Por su parte, en la laguna de Luruaco, los puntos de monitoreo se localizaron en los puntos de entrega de los arroyos Negro y Limón (Puntos 1 y 2), y en un punto central de la laguna (Punto 3).

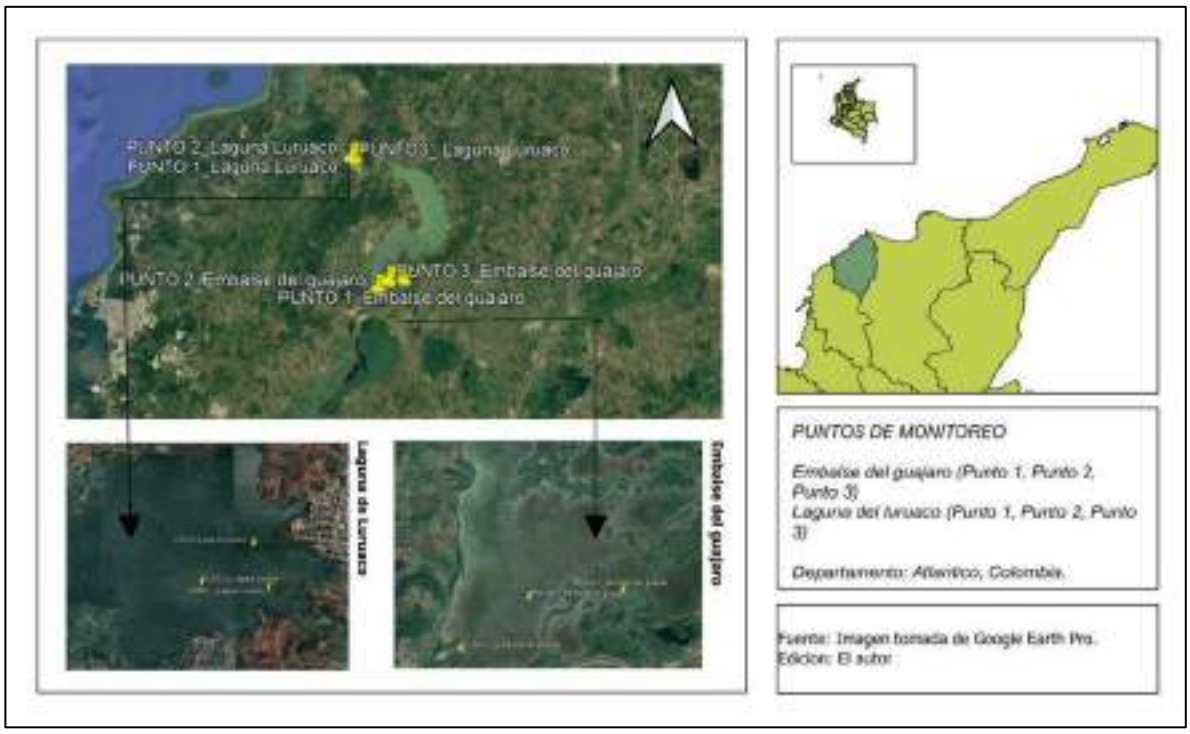
Las muestras para el octavo monitoreo fueron tomadas el 03 de octubre del 2025 y luego fueron llevadas al LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S - LIMA S.A.S, donde se realizó el respectivo procesamiento.

COORDENADAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Tabla 1.1 Información de los puntos de muestreo

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MUESTREO	GEOREFERENCIACIÓN	
	N	W
Laguna Luruaco		
Punto No. 1	10°36´11.40” N	75°9´2.73” O
Punto No. 2	10°36´25.56” N	75°9´7.28” O
Punto No. 3	10°36´17.69” N	75°9´24.46” O
Embalse del Guájaro		
Punto No. 1	10°25´38.56” N	75°4´43.81” O
Punto No. 2	10°24´48.32” N	75°7´2.48” O
Punto No. 3	10°25´33.092” N	75°6´6.16” O

Fuente: el autor.



Fuente: El autor

Figura 1.1 Localización de los puntos de muestreos.

1.2 PARÁMETROS DEFINIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN

Los métodos analítico usados, límite de cuantificación e incertidumbre del método para los parámetros medidos in situ y en el laboratorio se detallan en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Métodos analítico-usados, límite de cuantificación e incertidumbre del método para los parámetros definidos para la caracterización.

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
pH	Electrometría SM 4500-H+ B	-	-
Temperatura	Termometría SM 2550 B	-	-
Oxígeno Disuelto	SM 4500 O- G	-	-
Salinidad	SM 2520B	-	-
Alcalinidad Total	SM Volumétrico 2320B	5,0 mg/L	0,037

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
DBO5	SM Incubación a 5 Días - Electrodo de Luminiscencia 5210 B, ASTM D888-18 Método C	6,00 mg/L	0,008
DQO	SM Reflujo cerrado y Colorimétrico 5220 D	20 mg/L	0,034
Dureza Total	SM Volumétrico con EDTA 2340 C	5,00 mg/L	0,065
Fosforo Total	SM Digestión Ácido Nítrico - Ácido Sulfúrico, Ácido vanadomolibdofosfórico 4500 P B, C	1,50 mg/L	0,033
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos)	SM 4500-P E	1,0 mg/L	0,019
Grasas y Aceites	SM Extracción Soxhlet, 5520 D	10,00 mg/L	0,039
Nitrato	SM Reducción con cadmio 4500-NO3 E	0,080 mg/L	0,012
Nitrito	SM Colorimétrico 4500-NO2 B	0,010 mg/L	0,018
Nitrógeno Amoniacal	SM Destilación - Volumétrico 4500 NH3 B, C	2,00 mg/L	0,046
Nitrógeno Kjeldahl	SM Macro Kjeldahl, Destilación-Volumétrico 4500-Norg B, 4500-NH3 B, C	5,00 mg/L	0,042
Nitrógeno Total	Calculo	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 D	10,0 mg/L	0,039
Sólidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 B	10,0 mg/L	0,039
Surfactantes Anionicos como SAAM	SM Colorimétrico 5540 C	0,400 mg/L	0,031
Turbidez	SM Nefelométrico 2130B	1 NTU	0,048

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
Clorofila A	SM 10150 A,B - 24th Ed 2023	0,0 mg/m3	-
Coliformes Totales	SM Incubación Tubos Múltiples 9221B	<1,8	0,0044
Coliformes Termotolerantes	SM Incubación Tubos Múltiples 9221E	<1,8	0,0042

Fuente: el autor

1.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN MEDICIONES In situ

Tabla 1.3 Equipos utilizados en las mediciones in situ.

Nombre del equipo	Código interno
Medidor de pH	MP-LT-01 / MP-HA-03
Cono Imhoff	COI-1000-01 / COI-1000-02

Nota: Los equipos utilizados fueron calibrados y/o verificados en el laboratorio antes de utilizarse, sin embargo, los analistas mantienen instructivos y soluciones buffers para la verificación y/o calibración de los equipos en campo

1.4 TÉCNICAS ANÁLITICAS UTILIZADAS

Los procedimientos y técnicas empleadas en el laboratorio LIMA S.A.S son las oficiales establecidas en el Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 24 edición 2022 y otros Métodos aprobados nacional e internacionalmente, los cuales han sido detallados en la Tabla 1.2.

1.5 TOMA DE MUESTRA

La toma de muestras se realizó de manera puntual en seis estaciones distribuidas entre el Embalse del Guájaro y la Laguna de Luruaco, durante una única jornada de muestreo. Para garantizar la representatividad y evitar la contaminación cruzada, se

emplearon frascos estériles, previamente rotulados y enjuagados. Las muestras de agua fueron tomadas en la superficie del cuerpo de agua.

1.6 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los resultados de las distintas determinaciones analíticas efectuadas a las muestras tomadas en los puntos establecidos, se encuentran anexos al presente reporte. (Ver Informe de análisis adjunto).

1.7 ANÁLISIS DE DATOS

Para evaluar diferencias entre sitios y muestreos en los factores ambientales se aplicó un análisis de varianza multivariado no paramétrico (PERMANOVA), el cual permite determinar diferencias significativas en función de variables categóricas, sin asumir normalidad en los datos. Posteriormente, se empleará la prueba de Kruskal-Wallis con el fin de identificar cuáles variables fisicoquímicas específicas contribuyen de manera significativa a las diferencias observadas, para este análisis se excluirán aquellas variables que no registran datos en ninguno de los ocho muestreos. Ambas pruebas se realizaron utilizando el software estadístico R y se considerará un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

1.8 RESULTADO DE LAS MEDICIONES EN CAMPO Y DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO

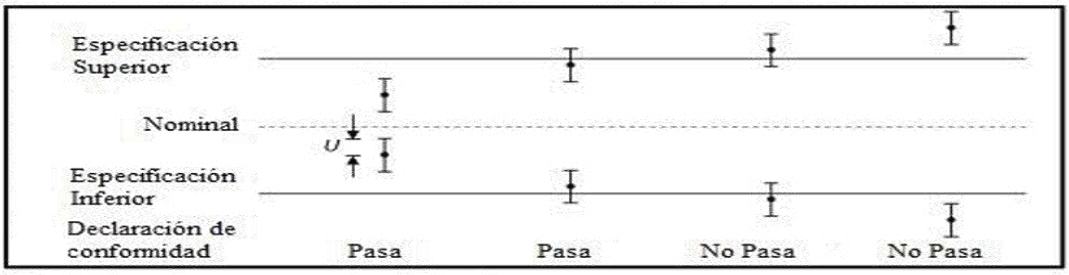
1.8.1 DECLARACION DE CONFORMIDAD:

Declaración de Conformidad. (Si aplica)

Se utiliza la regla de decisión binaria con aceptación simple para determinar la conformidad de los resultados. Este está limitado a dos opciones (Cumple / No cumple). Riesgo especifico < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa).

Cumple: el valor medido está por debajo del límite de aceptación, AL = TL.

No cumple: el valor medido está por encima del límite de aceptación, AL = TL.



U = 95 % Incertidumbre expandida de medida

1.8.2 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU, VALORES PROMEDIOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO.

pH

El pH es un parámetro que hace referencia a la relación existente entre la concentración de iones hidrógeno (H^+) y oxhidrilos (OH^-) que determina las características de alcalinidad o acidez a una solución. Este es un factor importante, dado que regula gran cantidad de fenómenos biológicos, interfiriendo incluso en las migraciones de diversas especies de animales marinos, además de afectar la disponibilidad de nutrientes y la vida acuática (Saravanan et al., 2021; Cifuentes-Lemus, J. L., *et al.*, 1986).

En las estaciones evaluadas en los ocho muestreos realizados, tanto en el Embalse El Guájaro como en la Laguna de Luruaco, los valores de pH se encontraron dentro del rango permitido por el Decreto 1076 de 2015 , el cual establece un límite mínimo de 4,5 y un máximo de 9,0 unidades (MINISTERIO DE AMBIENTE Y

DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015) (

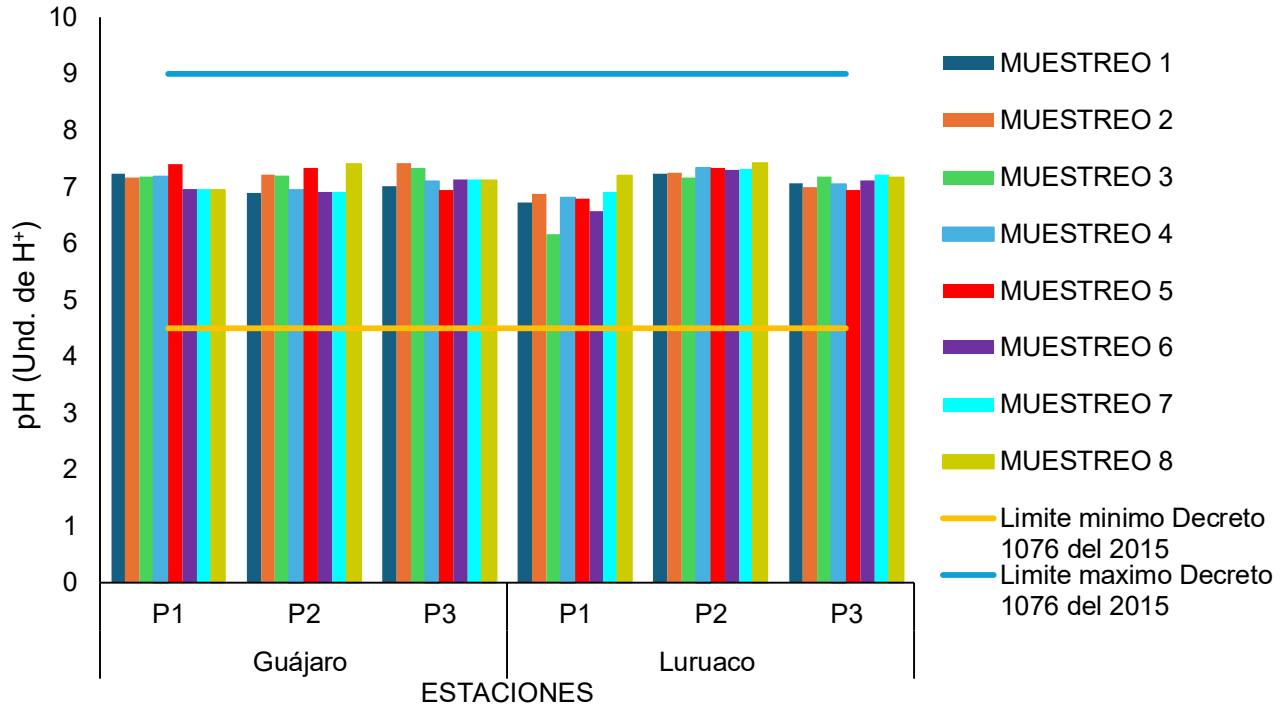


Figura 1.2), En el Embalse El Guájaro, los valores de pH oscilaron entre 6,94 (P1- Muestreo 8) y 7,41 (P2- Muestreo 8), por su parte, en la Laguna de Luruaco, los valores de pH fluctuaron entre 7,16 (P3- Muestreo 8) y 7,42 (P2- Muestreo 8).

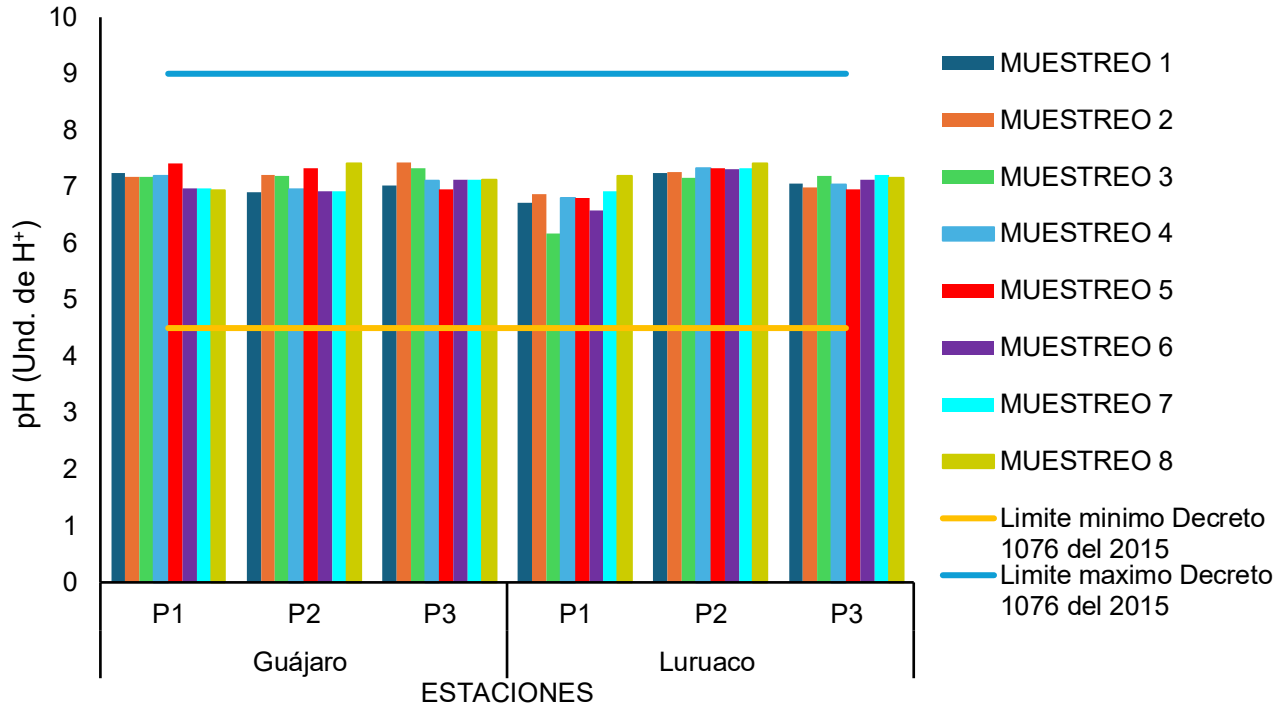


Figura 1.2 pH del agua en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Temperatura del agua

La temperatura del agua es una de las variables más utilizadas como indicador ambiental, ya que puede afectar múltiples procesos, como reacciones químicas, la solubilidad del oxígeno y la fisiología de los organismos acuáticos. Esta variable se ve influenciada, en gran manera, por aspectos físicos como profundidad, corrientes, intensidad solar y de vientos y precipitaciones, que impactan el ecosistema con variaciones biológicas en los ciclos de vida, metabolismos, y en el nivel de estrés de los organismos (García et al., 2024; Páez et al., 2010).

En cuanto a la temperatura del agua medida in situ, se observaron valores superiores la Laguna de Luruaco en comparación con el Embalse El Guájaro. En el embalse, las temperaturas oscilaron entre 29,4°C y 30.8 °C, mostrando homogeneidad entre los diferentes puntos de muestreo; por otro lado, en la Laguna de Luruaco, las temperaturas fueron más variables, con un rango entre 32,8 °C y 33,9 °C (Figura 1.3).

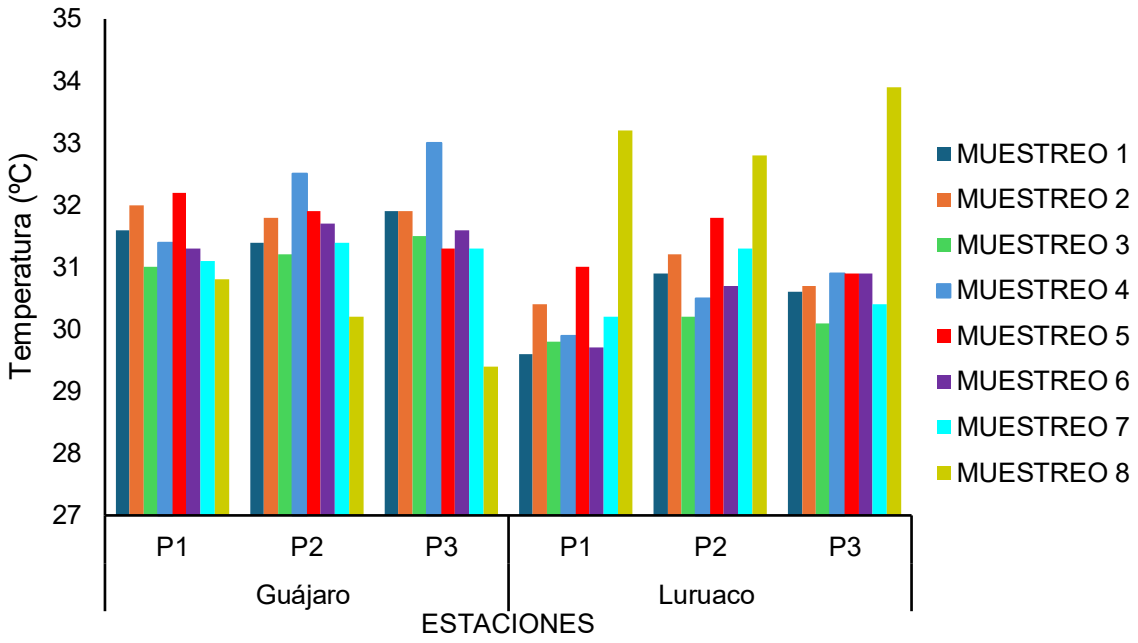


Figura 1.3 Temperatura del agua en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Oxígeno disuelto

Se hace referencia a la concentración de este elemento en forma molecular presente en los cuerpos de agua (Larrea Murrell et al., 2022), se da principalmente por el intercambio de oxígeno con la atmósfera, al igual que la fotosíntesis realizada por organismos como las algas, dan resultado a la oxigenación del agua. El contenido de oxígeno disuelto también puede ser considerado como un indicador de la calidad de agua, ya que su ausencia no permite la vida, además mide indirectamente los aportes de materia orgánica cuya degradación consume el oxígeno, dando como resultado la presencia de gases y sustancias que son tóxicas para el desarrollo de la vida (SÁNCHEZ, J., 2000).

Las concentraciones de oxígeno evaluadas en las seis estaciones estuvieron por encima del valor mínimo de calidad establecido por la normatividad colombiana (Figura 1.4), la cual determina que la concentración mínima en agua cálida dulce

para la preservación de fauna y flora es de 4,0 mg/L (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015), indicando condiciones adecuadas para el sostenimiento de la vida acuática. En el embalse del Guájaro, las concentraciones de oxígeno disuelto presentaron un promedio de 6,87 ± 0,53 mg/L, mientras que en la Laguna de Luruaco fueron más bajas, con un promedio de 6,16 ± 0,69 mg/L, el valor máximo observado correspondió al embalse, con 7,48 mg/L, en el Punto 1, muestreo 8. En el octavo muestreo se observó que la concentración de oxígeno, en promedio, fue inferior a lo observado en el muestreo anterior (Figura 1.4)

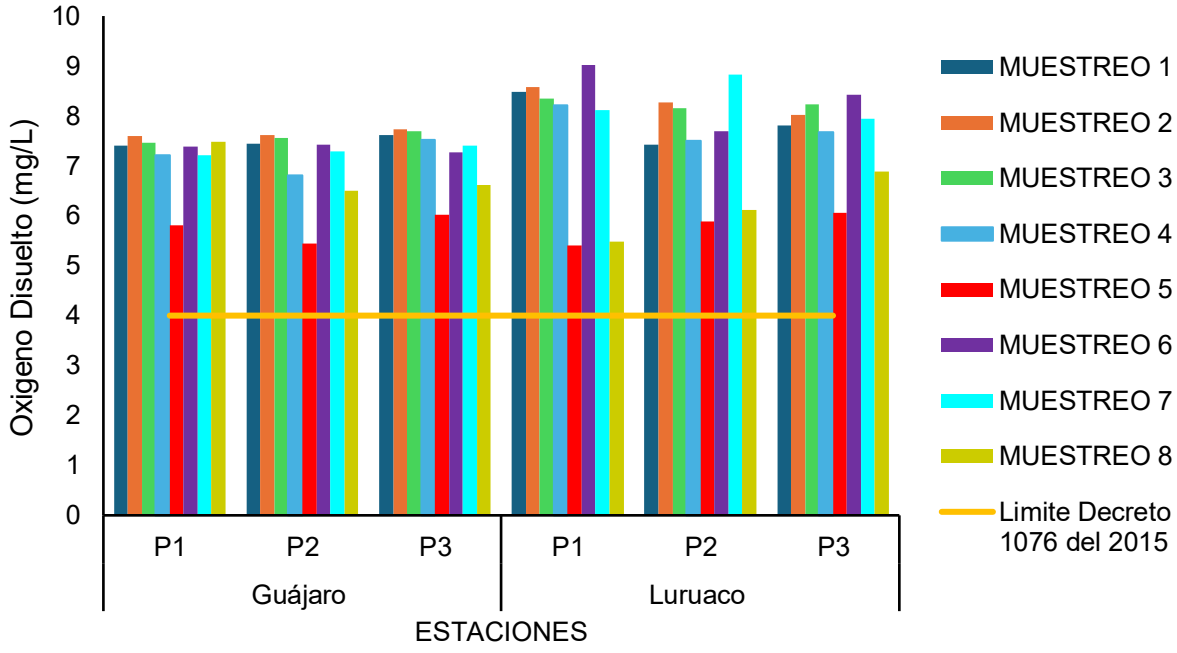


Figura 1.4 Oxígeno disuelto en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Salinidad

La salinidad en el agua es la suma de la totalidad de los iones inorgánicos disueltos, esta puede tener un origen natural, relacionado fundamentalmente con su estructura geológica, su secuencia sedimentológica, el contexto climático, o de igual forma, puede tener origen antropogénico a través de vertidos o lixiviados de todo tipo (Urenda, 2016).El aumento de la salinidad, puede tener diversas implicaciones

en diversos ecosistemas acuáticos, puesto que, su exceso es un factor que limita la supervivencia de organismos de agua dulce, generando efectos negativos de tipo económico y para la salud (Cañedo-Argüelles et al., 2013).

Los valores de salinidad registrados tanto en el embalse El Guájaro como en la Laguna de Luruaco en los tres primeros muestreos realizados fueron prácticamente constantes en todos los puntos de muestreo, con una concentración promedio de 0,04 %; Sin embargo, en el cuarto muestreo se registró un aumento en los valores de esta variable, principalmente en la laguna de Luruaco, en donde la salinidad alcanzó un promedio de 0,38, mientras que, en el embalse del Guájaro se registró un promedio de 0,08. Durante el octavo muestreo, los valores da salinidad, fueron similares a los registrados en la mayoría de muestreos anteriores; en el embalse del Guájaro, se obtuvo un promedio de 0,04, mientras que en la laguna Luruaco el promedio fue de 0,05 (Figura 1.5).

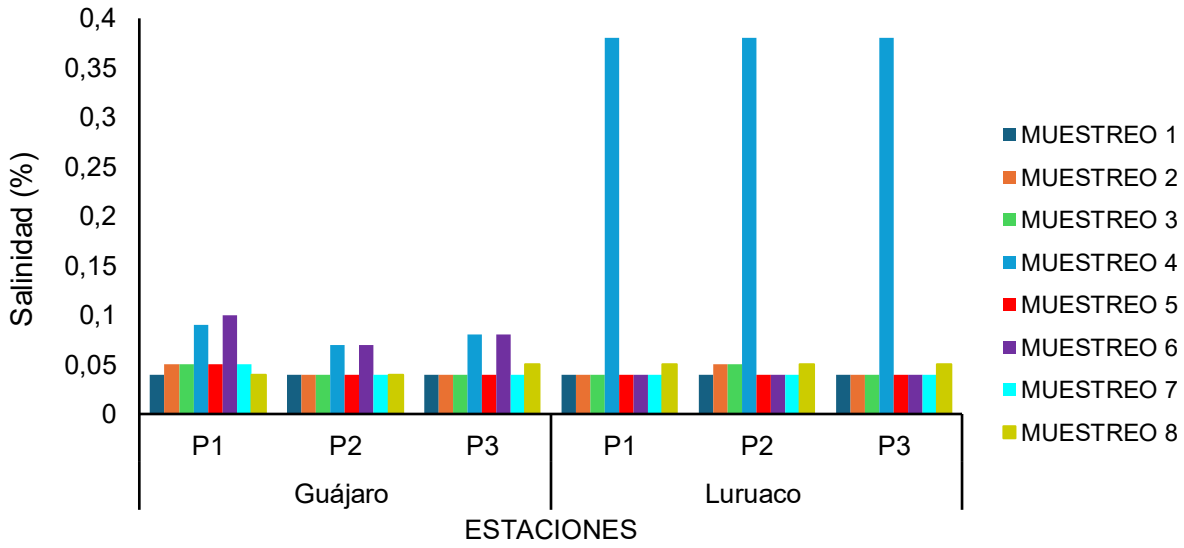


Figura 1.5 Salinidad en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo (IDEAM, 2007). Generalmente el valor de DQO es superior a la DBO_5, debido a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente.

Con base en la escala de clasificación de calidad del agua según DQO (Comisión Nacional del Agua, 2008) (Tabla 1.4), durante el primer muestreo, dos de las muestras fueron clasificadas como contaminadas, mientras que las otras cuatro se categorizaron como aceptables. En el tercer muestreo, todos los valores registrados en ambas estaciones se encontraron dentro del rango de 20 a 40 mg O_2/L, por lo que se clasificaron como aguas aceptables, según dicho criterio. Para el cuarto muestreo los valores disminuyeron en ambos cuerpos de agua, encontrándose un valor de 10 mg O_2/L en todos los puntos de monitoreo (Figura 1.6). En el octavo muestreo se registró un aumento en el embalse del Guájaro registrando un valor promedio de 26,33 mg O_2/L, ubicándose dentro de la categoría de aceptable (Figura 1.6). En la laguna de Luruaco se mantuvieron también se observó un aumento de los valores, con un promedio de 51,0 mg O_2/L el valor obtenido en la Punto 1 (70 mg O_2/L) supera la categoría de aceptable para esta laguna (Figura 1.6).

Tabla 1.4 Escala de clasificación de la calidad del agua, con base en la Demanda Química del Oxigeno (DQO)

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
DQO ≤ 10	No contaminada	Excelente
10 < DQO ≤ 20	Aguas superficiales con bajo contenido de material orgánica biodegradable y no biodegradable.	Buena calidad
20 < DQO ≤ 40	Con indicio de contaminación, Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	Aceptable

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
40 < DQO ≤ 200	Aguas superficiales con descarga de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	Contaminada
DQO > 200	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de agua residuales crudas municipales y no municipales.	Fuertemente contaminada.

Fuente (Comisión Nacional del Agua., 2008).

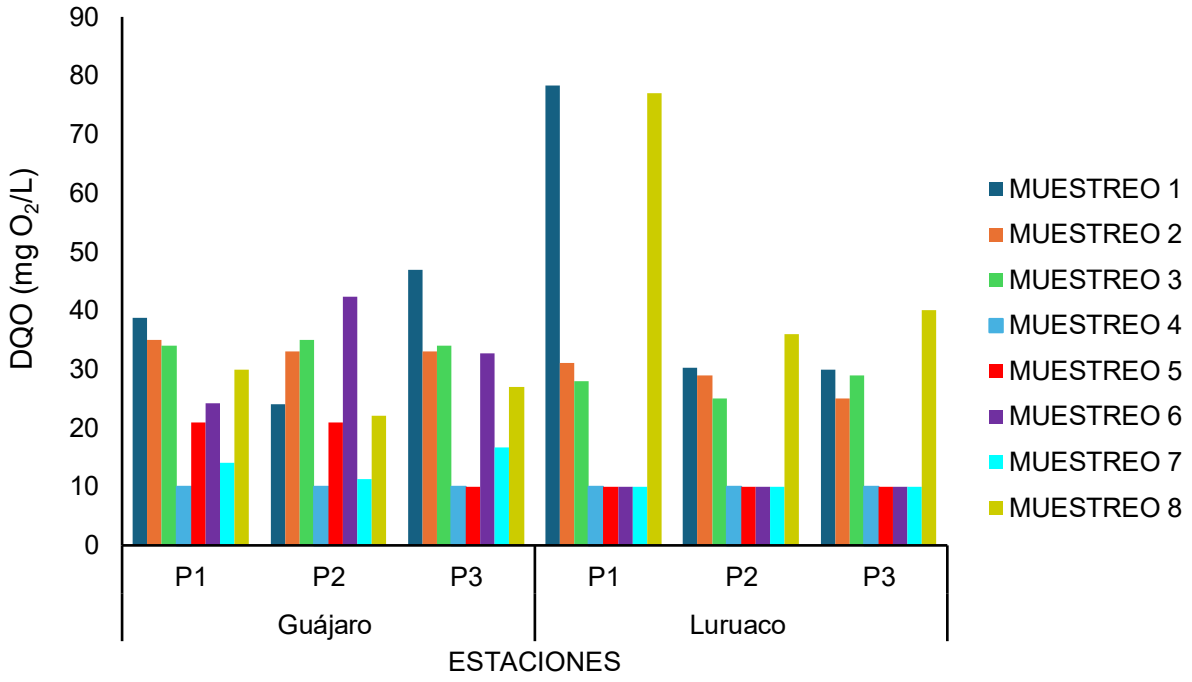


Figura 1.6 Concentración de DQO en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)

La DBO_5 es la cantidad de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos en una muestra de agua, necesaria para descomponer la materia orgánica a 20 ºC en un periodo de cinco días (APHA *et al*., 2005).

Con base en la escala de clasificación de calidad del agua según DBO_5 (Comisión Nacional del Agua, 2008) (Tabla 1.5), durante el octavo muestreo, los tres (3) puntos del embalse del Guájaro, presenta una clasificación aceptable. Para la laguna de Luruaco se observó una mayor concentración de esta variable, sin embargo, los puntos 2 y 3 estuvieron dentro de la categoría de aceptable; el Punto 1, con un valor de 30,8 mg O_2/L, supera la categoría de aceptable (Figura 1.7).

Tabla 1.5 Escala de clasificación de la calidad del agua, con base en la Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
$DBO_5 \leq 3$	No contaminada	Excelente
$3 < DBO_5 \leq 6$	Aguas superficiales con bajo contenido de material orgánica biodegradable.	Buena calidad
$6 < DBO_5 \leq 30$	Con indicio de contaminación, Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	Aceptable
$30 < DBO_5 \leq 120$	Aguas superficiales con descarga de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	Contaminada
$DBO_5 > 120$	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de agua residuales crudas municipales y no municipales.	Fuertemente contaminada.

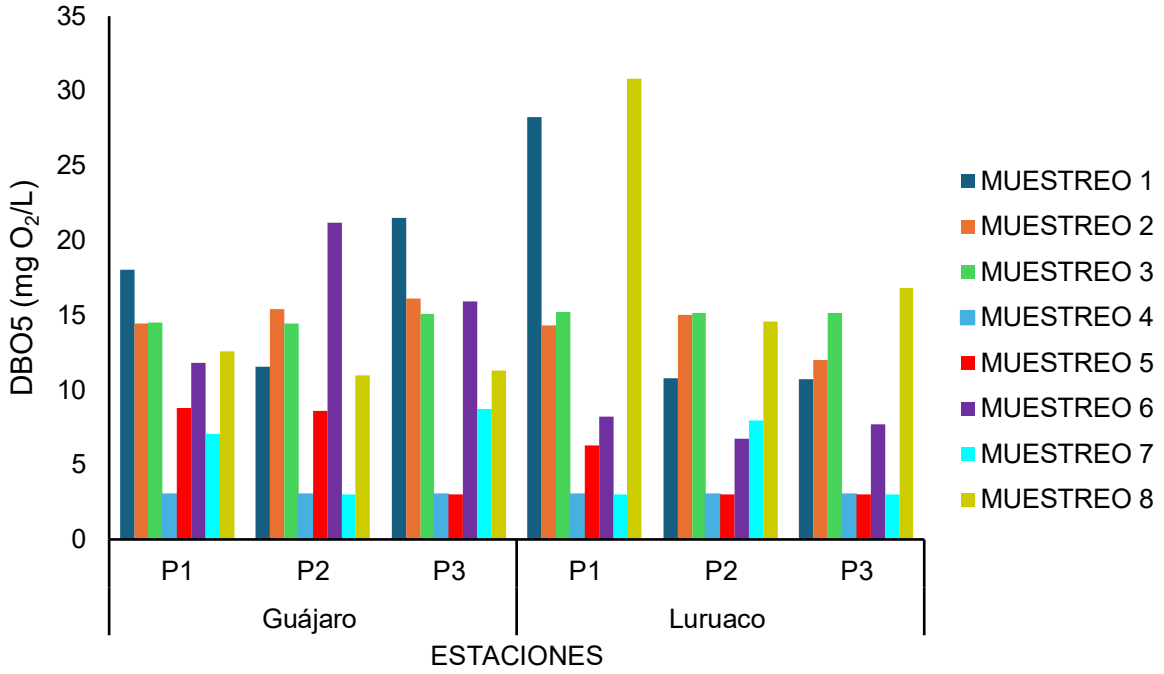


Figura 1.7 Concentración de DBO_5 en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Sólidos Suspendidos Totales

El término sólidos se refiere a toda la materia que se encuentra suspendida (sólidos insolubles) o disuelta (sólidos solubles) en un determinado volumen de agua (Weiner, 2008),pueden originarse en fuentes alóctonas o autóctonas, de levantamiento de tierra o resuspensión (Håkanson, 2004). Valores altos de SST afectan la entrada de luz, limitando el desarrollo de la vida acuática, al igual que es posible el transporte sustancias tóxicas o nocivas cuando existe partículas pequeñas(Kulkarni, 2011) .

Los valores reportados de sólidos suspendidos totales (SST) evidencian que, durante el muestreo 8, en el Embalse El Guájaro, se observa un aumento en la concentración de esta variable, con valores que oscilaron desde 8 a 32 mg/L. Por otro lado, en la Laguna de Luruaco para el muestreo 8, se observó un aumento en

el punto 3, mientras que en los puntos 1 y 2 se registró una disminución, con respecto a la campaña anterior. (Figura 1.8).

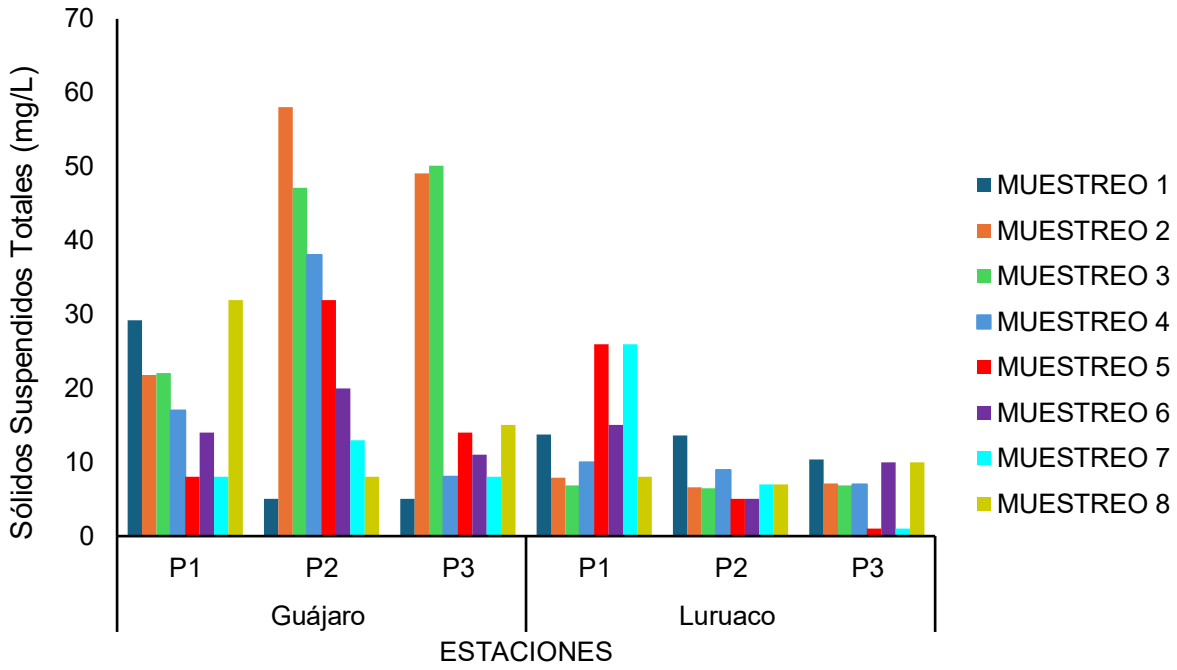


Figura 1.8 Concentración de sólidos suspendidos totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Solidos Totales

Los Solidos totales en el agua provienen de los retornos de riego, la escorrentía urbana, fuentes naturales, residuos municipales, deshielo de carreteras, residuos industriales, productos químicos utilizados en el tratamiento del agua, entre otros residuos (O'Connor, 1989). Aunque no se consideran un contaminante primario, los sólidos totales son utilizados como un indicador importante de la calidad del agua, ya que su concentración puede afectar la transparencia, la temperatura, la disponibilidad de oxígeno disuelto y, en consecuencia, la vida acuática.

Durante la evaluación de los sólidos totales, en el octavo muestreo, se observó una variación en la concentración de este parámetro. En la laguna de Luruaco se registró un valor de 200 mg/L en los tres puntos de monitoreo. Para el embalse del Guájaro, los valores oscilaron entre 266 y 287 mg/L (Figura 1.9). En general los valores observados en este muestreo son superiores a los obtenidos en el muestreo anterior

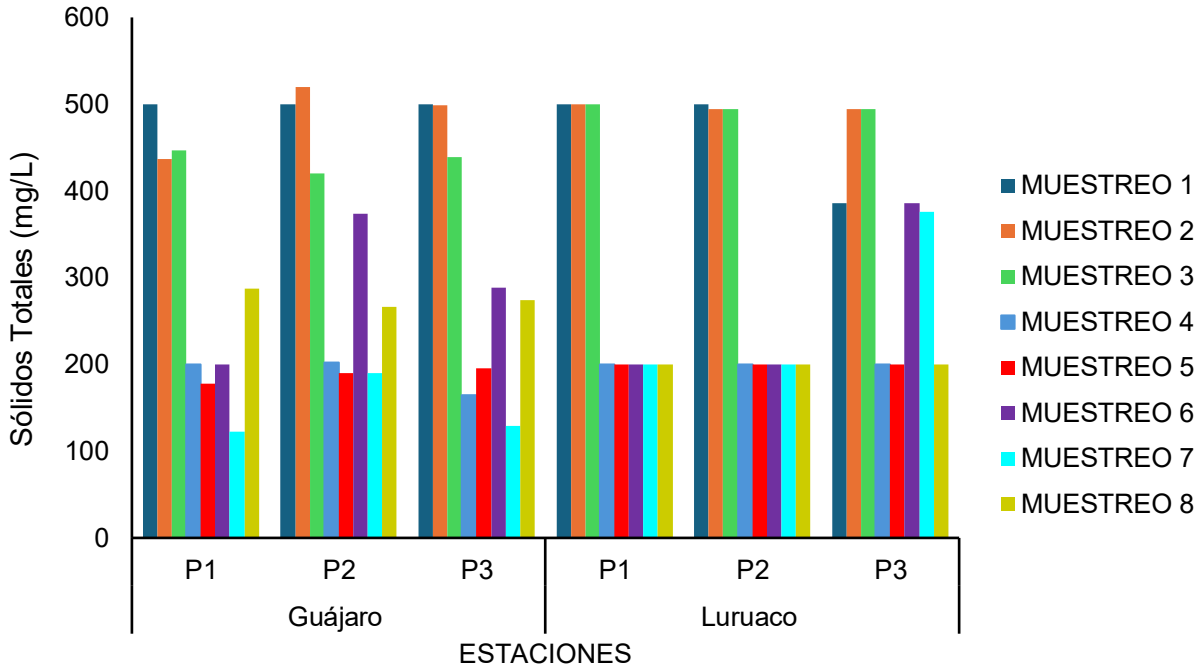


Figura 1.9 Solidos Totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los siete monitoreos.

Grasas y aceites

Las grasas y aceites en el agua son compuestos orgánicos que provienen principalmente de fuentes animales, vegetales o derivados del petróleo (PASTO, 2007). Son sustancias insolubles, en contacto con el agua flotan a la superficie formando espuma, cremas y una capa (Camacho-Ballesteros et al., 2020). Su afectación química se manifiesta principalmente al impedir el paso de la luz solar, lo que provoca deficiencias en los procesos biológicos (Medrano-Barboza et al., 2021),

especialmente en aquellos que dependen del oxígeno, como la fotosíntesis y otros ciclos metabólicos esenciales.

En todas las estaciones de muestreo durante los ocho monitoreos las concentraciones de grasas y aceites se encontraron por debajo del límite de detección del método analítico (<10 mg/L), estos resultados indican presencia mínima de compuestos grasos en el cuerpo de agua evaluado.

Surfactantes Aniónicos

Los surfactantes se consideran uno de los contaminantes más indeseables en los ambientes acuáticos debido a sus impactos adversos bien caracterizados en los organismos acuáticos (Aboul-Kassim & Simoneit, 1993), Estos compuestos ingresan principalmente a los cuerpos de agua a través de efluentes domésticos e industriales que contienen residuos de productos de cuidado personal, detergentes y agentes de limpieza del hogar (Yoon et al., 2022).

Las concentraciones de surfactantes aniónicos se encontraron por debajo del límite de detección del método (<0,4 mg SAAM/L), estos valores indican que no se evidencian aportes significativos de este tipo de contaminantes durante los ocho periodos de monitoreo.

Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos)

Los ortofosfatos son sales inorgánicas formadas por la sustitución parcial o total del hidrógeno por metales, estos compuestos se encuentran de forma natural en el medio ambiente y suelen estar presentes en cuerpos de agua como resultado de procesos de erosión de rocas fosfóricas y sedimentos (Moscoso, 2016). Su presencia en el agua puede ser un indicador de procesos naturales, pero también puede verse incrementada por actividades humanas como la agricultura y el vertimiento de aguas residuales.

En las seis estaciones analizadas de los ocho muestreos realizados, los valores de fósforo reactivo total (medido como ortofosfato) estuvieron por debajo del límite de detección (<1 mg P-PO_4/L). Esto indica una baja concentración de fósforo disponible en forma soluble, en este caso, lo cual sugiere condiciones no eutróficas y un riesgo bajo de proliferación algal excesiva debido a este elemento.

Fosforo Total

El fósforo desempeña un papel fundamental en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas acuáticos, siendo comúnmente el nutriente limitante para el crecimiento de algas y macrófitas en humedales de agua dulce, por esta razón, su concentración es un indicador clave para detectar procesos de eutrofización y evaluar el estado trófico de un cuerpo de agua. Este elemento puede ser introducido al cuerpo de agua por la acción bacteriana o cambios en el pH(Pérez-Castillo & Rodríguez, 2008).

Para este estudio, las concentraciones de fósforo total estuvieron por debajo del límite de detección del método analítico (<1,5 mg P/L). Este resultado indica una baja disponibilidad de fósforo total en la columna de agua lo que sugieren que los cuerpos de agua estudiados (Embalse del Guájaro y Laguna del Luruaco) presentan bajo riesgo de procesos eutróficos atribuibles al fósforo.

Nitratos

Los niveles de nitratos (NO_3^-) en aguas naturales son un indicador importante de la calidad del agua, estos provienen principalmente de la descomposición de materia orgánica, fertilizantes agrícolas, aguas residuales y descargas industriales(Ávila & Sansores, 2003). En ecosistemas acuáticos, una concentración moderada de nitratos puede ser parte de los procesos naturales del ciclo del nitrógeno; sin embargo, niveles elevados pueden favorecer procesos de eutrofización.

Las concentraciones de nitratos (NO_3) en el Embalse el Guájaro registraron un aumento en los valores durante el octavo muestreo, en los tres puntos de monitoreo, con un valor promedio de 0,62 mg NO_3^- N/L; por su parte, en la laguna de Luruaco, se evidenció una disminución con respecto al octavo muestreo, el valor más alto en esta laguna se registró en la estación P2 con un valor de 0,15 mg/L (Figura 1.10; reportando los valores más bajos en todo el monitoreo dentro la laguna

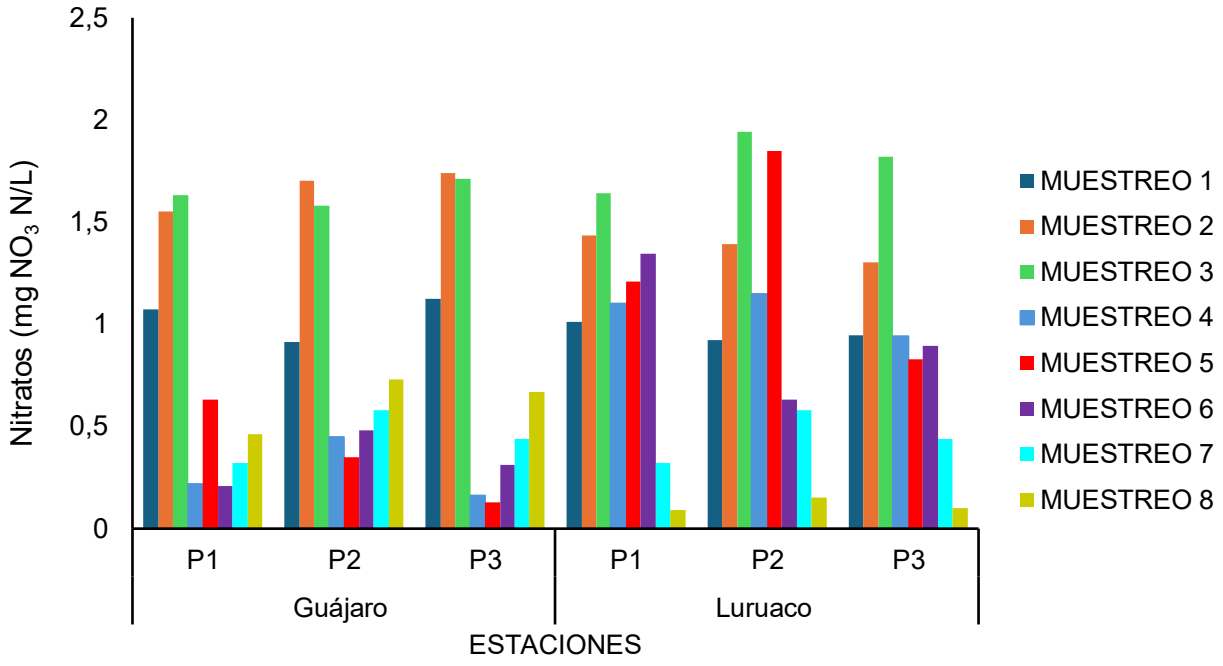


Figura 1.10 Nitratos en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Nitritos

Los niveles de nitritos en aguas naturales son un indicador importante de la calidad del agua, se encuentran relacionados con el ciclo del nitrógeno de suelo y plantas superiores. Los nitritos también se forman durante la biodegradación de nitratos, nitrógeno amoniacal u otros compuestos orgánicos nitrogenados y se utiliza como indicador de contaminación fecal en aguas naturales (Molina et al., 2003).

Las concentraciones de nitritos (NO_2^- N), durante el octavo muestro presentaron un aumento con respecto a los muestreos anteriores, principalmente en la laguna de Luruaco, en donde se obtuvo un valor promedio 0,14 mg NO_2 N/L. Para el embalse del Guájaro solo se registró un aumento en el Punto 1 con 0,11 mg NO_2 N/L: el resto de estaciones presentó valores por debajo del límite de detección del método analítico (<0,010 mg NO_2 N/L). Esta tendencia se ha mantenido durante todo el muestreo en el embalse del Guájaro (Figura 1.11).

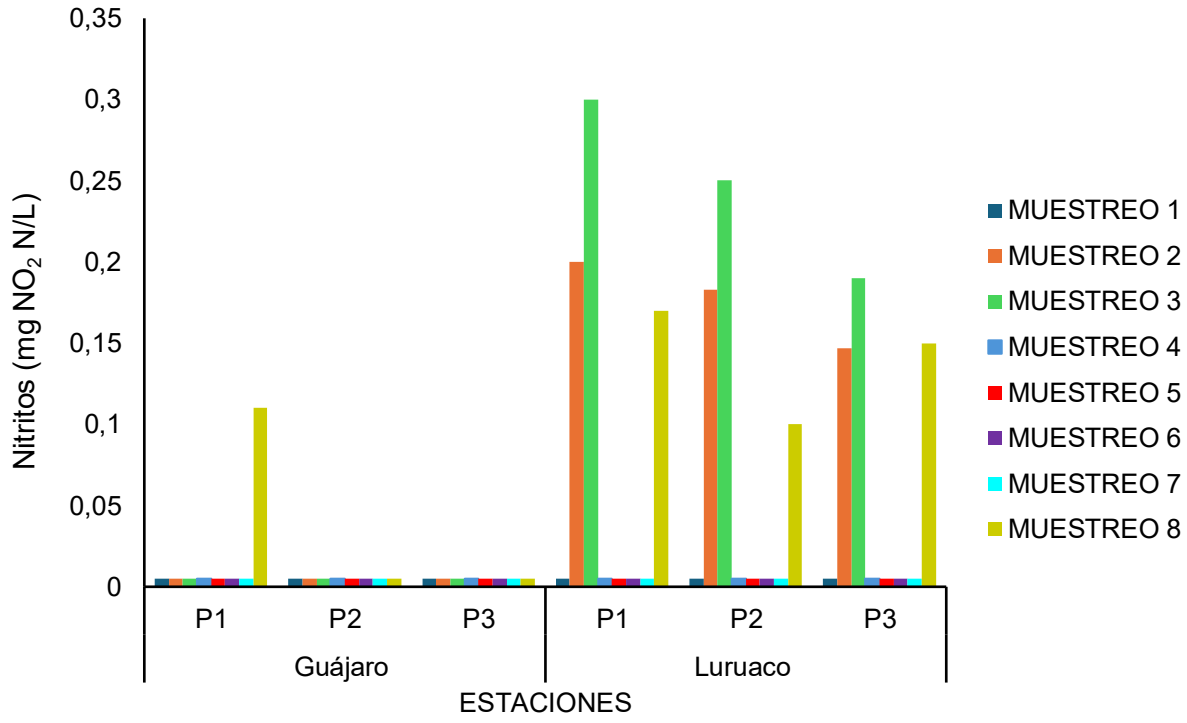


Figura 1.11 Nitritos en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Nitrógeno Amoniacal

El nitrógeno amoniacal está compuesto por amoníaco no ionizado (NH_3) y ion amonio (NH_4^+), cuya proporción varía en función del pH y la temperatura del agua (Lin et al., 2019). Para los ocho muestreos realizados en las estaciones analizadas, las concentraciones de nitrógeno amoniacal estuvieron por debajo del límite de detección (<2 mg NH_3-N/L), lo cual indica una baja presencia de esta forma nitrogenada, favorable para la calidad del agua y la vida acuática.

Nitrógeno Kjeldahl

El nitrógeno total Kjeldahl es definido como la suma de amonio libre y compuestos orgánicos nitrogenados que son convertidos a sulfato de amonio, después de la digestión de la muestra con ácido sulfúrico y en presencia de un catalizador. Posteriormente el amonio es destilado en medio alcalino y recuperado nuevamente para su cuantificación(del Carmen Espinosa-Lloréns et al., 2013), este es un parámetro clave en el análisis de la calidad del agua porque indica la cantidad de nitrógeno orgánico y amoniacal en el medio.

Los resultados obtenidos para el Nitrógeno Kjeldahl total (NK) en las muestras analizadas durante los periodos de muestreo mostraron concentraciones bajas, con valores inferiores a 5 mg NK/L en todas las estaciones en la fecha evaluada. Estos niveles indican una presencia mínima de materia nitrogenada orgánica y amoniacal.

Nitrógeno Total

El Nitrógeno Total (NT) se refiere a la suma de todas las formas de nitrógeno presentes en una muestra de agua, incluyendo el nitrógeno orgánico, el amoníaco (amonio), los nitratos y los nitritos. Es un parámetro fundamental para evaluar la calidad del agua, ya que el nitrógeno es un nutriente esencial para los organismos

acuáticos, pero su exceso puede provocar procesos de eutrofización y degradación ambiental.

En las muestras analizadas en el embalse El Guájaro, las concentraciones variaron entre 0,57 mg/L y 0,74 mg/L, destacándose el valor más alto en la estación P2. En el octavo muestreo se registró un aumento con relación al registro anterior; En contraste, en la Laguna de Luruaco se evidenció una disminución con relación a los registros de todas las campañas anteriores. Para este cuerpo de agua el valor más alto de nitrógeno total fue de 0,26 mg/L en el punto 1 (Figura 1.12).

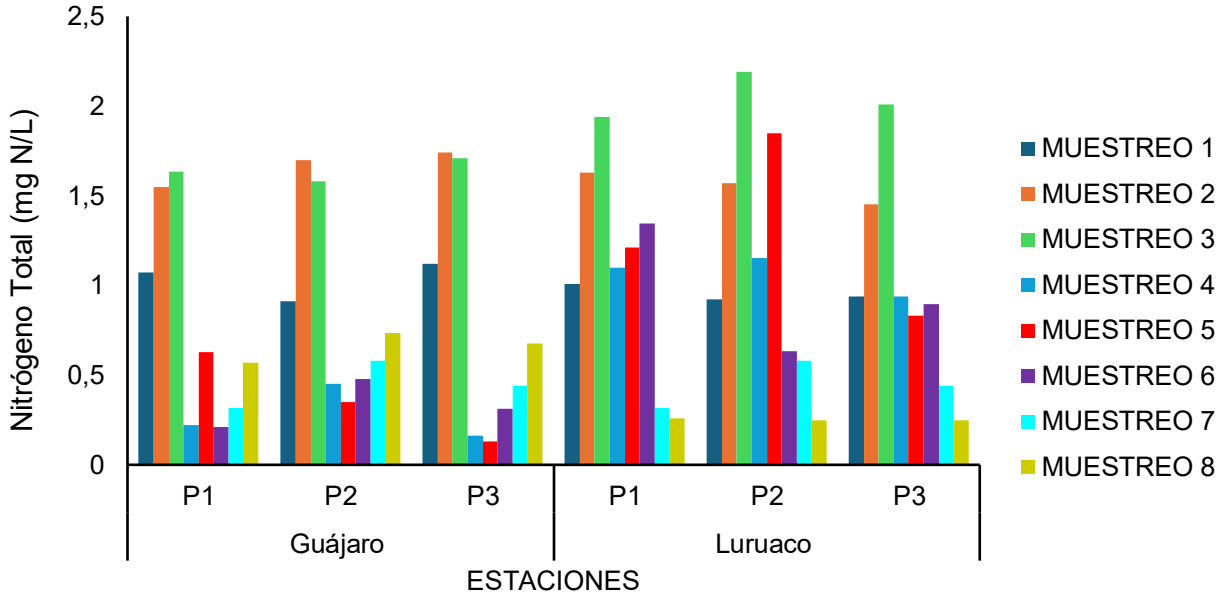


Figura 1.12 Nitrogeno Total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Turbidez

La turbidez es una medida del grado de pérdida de claridad del agua debido a la presencia de partículas en suspensión que (como arcillas, limo, materia orgánica, microorganismos y otros sólidos) que dispersan la luz y le dan un aspecto turbio. Este parámetros puede impactar los ecosistemas acuáticos al afectar la fotosíntesis (limita el paso de la luz solar), respiración y la reproducción de la vida acuática (Gonzales, 2011).

Los valores de turbidez (NTU) solo fueron detectables en el Punto 1 del Embalse del Guájaro durante el primer monitoreo, donde se registró 17,9 NTU. Para el cuarto monitoreo se detectaron valores de 14 y 18 NTU, en los puntos P1 y P2 respectivamente, para este mismo cuerpo de agua. En el quinto monitoreo, se registraron valores de 15 y 12 NTU en los puntos 2 y 3 del embalse del Guájaro; para el punto 1 de la laguna de Luruaco, se obtuvo un valor de 12 NTU. Para el octavo muestreo solo se detectaron valores de turbidez en el Punto 1 del embalse del Guájaro, con un valor de 17 NTU. Los niveles de turbidez se mantuvieron por debajo del límite de detección del método analítico (<10 NTU) en la laguna de Luruaco, lo que indica una baja presencia de partículas en suspensión en esos sitios (Figura 1.13).

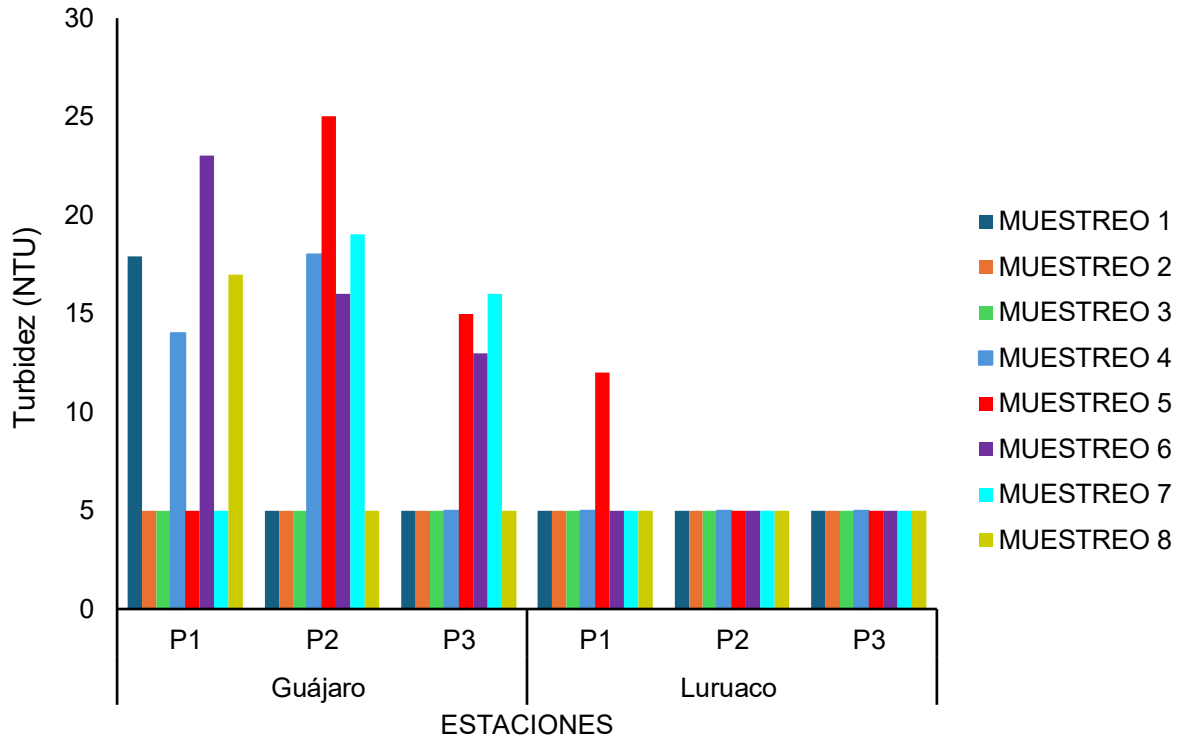


Figura 1.13 Turbidez en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Clorofila A

La concentración de clorofila a es un indicador usado para estimar de manera indirecta la biomasa del fitoplancton, ya que este pigmento es el principal componente fotosintético en la mayoría de los grupos de algas. Además, su presencia no solo refleja la cantidad de organismos fitoplanctónicos, sino que también proporciona información sobre su estado fisiológico y permite evaluar el nivel trófico de los ecosistemas acuáticos (Gregor & Maršálek, 2004).Los análisis realizados para la concentración de clorofila a, en los tres primeros muestreos, arrojaron valores de 0,0 µg/L en todas las muestras recolectadas, estos resultados sugieren una ausencia o mínima aparición de pigmentos fotosintéticos asociados al fitoplancton en el sistema evaluado durante el periodo de muestreo. Para el octavo muestreo, las concentraciones de clorofílica *a*, estuvieron por debajo del límite de

detección de la técnica analítica utilizada para su determinación, estos resultados coinciden con los obtenidos en los tres primeros análisis, en ambos cuerpos de agua (Figura 1.14).

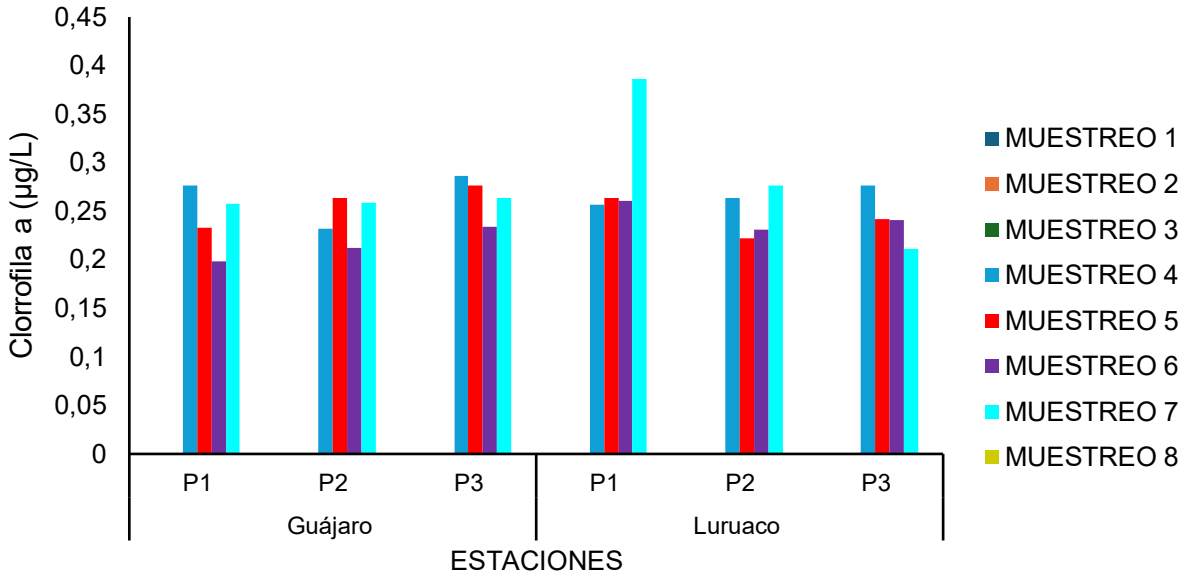


Figura 1.14 Clorofila *a* en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los siete monitoreos.

Alcalinidad Total

La alcalinidad es la capacidad del agua para neutralizar ácidos, es decir, su poder tampón frente a cambios de pH. Está determinada principalmente por la presencia de iones bicarbonato (HCO_3^-), carbonato (CO_3^{2-}) y, en menor medida, hidróxido (OH^-).Estos compuestos actúan como amortiguadores naturales, ayudando a mantener la estabilidad del pH y previniendo cambios bruscos que podrían ser perjudiciales para los organismos acuáticos (Summers, 2020).

Los valores de alcalinidad total fueron considerablemente más altos en la laguna de Luruaco en comparación con el embalse del Guájaro durante todos muestreos. En la laguna, se registraron promedios de 253,6 mg $CaCO_3$/L en el octavo muestreo (M08), evidenciando una disminución en relación con las campañas anteriores.

En contraste, en el embalse del Guájaro se observaron valores más bajos, con promedios de 101,2 mg $CaCO_3$/L (Figura 1.15); estos registros, en su mayoría, superan los obtenidos en la campaña anterior.

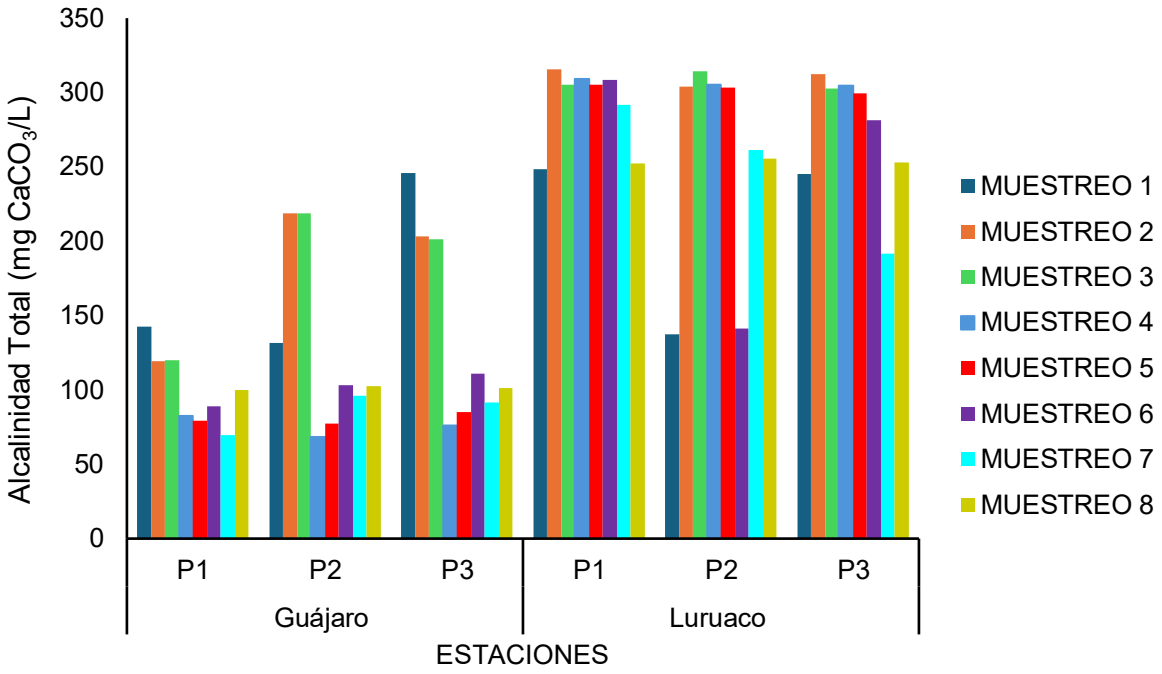


Figura 1.15 Alcalinidad Total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Dureza Total

La dureza se debe principalmente a la presencia de iones de calcio y magnesio disueltos, que son elementos no regulados (Hori et al., 2021). La dureza total del agua es una medida de la concentración de cationes multivalentes, principalmente calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}), aunque también pueden contribuir otros iones como hierro (Fe^{2+}), manganeso (Mn^{2+}) o estroncio (Sr^{2+}) en menor proporción.

Los valores de dureza total registrados en las muestras presentan variaciones entre los dos cuerpos de agua evaluados. Para el octavo muestreo, en la laguna de Luruaco mostró valores más elevados y con mayor variabilidad que oscilaron entre

147,5 y 166,3 mg/L mientras que en el embalse del Guájaro se presentaron valores inferiores dentro del rango de 110,2 a 129,8 mg/L (Figura 1.16). Estos valores en su mayoría fueron superiores a lo reportado en el séptimo muestreo.

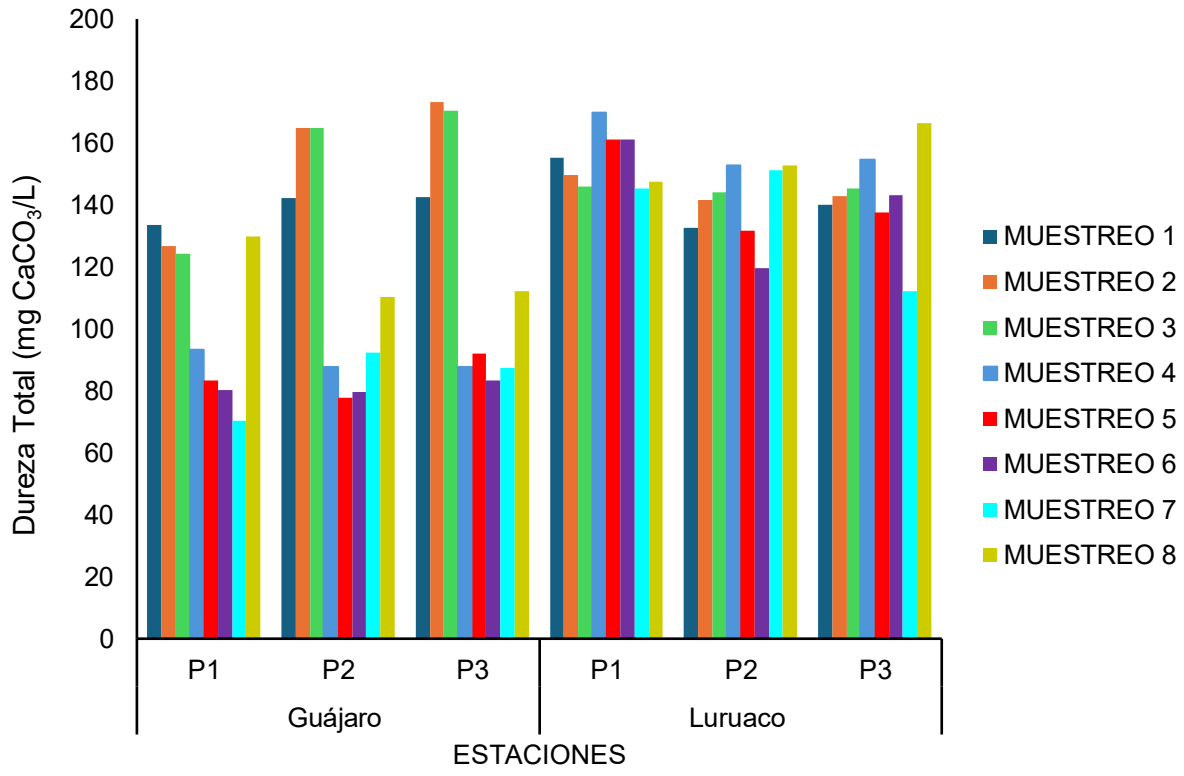


Figura 1.16 Dureza total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Coliformes Totales y Fecales

Los coliformes totales son grupos de bacterias capaces de crecer en condiciones experimentales específicas incluyen tanto los de origen fecal como ambiental, mientras que los coliformes fecales o termotolerantes son un grupo de microorganismos presentes en el intestino de los animales de sangre caliente (Servín et al., 2023), estas bacterias son indicadoras de contaminación, su presencia sugiere posibles riesgos microbiológicos asociados con patógenos entéricos.

Teniendo en cuenta los valores máximos permitidos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 para uso agrícola (5000 NMP/100 mL para coliformes totales y 1000 NMP/100 mL para coliformes termotolerantes (fecales), los resultados obtenidos en el octavo muestreo evidencian un aumento de coliformes totales. Sin embargo, se mantienen por debajo a lo establecido en el decreto 1076 de 2015, en ambos cuerpos de agua (Figura 1.17).

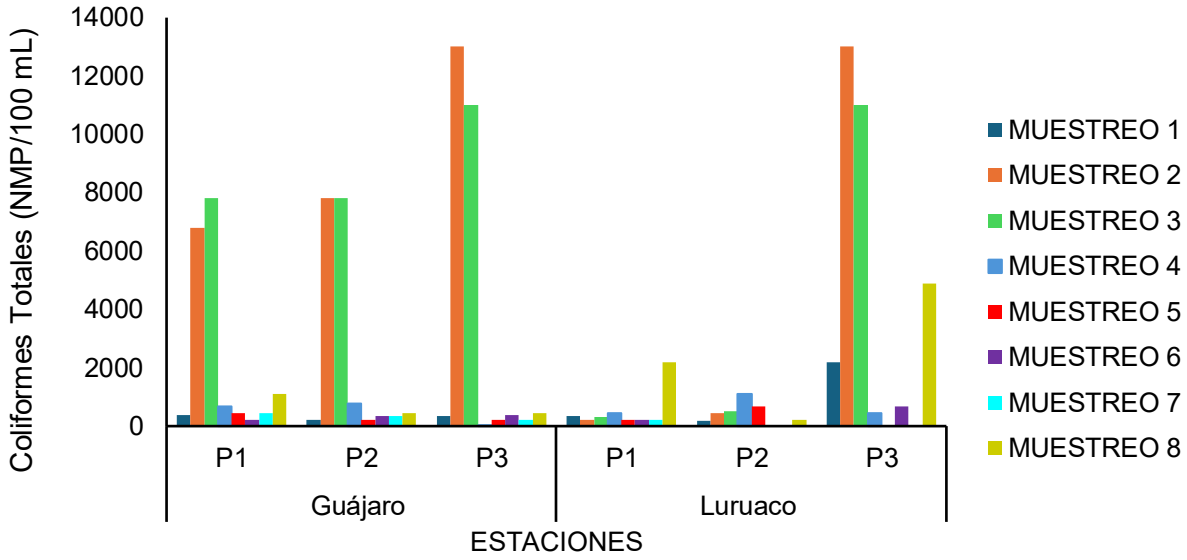


Figura 1.17 Coliformes totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Con respecto a los coliformes fecales, para el octavo muestreo, los valores obtenidos en los puntos 1 y 3 de la laguna de Luruaco superan el límite permitido para esta variable microbiológica, en este caso son los registros mal alto de toda la campaña de monitoreo para la laguna. Para el embalse del Guájaro los valores registrados no superan el valor establecido por el decreto 1076 (Figura 1.18).

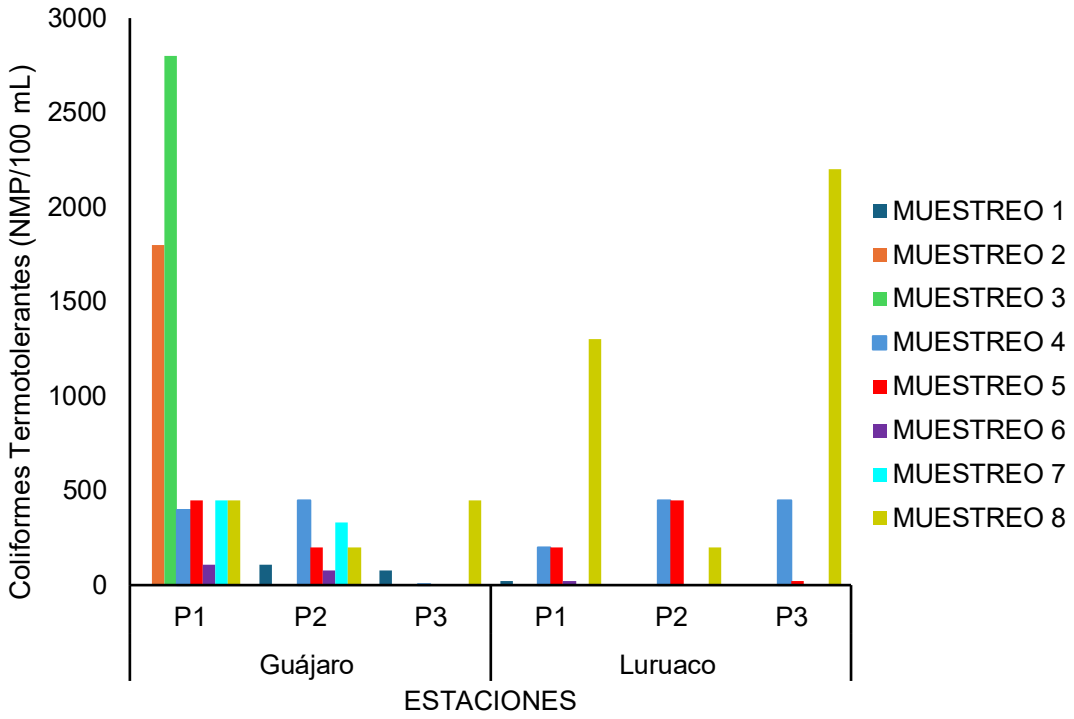


Figura 1.18 Coliformes fecales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

ANALISIS DE DATOS

El análisis de Coordenadas Principales (PCoA) se aplicó para evaluar los patrones de variación espacial y temporal de las características fisicoquímicas del agua en el embalse del Guájaro y la laguna de Luruaco a lo largo de los ocho muestreos realizados. Este análisis permitió visualizar las relaciones de similitud o diferencia entre las muestras, en función de la composición multivariante de los parámetros medidos.

El análisis espacial permitió identificar patrones de diferenciación entre los dos cuerpos de agua evaluados: el embalse del Guájaro y la laguna de Luruaco. En el gráfico se observa una separación definida entre los grupos de muestras correspondientes a cada sitio, lo que indica diferencias en las condiciones fisicoquímicas que caracterizan a ambos ecosistemas (Figura 1.19a).

Las muestras del embalse del Guájaro (representadas en color verde) se agrupan principalmente hacia la parte derecha del diagrama, mostrando una dispersión relativamente baja. Esto sugiere que las condiciones fisicoquímicas dentro de este embalse son más homogéneas entre los puntos de muestreo. En contraste, las muestras correspondientes a la laguna de Luruaco (color morado) se ubican hacia el lado izquierdo del gráfico y presentan una mayor dispersión, lo que refleja una mayor variabilidad espacial en los parámetros fisicoquímicos de este sistema (Figura 1.19a). La separación espacial entre ambos grupos de puntos indica que las características fisicoquímicas del agua difieren significativamente entre los dos sitios, posiblemente como resultado de variaciones en factores ambientales, aportes de nutrientes, dinámica hidrológica o grados de intervención antrópica.

Por otra parte, el análisis permitió identificar los patrones de variación temporal entre los diferentes muestreos efectuados. En el gráfico se observa que las muestras correspondientes a cada campaña de monitoreo forman agrupamientos definidos, aunque con cierto grado de solapamiento entre ellas, lo que evidencia tanto similitudes como variaciones temporales en la composición fisicoquímica del agua (Figura 1.19b).

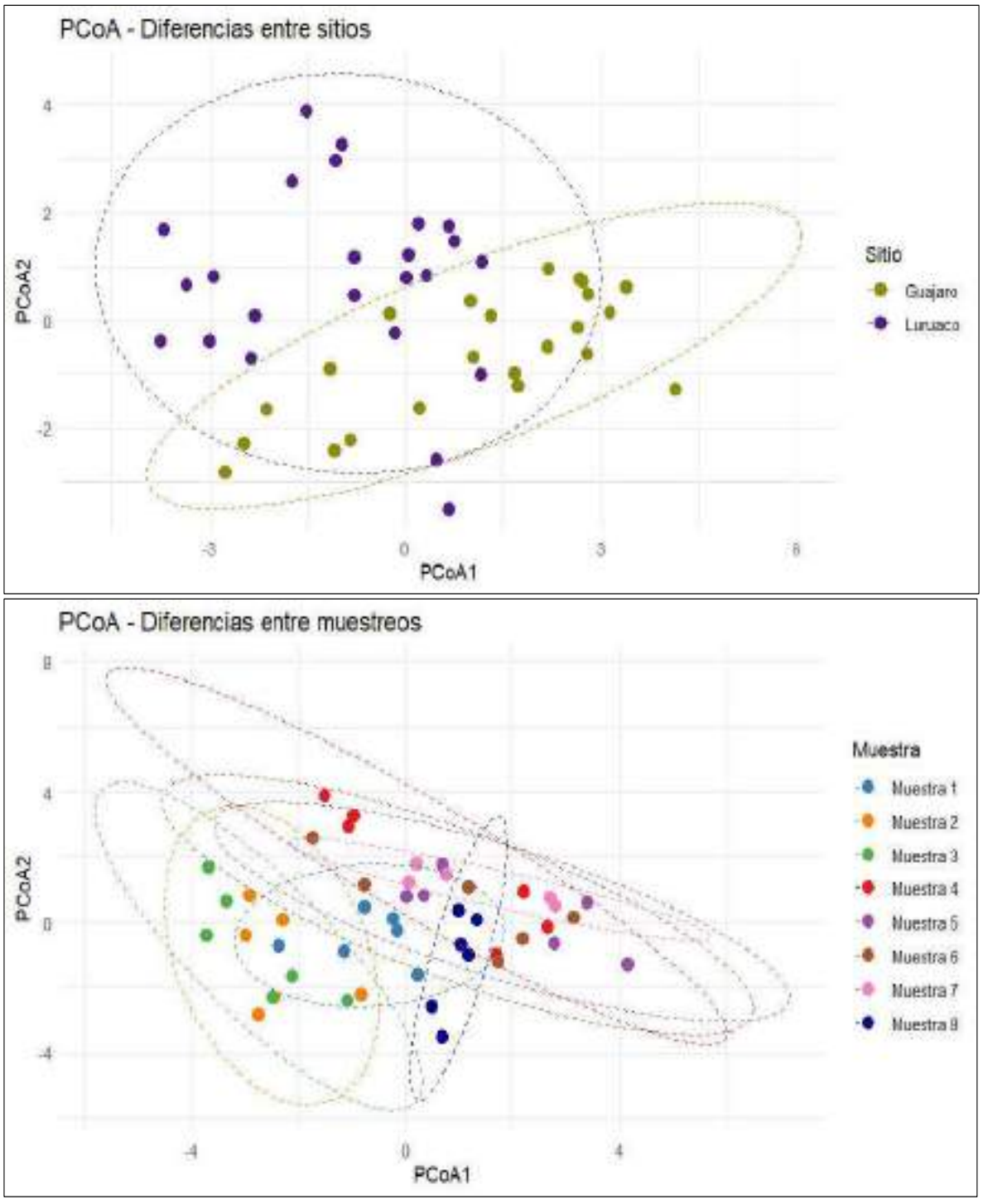


Figura 1.19 PCoA, Análisis de coordenadas principales con distancias euclidianas. A. entre sitios. B. entre muestreo

Algunos grupos, como las Muestras 1, 2 y 3, presentan una mayor proximidad entre sí, lo que sugiere condiciones ambientales relativamente similares durante esos periodos de muestreo. En contraste, las Muestras 4, 5 y 7 se distribuyen hacia regiones más distantes del plano de ordenación, indicando cambios notables en los parámetros fisicoquímicos durante esas fechas, posiblemente asociados a variaciones estacionales, eventos hidrológicos o influencias antrópicas. El grado de dispersión de las elipses refleja la variabilidad interna de cada campaña: elipses más amplias (como en las Muestras 4 y 7) indican una mayor heterogeneidad en las condiciones del agua durante ese periodo, mientras que elipses más compactas (como en las Muestras 1 y 8) evidencian una mayor estabilidad y uniformidad entre los puntos muestreados.

El PCoA muestra que las condiciones fisicoquímicas del agua presentan fluctuaciones a lo largo del tiempo, lo que sugiere una dinámica ambiental influenciada por factores temporales como el régimen de lluvias, los aportes externos o los procesos internos de los cuerpos de agua evaluados. Estas variaciones temporales deben ser consideradas en la interpretación de la calidad del agua y en la planificación de estrategias de manejo y monitoreo.

El análisis de varianza multivariado por permutaciones (PERMANOVA), aplicado a las variables fisicoquímicas del agua con el factor sitios de muestreo, mostró diferencias significativas entre los cuerpos de agua evaluados ($p = 0.001$). El modelo explicó un 12.29 % de la variabilidad total de los datos ($R^2 = 0.1229$), con un estadístico $F = 6.4465$, indicando que la composición fisicoquímica difiere de manera significativa entre el embalse del Guájaro y la laguna de Luruaco. Estos resultados confirman estadísticamente lo observado en el análisis de coordenadas principales (PCoA), donde se evidenció una separación clara entre las muestras de ambos sitios. El PERMANOVA demuestra que el sitio de muestreo tiene un efecto significativo sobre la composición fisicoquímica del agua, lo que puede atribuirse a factores locales como el tipo de cuerpo de agua, las condiciones hidrológicas, los

aportes externos de nutrientes y materia orgánica, o los distintos niveles de influencia antrópica presentes en cada sistema.

El análisis PERMANOVA aplicado a las variables fisicoquímicas del agua evidenció diferencias significativas entre los ocho muestreos realizados ($p = 0.001$). El factor temporal explicó aproximadamente el 40.9% de la variación total observada ($R^2 = 0.4086$), lo que indica una marcada influencia del tiempo sobre las condiciones físico-químicas de los sistemas acuáticos estudiados. Las comparaciones pareadas mostraron que las mayores diferencias se presentaron entre los muestreos 1, 3, 4 y 6, lo que sugiere que durante estos periodos ocurrieron cambios relevantes en la calidad del agua. Estas variaciones pueden estar relacionadas con fluctuaciones ambientales o estacionales, tales como modificaciones en la temperatura, precipitación o aporte de materia orgánica. Los resultados reflejan una dinámica temporal significativa en las características fisicoquímicas del agua, con algunos periodos de estabilidad relativa entre muestreos consecutivos.

```
Permutation test for adonis under reduced model
Permutation: free
Number of permutations: 999

adonis2(formula = distancia ~ Muestra, data = metadata, permutations = 999)
          Df SumOfSqs      R2      F Pr(>F)
Model      7   307.25 0.40857 3.9475  0.001 ***
Residual  40   444.75 0.59143
Total     47   752.00 1.00000
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

pairs	Df	SumsOfSqs	F.Model	R2	p.value	p.adjusted
Muestra 1 vs Muestra 2	1	24.261909	2.8788433	0.22353275	0.014	0.392
Muestra 1 vs Muestra 3	1	30.127801	2.7212038	0.21391087	0.009	0.252
Muestra 1 vs Muestra 4	1	58.839845	5.0470163	0.33541642	0.001	0.028
Muestra 1 vs Muestra 5	1	47.226879	6.0974836	0.37878490	0.004	0.112
Muestra 1 vs Muestra 6	1	17.833682	2.3681519	0.19147177	0.052	1.000
Muestra 1 vs Muestra 7	1	35.558021	5.9917339	0.37467694	0.004	0.112
Muestra 1 vs Muestra 8	1	32.571955	3.4471930	0.25635038	0.001	0.028
Muestra 2 vs Muestra 3	1	4.105952	0.2992954	0.02905980	0.866	1.000
Muestra 2 vs Muestra 4	1	69.758845	4.8763410	0.32779169	0.003	0.084
Muestra 2 vs Muestra 5	1	71.527606	6.8825946	0.40767398	0.002	0.056
Muestra 2 vs Muestra 6	1	49.025477	4.8168740	0.32509381	0.003	0.084
Muestra 2 vs Muestra 7	1	66.164391	7.7099025	0.43534415	0.003	0.084
Muestra 2 vs Muestra 8	1	51.785824	4.2812131	0.29977937	0.003	0.084
Muestra 3 vs Muestra 4	1	72.932984	4.3029806	0.30084503	0.004	0.112
Muestra 3 vs Muestra 5	1	78.831821	6.0470666	0.37683315	0.001	0.028
Muestra 3 vs Muestra 6	1	55.077843	4.2956739	0.30048768	0.003	0.084
Muestra 3 vs Muestra 7	1	73.471946	6.5450466	0.39558949	0.007	0.196
Muestra 3 vs Muestra 8	1	59.336732	4.0255853	0.28701728	0.003	0.084
Muestra 4 vs Muestra 5	1	45.042678	3.3063169	0.24847724	0.034	0.952
Muestra 4 vs Muestra 6	1	40.805100	3.0432160	0.23331792	0.035	0.980
Muestra 4 vs Muestra 7	1	43.005964	3.6407395	0.26690192	0.010	0.280
Muestra 4 vs Muestra 8	1	62.184755	4.0572703	0.28862434	0.003	0.084
Muestra 5 vs Muestra 6	1	23.837180	2.5103636	0.20066272	0.055	1.000
Muestra 5 vs Muestra 7	1	19.871369	2.5155577	0.20099446	0.060	1.000
Muestra 5 vs Muestra 8	1	28.373316	2.4858977	0.19909643	0.042	1.000
Muestra 6 vs Muestra 7	1	5.899186	0.7676518	0.07129241	0.493	1.000

1.9 CONCLUSIONES

El análisis integral de las variables fisicoquímicas y microbiológicas del agua en la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro permitió determinar que ambos cuerpos de agua presentan, en general, condiciones adecuadas de calidad, dentro de los rangos establecidos por la normativa ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015). Los parámetros evaluados se mantuvieron, en su mayoría, dentro de los límites permisibles para la preservación de la fauna y flora acuática, reflejando un estado ambiental favorable.

Los niveles bajos de nutrientes (fósforo total, nitratos y nitrógeno amoniacal), junto con las bajas concentraciones de materia orgánica (DBO_5 y DQO) y de sólidos suspendidos totales, sugieren que no se presentan condiciones eutróficas en ninguno de los cuerpos de agua. Estos resultados evidencian que las concentraciones de nutrientes son limitantes para el crecimiento excesivo de microalgas, lo que indica condiciones de buena calidad y estabilidad trófica adecuadas para el sostenimiento de la vida acuática.

Los resultados microbiológicos (coliformes totales y fecales) se mantuvieron, en la mayoría de los casos, por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad nacional, lo que refleja una baja carga bacteriológica y un riesgo sanitario reducido en los sitios evaluados. No obstante, se observaron incrementos puntuales en la Laguna de Luruaco durante el octavo muestreo, posiblemente asociados con aportes domésticos o escorrentía superficial, sin comprometer la calidad general del recurso.

Los análisis multivariados (PCoA y PERMANOVA) aplicados a las variables fisicoquímicas del agua evidenciaron diferencias significativas tanto espaciales como temporales entre los sitios y los periodos de muestreo. Estos resultados indican que las condiciones fisicoquímicas difieren entre ambos cuerpos de agua, probablemente debido a la influencia de factores locales como la dinámica hidrológica, los aportes externos de nutrientes y las actividades antrópicas circundantes.

A nivel temporal, el PCoA mostró una superposición parcial entre los diferentes muestreos, lo que sugiere que, aunque existen fluctuaciones a lo largo del tiempo, la estructura fisicoquímica general de los sistemas se mantiene relativamente estable. Sin embargo, el PERMANOVA temporal indicó diferencias significativas entre los periodos de muestreo, lo que refleja la influencia de procesos estacionales o ambientales puntuales, como variaciones en la precipitación, escorrentía o aportes externos.

Los resultados del monitoreo reflejan que tanto la Laguna de Luruaco como el Embalse del Guájaro presentan una calidad de agua aceptable y estable, con diferencias espaciales atribuibles a las condiciones locales de cada ecosistema. Estas condiciones resaltan la importancia de mantener un programa de monitoreo continuo que permita detectar oportunamente cambios en la calidad del agua y orientar estrategias de manejo para la conservación y recuperación ambiental de ambos cuerpos hídricos.

Bibliografía

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. Washington, DC: APHA; 2005.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION y WEF - WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION. Standard Methods for the examination of water a wastewater. 22nd edition. Washington: Centennial Edition. 2012. 10-27 - 10-29 p.

Aboul□Kassim, T. A., & Simoneit, B. R. T. (1993). Detergents: A review of the nature, chemistry, and behavior in the aquatic environment. Part I. Chemical composition and analytical techniques. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, *23*(4), 325-376. https://doi.org/10.1080/10643389309388456

Ávila, J. P., & Sansores, A. C. (2003). Fuentes principales de nitrógeno de nitratos en aguas subterráneas. *Ingeniería*, *7*(2), 47-54.

Camacho-Ballesteros, A., Ortega-Escobar, H. M., Sánchez-Bernal, E. I., & Can-Chulim, Á. (2020). Indicadores de calidad físico-química de las aguas residuales del estado de Oaxaca, México. *Terra Latinoamericana*, *38*(2), 361-375.

Cañedo-Argüelles, M., Kefford, B. J., Piscart, C., Prat, N., Schäfer, R. B., & Schulz, C.-J. (2013). Salinisation of rivers: An urgent ecological issue. *Environmental pollution*, *173*, 157-167.

Comisión Nacional del Agua. (2008). *Estadística del agua en México* (1a ed).

Del Carmen Espinosa-Lloréns, M., León-Hernández, Y., & Rodríguez-Petit, X. (2013). Problemática de la determinación de especies nitrogenadas (nitrógeno total y amoniacal) en aguas residuales. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, *44*, 1-12.

García, G. E. K., Bailón, J. P., Cherrez, J. M., Alvia, J. R. B., & Barberán, J. R. M. (2024). Efectos de la luz y la temperatura en la fotosíntesis y la productividad primaria en ecosistemas marinos.: Effects of light and temperature on photosynthesis and primary productivity in marine ecosystems. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, *5*(2), ág-388.

Gonzales, C. (2011). Monitoreo de la calidad del agua. *Puerto Rico: Colegio de Ciencias Agrícolas*.

Gregor, J., & Maršálek, B. (2004). Freshwater phytoplankton quantification by chlorophyll a: A comparative study of in vitro, in vivo and in situ methods. *Water research*, *38*(3), 517-522.

Håkanson, L. (2004). Internal loading: A new solution to an old problem in aquatic sciences. *Lakes & Reservoirs: Science, Policy and Management for Sustainable Use*, *9*(1), 3-23. https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2004.00230.x

Hori, M., Shozugawa, K., Sugimori, K., & Watanabe, Y. (2021). A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns. *Scientific Reports*, *11*(1), 13546.

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2007). *Demanda bioquímica de oxígeno 5 días, incubación y electrometría.* [Version 2]. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia - Subdirección de Hidrología - Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental.

Kulkarni, A. (2011). Water quality retrieval from Landsat TM imagery. *Procedia Computer Science*, *6*, 475-480.

Larrea Murrell, J. A., Romeu Alvarez, B., Lugo Moya, D., & Rojas Badía, M. M. (2022). Aspectos fundamentales del monitoreo de calidad de las aguas: El río almendares como caso de estudio. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, *53*(2), 148-159.

Lin, K., Zhu, Y., Zhang, Y., & Lin, H. (2019). Determination of ammonia nitrogen in natural waters: Recent advances and applications. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*, *24*, e00073.

Medrano-Barboza, J., Aguirre-Bravo, A. A., Encalada-Rosales, P., Yerovi, R., & Ramírez-Iglesias, J. R. (2021). Slaughtering and piggery wastewater for cultivation and biomass generation of Chlorella vulgaris. *Revista Bionatura*, *6*, 1824-1831.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2015). *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible—Gestor Normativo—Función Pública*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153

Molina, E. C., Garciadiego, L. H., Ruíz, H. G., & Macías, M. del P. C. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua. Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. *Journal of the mexican chemical society*, *47*(1), 88-92.

Moscoso, R. (2016). *Evaluación del uso de ortofosfato y policloruro de aluminio para mejorar la calidad del agua en Zamorano, Honduras* [PhD Thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2016.]. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5741/1/IAD-2016-T032.pdf

Moss, B. (2010). *Ecology of fresh waters: A view for the twenty-first century*. John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uOhSa1X9UcgC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Moss,+B.+(2010).+Ecology+of+Freshwaters:+A+View+for+the+Twenty-First+Century.+Wiley-Blackwell.++Rold%C3%A1n,+G.,+%26+Ram%C3%ADrez,+J.+J.+(2008).+Fundamentos+de+limnolog%C3%ADa+neotropical.+Editorial+Universidad+de+Antioquia.&ots=zH8PH0lhMq&sig=WJdh-qD9k_0H8Snu94M7STypOf4

O'Connor, D. J. (1989). Seasonal and Long-Term Variations of Dissolved Solids in Lakes and Reservoirs. *Journal of Environmental Engineering*, *115*(6), 1213-1234. https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9372(1989)115:6(1213)

Páez, M. L. C., S, D. M. Q., O, R. M. L., H, G. T., & C, H. L. (2010). Caracterización fisicoquímica del Golfo de Morrosquillo y tanques de lastre de buques de tráfico internacional. *Boletín Científico CIOH*, *28*, Article 28. https://doi.org/10.26640/22159045.217

PASTO, D. (2007). 39. CARACTERIZACION DE GRASAS Y ACEITES EN EL AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE PASTO. *Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio*, 408.

Pérez-Castillo, A. G., & Rodríguez, A. (2008). Índice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación. *Revista de Biología tropical*, *56*(4), 1905-1918.

SÁNCHEZ, J. (2000). *El fósforo, parámetro crítico de calidad de agua técnicas analíticas y de muestreo.* 1.

Saravanan, A., Kumar, P. S., Jeevanantham, S., Karishma, S., Tajsabreen, B., Yaashikaa, P. R., & Reshma, B. (2021). Effective water/wastewater treatment methodologies for toxic pollutants removal: Processes and applications towards sustainable development. *Chemosphere*, *280*, 130595.

Servín, B. S. G., Mateo, A., & Sanabria, S. (2023). Control de calidad en agua para consumo humano en el extremo suroeste Región Oriental del Paraguay (Ñeembucú): Water quality control for human consumption in the southwestern extreme Eastern Region of Paraguay (Ñeembucú). *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *4*(6), 140-162.

Summers, J. K. (2020). *Water quality: Science, assessments and policy*. BoD–Books on Demand. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CBf9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP12&dq=Omer,+N.+(2019).+Water+Quality+Parameters.+En+Water+Quali

ty+-
+Science,+Assessments+and+Policy.+IntechOpen.+https://doi.org/10.5772/intechopen.77531&ots=wzkV6je1wZ&sig=GUjgIDdqTYckXNmXWpK3Jn7PjQM

Urenda, F. (2016). Salinidad y aguas subterráneas. *Recuperado de ResearchGate: https://www. researchgate. net/publication*. https://www.researchgate.net/profile/Fidel-Ribera/publication/308327108_SALINIDAD_Y_AGUAS_SUBTERRANEAS/links/57e0e7b208ae52b3078a8fd6/SALINIDAD-Y-AGUAS-SUBTERRANEAS.pdf

Weiner, E. R. (2008). *Applications of Environmental Aquatic Chemistry: A Practical Guide, Second Edition* (2.ª ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420008371

Yoon, J.-H., Shin, Y. G., Kim, H. S., Kirkham, M. B., & Yang, J. E. (2022). Screening of a novel solvent for optimum extraction of anionic surfactants in water. *Toxics*, *10*(2), 80.

Zeiger, P., Frappart, F., Darrozes, J., Roussel, N., Bonneton, P., Bonneton, N., & Detandt, G. (2021). SNR-based water height retrieval in rivers: Application to high amplitude asymmetric tides in the Garonne River. *Remote Sensing*, *13*(9), 1856.

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10226-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: EMBALSE EL GUAJARO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **PLAN DE MUESTREO #:25-2816**

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL

FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 09:40 **LUGAR DE MUESTREO :** EMBALSE EL GUAJARO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	35095	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :	PUNTO 1 GUAJARO		
ANÁLISIS	RESULTADO	METODO ANALITICO	LC	ICM	VALORES DE REFERENCIA.
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	6,94	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) *(In situ) (AC)*	30,8	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno disulelto (mg/L) (In situ) (AC)	7,48	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,04	SM 2520 B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	100,2	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	129,8	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	-
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	30	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	12,6	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	32	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	287	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	17	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,46	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	0,11	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,57	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) SUB (NAC)	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) SUB (NAC)	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	1100	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	450	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	Del 2025-10-03 al 2025-10-10.	
Fecha/Hora de inicio Análisis	Coliformes Totales y/o Termotolerantes	DBO5
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos (N-NO_3) y Nitritos (N-NO_2).

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2013

INFORME DE ANALISIS No. **25-10226-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: EMBALSE EL GUAJARO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **PLAN DE MUESTREO #:25-2816**

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL

FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 09:00 **LUGAR DE MUESTREO :** EMBALSE DEL GUAJARO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	**35096**	**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :**	**PUNTO 2 GUAJARO**		
ANÁLISIS	**RESULTADO**	**METODO ANALITICO**	**LCM**	**ICM**	**VALORES DE REFERENCIA.**
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	7,41	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) (In situ) (AC)	30,2	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) (In situ) (AC)	6,51	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,04	SM 2520B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	102,2	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	110,2	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	22	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	11,0	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	8	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	266	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	< 10	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,73	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	< 0,01	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,73	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) SUB (NAC)	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) SUB (NAC)	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	450	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	200	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	Del 2025-10-03 al 2025-10-10.	
Fecha/Hora de inicio Análisis	**Coliformes Totales y/o Termotolerantes**	**DBO5**
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos (N-NO_3) y Nitritos (N-NO_2).

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10226-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: EMBALSE EL GUAJARO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **PLAN DE MUESTREO #:25-2816**

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL

FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 08:30 **LUGAR DE MUESTREO :** EMBALSE DEL GUAJARO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	35097	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :	PUNTO 3 GUAJARO		
ANÁLISIS	RESULTADO	METODO ANALITICO	LC	ICM	VALORES DE REFERENCIA.
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	7,12	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) (In situ) (AC)	29,4	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) (In situ) (AC)	6,62	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,05	SM 2520B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	101,4	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	112,2	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	-
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	27	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	11,3	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	15	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	274	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	< 10	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,67	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	< 0,01	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,67	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	450	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	450	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	Del 2025-10-03 al 2025-10-10.	
Fecha/Hora de inicio Análisis	Coliformes Totales y/o Termotolerantes	DBO5
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos (N-NO_3) y Nitritos (N-NO_2).

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10226-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE:	CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO:	SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION:	EMBALSE EL GUAJARO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **PLAN DE MUESTREO #:25-2816**

IV. OBSERVACIONES:

Analisis realizados bajo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24TH Edition 2023.

Los ensayos relacionados en el presente informe fueron realizados conforme a las condiciones ambientales establecidas en el manual de aseguramiento de calidad.

Si desea calcular la incertidumbre realice la siguiente operación: (Incertidumbre del metodo*resultado obtenido)

El valor de la incertidumbre para el metodo de conductividad se encuentra expresado como µS/cm.

Ver Anexo Declaracion de Conformidad (Si aplica)

Cuando las muestras son suministradas por el cliente, LIMA SAS no se hace responsable de la informacion proporcionada por este, con respecto a la toma de muestra y otros datos asociados. Además este informe solo afecta a la muestra tal como fue recibida por el laboratorio.

Este informe remplaza y modifica al informe No° 25-10226, emitido el 28 de octubre de 2025

VoBo. AUTORIZADO POR:

LUIS MÉNDEZ CALVO - Director General

Katherine Morales - Coordinador de Laboratorio, PQ-07884

LOS RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS Y NO PODRÁN SER REPRODUCIDOS PARCIAL O TOTALMENTE SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO LIMA S.A.S.

CUALQUIER TIPO DE ACLARACIÓN U OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SOLO SERÁ ACEP TADA DENTRO DE LOS 7 (SIETE) DÍAS HABILES SIGUIENTES A LA ENTREGA DEL PRESENTE INFORME.

EL LABORATORIO LIMA SAS NO SE HARÁ RESPONSABLE DE LAS OBSERVACIONES Y/O CONCLUSIONES QUE REALICEN TERCEROS BASÁNDOSE EN LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS GENERADOS POR EL LAB ORATORIO Y/O SOBRE LAS POSIBLES MANIPULACIONES REALIZADAS EN LOS INFORMES EMITIDOS O SOBRE CUALQUIER FALSIFICACIÓN EN SU CONTENIDO, APARIENCIA DEL INFORME DE ANÁLISIS – REPORTE DE CARACTERIZACIÓN Y MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA SOBRE LOS RESULTADOS EMITIDOS.

EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN REMITIDOS POR CORREO ELECTRONICO.

FIN

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10227-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: LAGUNA DE LURUACO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: **LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02** **PLAN DE MUESTREO #:25-2817**

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL

FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 12:00 **LUGAR DE MUESTREO :** LAGUNA DE LURUACO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	**35098**	**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :**	**PUNTO 1 LURUACO**		
ANÁLISIS	**RESULTADO**	**METODO ANALITICO**	**LC**	**ICM**	**VALORES DE REFERENCIA.**
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	7,20	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) *(In situ) (AC)*	33,2	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno disulelto (mg/L) (In situ) (AC)	5,49	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,05	SM 2520B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	252,4	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	147,5	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	-
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	77	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	30,8	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	8	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	> 400	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	< 10	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,09	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	0,17	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,21	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	2200	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	1300	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10227-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: LAGUNA DE LURUACO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: **LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02** **PLAN DE MUESTREO #:25-2817**

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	DEL 2025-10-03 AL 2025-10-10	
Fecha/Hora de inicio Análisis	**Coliformes Totales y/o Termotolerantes**	**DBO5**
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos ($N\text{-}NO_3$) y Nitritos ($N\text{-}NO_2$).

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL
FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 11:02 **LUGAR DE MUESTREO :** LAGUNA DE LURUACO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	**35099**	**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :**	**PUNTO 2 LURUACO**		
ANÁLISIS	**RESULTADO**	**METODO ANALITICO**	**LC**	**ICM**	**VALORES DE REFERENCIA.**
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	7,42	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) (In situ) (AC)	32,8	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) (In situ) (AC)	6,12	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,05	SM 2520B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	255,6	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	152,7	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	36	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	14,6	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	7	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	> 400	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	< 10	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,15	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	0,10	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,25	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	200	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	200	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10227-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: LAGUNA DE LURUACO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: **LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02** **PLAN DE MUESTREO #:25-2817**

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	DEL 2025-10-03 AL 2025-10-10	
Fecha/Hora de inicio Análisis	**Coliformes Totales y/o Termotolerantes**	**DBO5**
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos ($N\text{-}NO_3$) y Nitritos ($N\text{-}NO_2$).

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 2025-10-03 **NATURALEZA DE LA MUESTRA** AGUA SUPERFICIAL

FECHA Y HORA DE TOMA DE LA MUESTRA: 2025-10-03 11:50 **LUGAR DE MUESTREO :** LAGUNA DE LURUACO

RESULTADO(S)

CODIGO DE MUESTRA :	**35100**	**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA :**	**PUNTO 3 LURUACO**		
ANÁLISIS	**RESULTADO**	**METODO ANALITICO**	**LC**	**ICM**	**VALORES DE REFERENCIA.**
					-
pH (Und. de H+) (In situ) (AC)	7,16	SM 4500-H+ B 23rd, 2017	4,01 U de pH	-	-
Temperatura (ºC) (In situ) (AC)	33,9	SM 2550 B 23rd, 2017	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) (In situ) (AC)	6,88	SM 4500-O G 23rd, 2017	No aplica	-	-
Salinidad (%) No(ACR)	0,05	SM 2520B	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	253,0	SM 2320 B 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,037	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	166,3	SM 2340 C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,065	
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	40	SM 5220 D 23rd, 2017	20 mg/L	0,034	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	16,8	SM 5210 B, ASTM D888 C 23rd, 2017	6,0 mg/L	0,008	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	10	SM 2540 D 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	> 400	SM 2540 B 23rd, 2017	2 mg/L	0,039	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	< 0,4	SM 5540 C 23rd, 2017	0,4 mg/L	0,031	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	< 10	SM 5520 D 23rd, 2017	10 mg/L	0,039	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	< 1,5	SM 4500-P B 4, C 23rd, 2017	1,5 mg/L	0,033	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos) No(ACR)	< 1,0	SM 4500-P E	1,0 mg/L	-	-
Turbidez (NTU) (AC)	< 10	SM 2130 B 23rd, 2017	10 NTU	0,048	-
Nitrato (mg NO_3-N/L) *(AC)*	0,10	SM 4500-NO3- E 23rd, 2017	0,08 mg/L	0,012	-
Nitrito (mg NO_2-N/L) *(AC)*	0,15	SM 4500-NO2 B 23rd, 2017	0,01 mg/L	0,018	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	< 2,0	SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	2,0 mg/L	0,046	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	< 5,0	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH3 B, C 23rd, 2017	5,0 mg/L	0,042	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,25	Calculo	-	-	-
Clorofila A (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila B (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Clorofila C (mg/m3) *SUB (NAC)*	0,0	SM 10150 A, B - 24th Ed 2023	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	4900	SM 9221 B 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0044	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	2200	SM 9221 E 23rd, 2017	1,8 NMP/100 mL	0,0042	-

LC= LIMITE DE CUANTIFICACION.- /ICM= INCERTIDUMBRE DEL METODO EXPRESADA COMO FACTOR.

LABORATORIO ACREDITADO
NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1485 de 2023

INFORME DE ANALISIS No. **25-10227-M** **FECHA DE EMISION:** BARRANQUILLA, 28 DE OCTUBRE DEL 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL
PERSONA CONTACTO: SRA. SONIA GONZALEZ
DIRECCION: LAGUNA DE LURUACO

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: **LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02** **PLAN DE MUESTREO #:25-2817**

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha de Realizacion de Analisis	DEL 2025-10-03 AL 2025-10-10	
Fecha/Hora de inicio Análisis	**Coliformes Totales y/o Termotolerantes**	**DBO5**
	6/10/2025 16:00	2025-10-04 13:06
Condiciones Ambientales de Muestreo	SOLEADO	

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) :

1.AC =ACREDITADO 2.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA 3.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO 4.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos ($N\text{-}NO_3$) y Nitritos ($N\text{-}NO_2$).

IV. OBSERVACIONES:

Analisis realizados bajo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24TH Edition 2023.
Los ensayos relacionados en el presente informe fueron realizados conforme a las condiciones ambientales establecidas en el manual de aseguramiento de calidad.
Si desea calcular la incertidumbre realice la siguiente operación: (Incertidumbre del metodo*resultado obtenido)
El valor de la incertidumbre para el metodo de conductividad se encuentra expresado como µS/cm.
Ver Anexo Declaracion de Conformidad (Si aplica)

Cuando las muestras son suministradas por el cliente, LIMA SAS no se hace responsable de la informacion proporcionada por este, con respecto a la toma de muestra y otros datos asociados. Además este informe solo afecta a la muestra tal como fue recibida por el laboratorio.

Este informe remplaza y modifica al informe No° 25-10227, emitido el 28 de octubre de 2025

VoBo. AUTORIZADO POR:

LUIS MÉNDEZ CALVO - Director General

Katherine Morales - Coordinador de Laboratorio, PQ-07884

LOS RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS Y NO PODRÁN SER REPRODUCIDOS PARCIAL O TOTALMENTE SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO LIMA S.A.S.

CUALQUIER TIPO DE ACLARACIÓN U OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SOLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 7 (SIETE) DÍAS HABILES SIGUIENTES A LA ENTREGA DEL PRESENTE INFORME.

EL LABORATORIO LIMA SAS NO SE HARÁ RESPONSABLE DE LAS OBSERVACIONES Y/O CONCLUSIONES QUE REALICEN TERCEROS BASÁNDOSE EN LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS GENERADOS POR EL LABORATORIO Y/O SOBRE LAS POSIBLES MANIPULACIONES REALIZADAS EN LOS INFORMES EMITIDOS O SOBRE CUALQUIER FALSIFICACIÓN EN SU CONTENIDO, APARIENCIA DEL INFORME DE ANÁLISIS – REPORTE DE CARACTERIZACIÓN Y MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA SOBRE LOS RESULTADOS EMITIDOS.

EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN REMITIDOS POR CORREO ELECTRONICO.

FIN

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

CODIGO: FSE-170
EDICION: 02
FECHA DE EMISION: 2023-08-01
TIPO DE COPIA: CONTROLADA

1.SITIO DE MUESTREO

OT: 25-10226. CLIENTE: Consorcio Alianza Ambiental. PLAN DE MUESTREO: 25-2816. CIUDAD: Repelón. FECHA DE MUESTREO: 2025-10-03

DIRECCIÓN: Entrada el Guayacan. REQUERIDO POR LA ENTIDAD AMBIENTAL: SI ✓ NO ( ). PERSONA DE CONTACTO: Sonia Gonzalez.

VERTIMIENTO A CUERPO DE AGUA ( ) VERTIMIENTO AL ALCANTARILLADO PUBLICO ( ) VERTIMIENTO A CAMPO DE INFILTRACIÓN ( ) OTRO (CUÁL?): N.A. ✓

2. NATURALEZA DE LA MUESTRA

AGUA RESIDUAL DOMESTICA ARD: ( ) AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA ARND: ( ) AGUA SUPERFICIAL: (✓) AGUA POTABLE: ( ) AGUA SUBTERRÁNEA: ( ) AGUA DE MAR: ( ) OTRA (CUÁL?): _____

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Punto De Muestreo:	Punto 1 Guajaro	Punto 2 Guajaro	Punto 3 Guajaro	
Codigo:	35095	35096	35097	
Hora:	9:40	9:00	8:30	
Coordenadas:	N: 10° 25' 59.6" W: 75° 04' 43.5"	N: 10° 24' 48.3" W: 75° 01' 02.5"	N: 10° 25' 33.1" W: 75° 06' 06.2"	N: W:

4. VARIABLES DE CAMPO

pH (U de pH+)	6,94.	7,41	7,12.	
Temperatura (°C)	30,8.	30,2.	29,4	
Conductividad (µs/cm)	—	—	—	
Oxigeno Disuelto (mg/l)	7,48.	6,51	6,62.	
Solidos Sedimentables (ml/L)	—	—	—	
Cloro Residual (mg/L)	—	—	—	
Cloro Libre (mg/L)	—	—	—	
Cloro Total (mg/L)	—	—	—	
ORP/Redox (mV)	—	—	—	
Salinidad (‰)	0,04.	0,04.	0,05.	
Caudal (L/s)	—	—	—	
Alcalinidad (mg/L)	—	—	—	
Material Flotante	S ( ) NO (✓)	S ( ) NO (✓)	S ( ) NO (✓)	S ( ) NO ( )
Condición Climática	SOLEADO (✓) NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO (✓) NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO (✓) NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO ( ) NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )

Calculo %DPR	pH (U de pH)			Temperatura (°C)			Conductividad (us/cm)			Oxigeno Disuelto (mg/L)			Solidos sedimentables (ml/L)			Potencial Oxidación Reducción (mV)			Salinidad (ppt)		
$\%DPR = \frac{R1 - R2}{\left[\frac{R1 + R2}{2}\right]} * 100$	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR
	6,94	6,94	0	30,8	30,8	0	—	—	—	7,48	7,48	0	—	—	—	—	—	—	004	004	0
	Cumple (✓) No cumple ( )			Cumple (✓) No cumple ( )			Cumple (-) No cumple ( )			Cumple (✓) No cumple ( )			Cumple ( ) No cumple ( )			Cumple ( ) No cumple ( )			Cumple (✓) No cumple ( )		

NOTA: El %DPR debe ser calculado para el aseguramiento de la calidad del muestreo. %DPR: Diferencia porcentual relativa ; R1: Medicion 1; R2: Duplicado de la medicion 1. Aceptacion %DPR<10%

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

VER CADENA DE CUSTODIA EN CAMPO

IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	pH	Termómetro	Conductividad	Salinidad	Oxígeno Disuelto	Cloro Residual	Sólidos Sedimentables	Turbiedad Oxidación Reducción
CÓDIGO	HP-HAU-04	HP-HAU-04	—	HP-HAU-04	3451-01	—	—	—

pH-metro (Desviación ± 0,05 UpH)

	FECHA	U	C	pH 4,01 VALOR LEÍDO	TC	pH 7,00 VALOR LEÍDO	TC	pH 10,01 VALOR LEÍDO	TC	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	2025-10-03	/	—	4.02.	25.2	6,97.	25.0	—	—	✓	—	HB

Conductivimetro (desviación ± 2%)

	FECHA	U	C	147 µS/cm VALOR LEÍDO	TC	1413 µS/cm VALOR LEÍDO	TC	12,88 mS/cm VALOR LEÍDO	TC	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Oximetro (Desviación ± 0,5 mg/L)

	FECHA	U	C	VALOR LEÍDO	%	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	2025-10-03	✓	—	8,03.	24.9	✓	—	HB

Verificación de Calibración

OBSERVACIONES GENERALES DEL MUESTREO (En caso de requerirse, elevar reporte de falla y colocación como evidencia)

CONTROL

AREA:

NOMBRE MUESTREADOR 2:

FIRMA: Mauricio Barrientos.

NOMBRE MUESTREADOR 1:

FIRMA:

ACEPTACIÓN DEL CLIENTE O SU REPRESENTANTE

NOMBRE / FIRMA:

Tel

C.C.

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

CÓDIGO: FTI-A/D
EDICIÓN: 2ª
FECHA DE EMISIÓN: 15/03/2021
ÁREA DE EMISIÓN: CONTROL DE CALIDAD

1. DATOS DEL MUESTREO

N°: 28-10127.	CLIENTE: Corbemaq. Blanco Andrade.	N° DE COTIZACIÓN: 23-2817	PLANTA: Juncaco.	FECHA DE MUESTREO: 05-10-05
DIRECCIÓN: Vía a Juncaco	N° DE RESOLUCIÓN DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL:		PERSONA DE CONTACTO: Steven Gonzalez	
TIPO DE MUESTREO: Puntual	TIPO DE MUESTRA: Agua Residual Domestica	CONDICIONES CLIMÁTICAS: Soleado	PH:	

2. NATURALEZA DE LA MUESTRA

AGUA RESIDUAL DOMESTICA (ARD): ( ) AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA (ARND): ( ) AGUAS SUPERFICIALES: (✓) AGUA POTABLE: ( ) AGUA DE PERFORACIÓN: ( ) AGUA DE MAR: ( ) OTRA CUAL: _____

3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Punto De Muestreo:	Punto 1 Juncaco.	Punto 2 Juncaco.	Punto 3 Juncaco.	
Código:	35096	25039	36100	
Hora:	12:00	11:02.	11:50	
Coordenadas:	N: 10° 36' 11.4"	N: 10° 36' 23.6"	N: 10° 36' 13.7"	N:
	W: 75° 04' 08.7"	W: 75° 04' 09.7"	W: 75° 04' 24.5'	W:

4. VARIABLES DE CAMPO

pH (Unidades pH)	7,20	7,92.	7,10.	
Temperatura (°C)	33,2	32,6	33,9.	
Conductividad (µS/cm)	—	—	—	
Oxígeno Disuelto (mg/l)	5,19	6,12	6,88.	
Sólidos Sedimentables (ml/L)	—	—	—	
Cloro Residual (mg/L)	—	—	—	
Cloro Libre (mg/L)	—	—	—	
Cloro Total (mg/L)	—	—	—	
Color Verdadero (Pt-Co)	—	—	—	
Detección de Olores	0,05	0,05	0,05.	
Turbidez (UTN)	—	—	—	
Alcalinidad (mg/L)	—	—	—	
Sólidos Totales Volátiles	SI ( ) NO (✓)	SI ( ) NO (✓)	SI ( ) NO (✓)	SI ( ) NO ( )
Conductividad Eléctrica	Muestra Compuesta ( ) Muestra Puntual (✓)	Muestra Compuesta ( ) Muestra Puntual (✓)	Muestra Compuesta ( ) Muestra Puntual (✓)	Muestra Compuesta ( ) Muestra Puntual ( )

Cálculo % RDP = $\frac{S_1 - S_2}{\frac{S_1 + S_2}{2}} \times 100$	pH (Unidades de pH)			Temperatura (°C)			Conductividad (µs/cm)			Oxígeno Disuelto (mg/L)			Sólidos sedimentables (ml/L)			Potencial Oxidación Reducción (mV)			Salinidad (ppt)		
	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR	S1	S2	%RPR
	—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
	Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )	

NOTA: El %RPR se calculó para el seguimiento en el cual el dato relativo. %RPR: Porcentaje de Relación Relativa; S1: Muestra 1; S2: Duplicado de la muestra 1. Acreditación %RPR: 30%

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	pH	Temperatura	Conductividad	Salinidad	Oxígeno Disuelto	Cloro Residual	Sólidos Sedimentables	Potencial Oxidación Reducción
COMBO	HI-HAV-09	HI-HAV-09	—	HI-HAV-09	OX-456-01	—	—	—

pH-metro (Desviación ± 0,05 UpH)

	FECHA	V	C	pH 4,01 VALOR LEÍDO	pH 4,01 T°C	pH 7,01 VALOR LEÍDO	pH 7,01 T°C	pH 10,01 VALOR LEÍDO	pH 10,01 T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	2025-10-03	✓	-	4.01	25,2	6,99	24,8	—	—	✓	—	HB

Conductividmetro (desviación ± 2%)

	FECHA	V	C	147 µS/cm VALOR LEÍDO	147 µS/cm T°C	1413 µS/cm VALOR LEÍDO	1413 µS/cm T°C	12,88 mS/cm VALOR LEÍDO	12,88 mS/cm T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Oximetro (Desviación ± 0,5 mg/L)

	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	2025-10-03	✓	-	9.03	24,1	✓	—	HB

Verificación: C: Calibración

OBSERVACIONES GENERALES DEL MUESTREO (En caso de requerirse, el lugar exacto del sitio y colocarlo como anexo)

CONTROL

AREA:

NOMBRE MUESTREADOR 1:

FIRMA:

NOMBRE MUESTREADOR 2:

FIRMA:

ACEPTACIÓN DEL CLIENTE O SU REPRESENTANTE

NOMBRE / FIRMA:

Tel.

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	SARTORIUS
Modelo:	BP 221 S
Serie:	90405451
Identificación:	BA-SAR-01
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Certificado No: LMS-BAQ-1890
Página 2 de 3

Características del instrumento:

Carga Máxima: 220 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	74,9999	-0,0001	----------
2	74,9998	-0,0002	-0,0001
3	74,9998	-0,0002	-0,0001
4	75,0001	0,0001	0,0002
5	74,9999	-0,0001	0,0000
1	74,9998	-0,0002	-0,0001

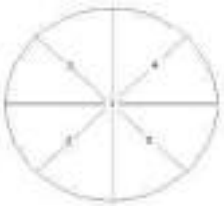


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

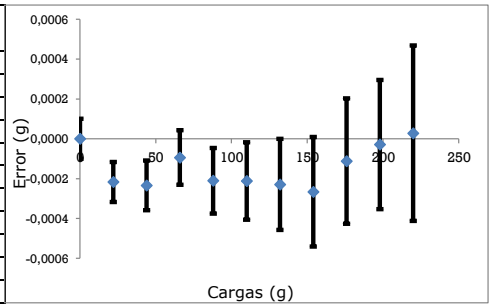
Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	99,9996	200,0001
2	10,0001	99,9997	200,0001
3	10,0001	99,9996	200,0002
4	10,0000	99,9997	200,0002
5	10,0000	99,9997	200,0002
6	10,0000	99,9997	200,0001
7	10,0000	99,9997	200,0001
8	10,0000	99,9996	200,0002
9	10,0001	99,9997	200,0001
10	10,0000	99,9996	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	2,01
22,00002	21,9998	-0,0002	21,9998	-0,0002	0,0001	2,01
44,00003	43,9998	-0,0002	43,9998	-0,0002	0,0001	2,01
65,99999	65,9999	-0,0001	65,9999	-0,0001	0,0001	2,01
88,00001	87,9998	-0,0002	87,9998	-0,0002	0,0002	2,01
110,00001	109,9998	-0,0002	109,9998	-0,0002	0,0002	2,02
132,00003	131,9998	-0,0002	131,9998	-0,0002	0,0002	2,02
154,00007	153,9998	-0,0003	153,9998	-0,0003	0,0003	2,01
176,00001	175,9999	-0,0001	175,9999	-0,0001	0,0003	2,01
198,00003	198,0000	0,0000	198,0000	0,0000	0,0003	2,02
220,00017	220,0002	0,0000	220,0002	0,0000	0,0004	2,01



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

4,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	OHAUS
Modelo:	Pioner PA214
Serie:	B249584486
Identificación:	BA-OH-03
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Características del instrumento:

Carga Máxima: 210 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	70,0002	0,0002	----------
2	70,0002	0,0002	0,0000
3	69,9999	-0,0001	-0,0003
4	70,0001	0,0001	-0,0001
5	70,0002	0,0002	0,0000
1	70,0001	0,0001	-0,0001

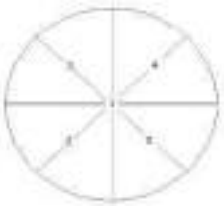


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

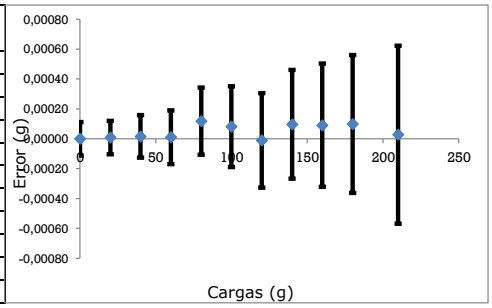
Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	100,0000	200,0002
2	10,0001	100,0000	200,0003
3	10,0000	100,0001	200,0003
4	10,0000	100,0001	200,0002
5	10,0001	100,0001	200,0001
6	10,0001	100,0002	200,0001
7	10,0001	100,0002	200,0002
8	10,0000	100,0001	200,0001
9	10,0001	100,0001	200,0001
10	10,0001	100,0001	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00011	2,02
19,99999	20,00000	0,00001	20,00000	0,00001	0,00011	2,02
39,99998	40,00000	0,00002	40,00000	0,00002	0,00014	2,01
59,99999	60,00000	0,00001	60,00000	0,00001	0,00018	2,01
79,99998	80,00010	0,00012	80,00010	0,00012	0,00022	2,02
100,00002	100,00010	0,00008	100,00010	0,00008	0,00027	2,02
120,00001	120,00000	-0,00001	120,00000	-0,00001	0,00032	2,02
140,00000	140,00010	0,00010	140,00010	0,00010	0,00036	2,02
160,00001	160,00010	0,00009	160,00010	0,00009	0,00041	2,02
180,00000	180,00010	0,00010	180,00010	0,00010	0,00046	2,02
210,00017	210,00020	0,00003	210,00020	0,00003	0,00060	2,02



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

5,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlantico
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : HORNO

Fabricante : HERAEUS
Modelo : ST-50-50
Serie : 8204458
Identificación : HOR-HE-01
Punto de calibración : : 104 °C
División de escala : 0,1 °C
Lugar de medición : : AREA CALIENTE
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 4

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Resultados de la calibración

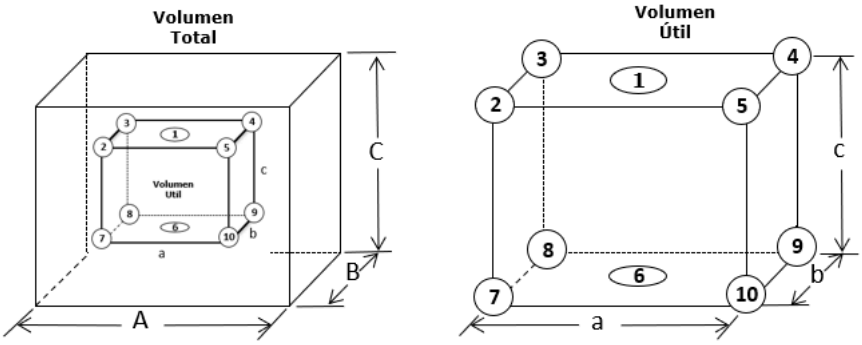
Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	105,42
Minima temperatura medida	98,04
Temperatura promedio referencia	101,73
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,40
Desviacion de temperatura en el espacio	7,24
Estabilidad medida	0,20
Uniformidad medida	7,36
Temperatura promedio indicada del medio	104,00
Corrección promedio de medida	-2,27
Incertidumbre expandida:	0,43

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1 encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	50	cm	a =	45	cm
B =	48	cm	b =	43	cm
C =	50	cm	c =	45	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	36,3	Humedad Relativa Máxima (%hr):	37,4
Temperatura Mínima (ºC):	36,0	Humedad Relativa Mínima (%hr):	36,4

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Descripción del patrón/Código	Tipo	Fabricante	Certificado	Próxima Calibración
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen interior vacio.

Fecha de emisión

Sello

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Hernán Rodríguez Sabogal
Metrólogo Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

2024-07-12

Fin del certificado de calibración

FET-09 ED-08 2024-01-27

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	104,00	105,39	104,53	104,76	103,66	103,72	100,13	101,87	99,66	98,04	101,95	102,37	7,34
2	104,00	105,39	104,53	104,76	103,66	103,71	100,14	101,87	99,62	98,07	101,94	102,37	7,31
3	104,00	105,40	104,52	104,76	103,64	103,72	100,13	101,87	99,61	98,09	101,95	102,37	7,30
4	104,00	105,39	104,48	104,75	103,63	103,71	100,14	101,86	99,58	98,12	101,94	102,36	7,26
5	104,00	105,39	104,58	104,74	103,63	103,70	100,13	101,86	99,51	98,09	101,95	102,36	7,29
6	104,00	105,38	104,51	104,69	103,64	103,70	100,15	101,87	99,62	98,12	101,95	102,36	7,25
7	104,00	105,39	104,52	104,76	103,64	103,71	100,19	101,88	99,68	98,08	101,96	102,38	7,30
8	104,00	105,40	104,53	104,76	103,64	103,72	100,22	101,88	99,81	98,04	101,95	102,39	7,35
9	104,00	105,42	104,52	104,76	103,65	103,71	100,18	101,88	99,85	98,05	101,94	102,40	7,36
10	104,00	105,42	104,53	104,76	103,65	103,72	100,15	101,89	99,88	98,09	101,95	102,40	7,32
11	104,00	105,41	104,52	104,75	103,64	103,71	100,17	101,88	99,83	98,08	101,94	102,39	7,32
12	104,00	105,41	104,52	104,75	103,64	103,72	100,19	101,89	99,80	98,10	101,93	102,39	7,30
13	104,00	105,40	104,53	104,76	103,66	103,72	100,21	101,89	99,76	98,10	101,93	102,40	7,29
14	104,00	105,40	104,52	104,74	103,65	103,71	100,21	101,89	99,74	98,11	101,92	102,39	7,28
15	104,00	105,39	104,51	104,75	103,65	103,70	100,19	101,88	99,76	98,14	101,93	102,39	7,24
16	104,00	105,38	104,52	104,76	103,65	103,70	100,22	101,88	99,71	98,16	101,93	102,39	7,21
17	104,00	105,36	104,51	104,74	103,64	103,70	100,19	101,88	99,67	98,15	101,93	102,38	7,20
18	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,70	100,18	101,87	99,64	98,20	101,93	102,38	7,15
19	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,70	100,19	101,87	99,66	98,24	101,95	102,39	7,11
20	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,71	100,19	101,88	99,68	98,20	101,95	102,39	7,15
21	104,00	105,36	104,56	104,74	103,65	103,71	100,19	101,89	99,64	98,16	101,96	102,39	7,19
22	104,00	105,37	104,41	104,74	103,66	103,71	100,18	101,89	99,63	98,17	101,98	102,37	7,19
23	104,00	105,37	104,51	104,77	103,65	103,71	100,18	101,88	99,62	98,20	101,99	102,39	7,16
24	104,00	105,37	104,52	104,74	103,65	103,71	100,19	101,89	99,60	98,22	101,99	102,39	7,14
25	104,00	105,38	104,53	104,75	103,66	103,71	100,19	101,89	99,56	98,16	101,99	102,38	7,21
26	104,00	105,38	104,53	104,75	103,66	103,72	100,23	101,88	99,48	98,11	101,99	102,37	7,26
27	104,00	105,37	104,52	104,76	103,66	103,72	100,21	101,89	99,50	98,11	101,98	102,37	7,25
28	104,00	105,37	104,51	104,76	103,67	103,72	100,20	101,88	99,48	98,17	101,97	102,37	7,19
29	104,00	105,36	104,50	104,75	103,67	103,71	100,18	101,88	99,51	98,16	101,97	102,37	7,19
30	104,00	105,36	104,49	104,76	103,67	103,72	100,19	101,88	99,53	98,15	101,97	102,37	7,20
31	104,00	105,35	104,51	104,78	103,66	103,71	100,18	101,88	99,58	98,14	101,97	102,38	7,20
Temperatura promedio	104,00	105,38	104,51	104,75	103,65	103,71	100,18	101,88	99,65	98,13	101,96		
Temperatura maxima:	104,00	105,42	104,58	104,78	103,67	103,72	100,23	101,89	99,88	98,24	101,99		
Temperatura minima:	104,00	105,35	104,41	104,69	103,63	103,70	100,13	101,86	99,48	98,04	101,92		
DTT	0,00	0,07	0,17	0,09	0,04	0,02	0,10	0,03	0,40	0,20	0,07		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlantico
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : HORNO

Fabricante : VWR
Modelo : OVEN F AIR 3,65CF
Serie : 42440048
Identificación : HOR-VWR-01
Intervalo de calibración : 85 °C A 180 °C
División de escala : 1 °C
Lugar de medición : AREA CALIENTE
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 6

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Resultados de la calibración

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	82,4
Minima temperatura medida	81,3
Temperatura promedio referencia	81,8
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,1
Desviacion de temperatura en el espacio	1,0
Estabilidad medida	0,1
Uniformidad medida	1,0
Temperatura promedio indicada del medio	85,0
Corrección promedio de medida	-3,2
Incertidumbre expandida:	1,2

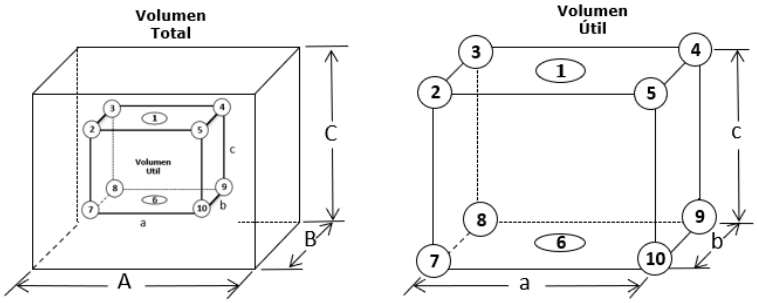
Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	101,3
Minima temperatura medida	100,0
Temperatura promedio referencia	100,6
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,2
Desviacion de temperatura en el espacio	1,2
Estabilidad medida	0,1
Uniformidad medida	1,3
Temperatura promedio indicada del medio	104,0
Corrección promedio de medida	-3,4
Incertidumbre expandida:	1,3

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	177,6
Minima temperatura medida	174,8
Temperatura promedio referencia	176,2
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,5
Desviacion de temperatura en el espacio	2,6
Estabilidad medida	0,2
Uniformidad medida	2,8
Temperatura promedio indicada del medio	180,0
Corrección promedio de medida	-3,8
Incertidumbre expandida:	1,3

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1, 2 y 3, encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	50	cm	a =	45	cm
B =	37	cm	b =	33	cm
C =	61	cm	c =	56	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	31,3	Humedad Relativa Máxima (%hr):	37,4
Temperatura Mínima (ºC):	30,4	Humedad Relativa Mínima (%hr):	35,4

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen interior vacio.

	Fecha de emisión	Sello
Firma Autorizada Firmado digitalmente por: Hernán Rodríguez Sabogal Metrólogo Máster LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.	2024-07-16	FIRMADO DIGITALMENTE

Fin del certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	85,00	82,12	81,79	81,90	81,34	81,58	81,67	82,34	81,48	82,14	81,69	81,80	1,00
2	85,00	82,12	81,81	81,90	81,34	81,58	81,66	82,34	81,45	82,14	81,69	81,80	1,00
3	85,00	82,13	81,80	81,91	81,36	81,58	81,69	82,35	81,46	82,15	81,70	81,81	0,99
4	85,00	82,12	81,79	81,92	81,37	81,56	81,67	82,33	81,46	82,15	81,73	81,81	0,96
5	85,00	82,13	81,77	81,92	81,36	81,57	81,67	82,36	81,47	82,15	81,78	81,82	1,00
6	85,00	82,13	81,75	81,93	81,36	81,56	81,66	82,36	81,47	82,14	81,78	81,81	1,00
7	85,00	82,13	81,74	81,93	81,37	81,58	81,65	82,35	81,46	82,14	81,75	81,81	0,98
8	85,00	82,11	81,75	81,93	81,37	81,58	81,65	82,36	81,47	82,14	81,74	81,81	0,99
9	85,00	82,11	81,74	81,94	81,38	81,57	81,65	82,36	81,47	82,14	81,73	81,81	0,98
10	85,00	82,12	81,74	81,94	81,38	81,58	81,64	82,35	81,48	82,16	81,78	81,82	0,97
11	85,00	82,10	81,75	81,94	81,37	81,57	81,65	82,35	81,47	82,15	81,76	81,81	0,98
12	85,00	82,10	81,79	81,92	81,37	81,58	81,66	82,36	81,49	82,14	81,76	81,82	0,99
13	85,00	82,11	81,80	81,93	81,37	81,58	81,67	82,36	81,50	82,14	81,75	81,82	0,99
14	85,00	82,13	81,78	81,94	81,37	81,57	81,67	82,35	81,51	82,16	81,74	81,82	0,98
15	85,00	82,15	81,78	81,93	81,38	81,58	81,66	82,36	81,53	82,16	81,77	81,83	0,98
16	85,00	82,15	81,81	81,95	81,39	81,58	81,67	82,38	81,55	82,14	81,78	81,84	0,99
17	85,00	82,15	81,79	81,96	81,39	81,58	81,68	82,34	81,54	82,14	81,80	81,84	0,95
18	85,00	82,14	81,76	81,97	81,39	81,57	81,70	82,34	81,56	82,15	81,80	81,84	0,95
19	85,00	82,14	81,74	81,98	81,39	81,57	81,70	82,35	81,54	82,16	81,78	81,83	0,96
20	85,00	82,12	81,74	81,98	81,39	81,56	81,71	82,33	81,56	82,16	81,76	81,83	0,94
21	85,00	82,13	81,78	81,98	81,39	81,58	81,67	82,35	81,57	82,16	81,76	81,84	0,96
22	85,00	82,14	81,80	81,97	81,39	81,59	81,69	82,35	81,56	82,14	81,75	81,84	0,96
23	85,00	82,14	81,84	81,95	81,40	81,58	81,71	82,37	81,56	82,13	81,78	81,85	0,97
24	85,00	82,12	81,86	81,96	81,39	81,56	81,71	82,36	81,58	82,13	81,78	81,84	0,97
25	85,00	82,12	81,87	81,96	81,38	81,55	81,71	82,34	81,58	82,12	81,76	81,84	0,96
26	85,00	82,13	81,86	81,97	81,40	81,53	81,71	82,34	81,58	82,13	81,75	81,84	0,94
27	85,00	82,14	81,84	81,97	81,40	81,54	81,71	82,36	81,55	82,12	81,72	81,83	0,96
28	85,00	82,13	81,86	81,96	81,41	81,54	81,69	82,37	81,55	82,12	81,72	81,83	0,96
29	85,00	82,16	81,87	81,96	81,41	81,55	81,70	82,38	81,55	82,13	81,74	81,84	0,97
30	85,00	82,17	81,83	81,95	81,41	81,55	81,72	82,36	81,56	82,13	81,76	81,84	0,95
31	85,00	82,16	81,85	81,95	81,40	81,54	81,72	82,35	81,55	82,12	81,76	81,84	0,95
Temperatura promedio	85,00	82,13	81,80	81,94	81,38	81,56	81,68	82,35	81,52	82,14	81,75		
Temperatura maxima:	85,00	82,17	81,87	81,98	81,41	81,59	81,72	82,38	81,58	82,16	81,80		
Temperatura minima:	85,00	82,10	81,74	81,90	81,34	81,53	81,64	82,33	81,45	82,12	81,69		
DTT	0,00	0,07	0,13	0,08	0,07	0,06	0,08	0,05	0,13	0,04	0,11		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	104,00	100,99	100,41	100,79	100,02	100,35	100,44	101,22	100,09	100,99	100,35	100,56	1,20
2	104,00	101,00	100,39	100,79	100,04	100,36	100,41	101,23	100,09	100,96	100,33	100,56	1,19
3	104,00	101,00	100,44	100,81	100,04	100,38	100,40	101,25	100,09	100,94	100,34	100,57	1,21
4	104,00	101,01	100,48	100,81	100,03	100,36	100,42	101,25	100,09	100,93	100,38	100,58	1,22
5	104,00	101,01	100,49	100,80	100,03	100,38	100,43	101,25	100,09	100,93	100,40	100,58	1,22
6	104,00	101,03	100,50	100,79	100,04	100,38	100,41	101,24	100,07	100,94	100,38	100,58	1,20
7	104,00	101,02	100,53	100,78	100,04	100,37	100,41	101,25	100,08	100,92	100,38	100,58	1,21
8	104,00	101,02	100,47	100,78	100,05	100,38	100,42	101,25	100,08	100,93	100,40	100,58	1,20
9	104,00	101,01	100,50	100,78	100,04	100,38	100,45	101,25	100,07	100,94	100,43	100,58	1,21
10	104,00	101,00	100,47	100,78	100,03	100,38	100,45	101,25	100,04	100,94	100,44	100,58	1,22
11	104,00	100,98	100,42	100,78	100,02	100,39	100,45	101,24	100,01	100,95	100,46	100,57	1,23
12	104,00	100,99	100,39	100,78	100,02	100,40	100,44	101,23	100,03	100,94	100,46	100,57	1,21
13	104,00	101,00	100,42	100,80	100,02	100,39	100,44	101,23	100,02	100,94	100,50	100,58	1,21
14	104,00	100,99	100,43	100,83	100,03	100,40	100,46	101,23	100,03	100,91	100,51	100,58	1,20
15	104,00	100,98	100,40	100,83	100,04	100,39	100,41	101,24	100,02	100,92	100,46	100,57	1,22
16	104,00	101,00	100,37	100,83	100,05	100,40	100,40	101,26	100,02	100,91	100,43	100,57	1,24
17	104,00	101,01	100,37	100,82	100,06	100,40	100,40	101,28	100,01	100,91	100,43	100,57	1,27
18	104,00	101,00	100,43	100,81	100,06	100,44	100,43	101,27	100,02	100,92	100,43	100,58	1,25
19	104,00	101,00	100,44	100,78	100,07	100,45	100,44	101,28	100,03	100,92	100,46	100,59	1,25
20	104,00	101,00	100,45	100,76	100,04	100,42	100,45	101,26	100,06	100,92	100,48	100,58	1,22
21	104,00	100,97	100,42	100,76	100,05	100,42	100,42	101,25	100,06	100,95	100,44	100,57	1,20
22	104,00	100,99	100,42	100,77	100,04	100,42	100,43	101,26	100,06	100,96	100,46	100,58	1,22
23	104,00	100,99	100,46	100,77	100,04	100,42	100,46	101,24	100,08	100,95	100,43	100,58	1,20
24	104,00	100,98	100,52	100,77	100,04	100,43	100,46	101,24	100,11	100,95	100,42	100,59	1,20
25	104,00	100,97	100,46	100,77	100,04	100,41	100,45	101,25	100,07	100,94	100,42	100,58	1,21
26	104,00	100,96	100,46	100,74	100,05	100,39	100,43	101,27	100,08	100,94	100,40	100,57	1,22
27	104,00	100,98	100,51	100,76	100,04	100,38	100,46	101,25	100,10	100,94	100,43	100,58	1,21
28	104,00	100,98	100,54	100,74	100,05	100,38	100,46	101,26	100,10	100,94	100,41	100,59	1,21
29	104,00	100,99	100,53	100,76	100,04	100,37	100,45	101,27	100,11	100,93	100,42	100,59	1,23
30	104,00	100,97	100,52	100,76	100,04	100,37	100,43	101,27	100,11	100,95	100,39	100,58	1,23
31	104,00	100,98	100,51	100,76	100,04	100,37	100,42	101,27	100,12	100,94	100,38	100,58	1,23
Temperatura promedio:	104,00	101,00	100,46	100,78	100,04	100,39	100,44	101,25	100,07	100,94	100,42		
Temperatura maxima:	104,00	101,03	100,54	100,83	100,07	100,45	100,46	101,28	100,12	100,99	100,51		
Temperatura minima:	104,00	100,96	100,37	100,74	100,02	100,35	100,40	101,22	100,01	100,91	100,33		
DTT	0,00	0,07	0,17	0,09	0,05	0,10	0,06	0,06	0,11	0,08	0,18		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	180,00	176,77	175,42	176,80	175,41	176,10	175,75	177,57	174,92	176,75	175,54	176,10	2,65
2	180,00	176,74	175,44	176,79	175,42	176,11	175,73	177,55	174,93	176,78	175,56	176,10	2,62
3	180,00	176,73	175,40	176,73	175,44	176,12	175,71	177,53	174,94	176,83	175,69	176,11	2,59
4	180,00	176,78	175,56	176,71	175,42	176,13	175,75	177,48	174,91	176,78	175,75	176,13	2,57
5	180,00	176,75	175,71	176,71	175,42	176,13	175,76	177,49	174,92	176,76	175,77	176,14	2,57
6	180,00	176,74	175,74	176,71	175,42	176,12	175,68	177,47	174,90	176,77	175,76	176,13	2,57
7	180,00	176,74	175,73	176,73	175,43	176,18	175,71	177,47	174,93	176,76	175,80	176,15	2,54
8	180,00	176,79	175,69	176,75	175,43	176,22	175,69	177,49	174,89	176,73	175,75	176,14	2,60
9	180,00	176,79	175,65	176,76	175,42	176,17	175,69	177,55	174,89	176,74	175,69	176,13	2,66
10	180,00	176,77	175,52	176,76	175,42	176,17	175,70	177,57	174,96	176,77	175,71	176,13	2,61
11	180,00	176,74	175,59	176,74	175,42	176,16	175,77	177,55	175,02	176,79	175,71	176,15	2,53
12	180,00	176,78	175,61	176,73	175,44	176,10	175,77	177,57	175,00	176,79	175,70	176,15	2,57
13	180,00	176,75	175,63	176,74	175,43	176,09	175,79	177,60	174,96	176,84	175,76	176,16	2,64
14	180,00	176,75	175,70	176,72	175,43	176,07	175,76	177,59	174,93	176,84	175,79	176,16	2,66
15	180,00	176,75	175,75	176,70	175,42	176,09	175,74	177,58	174,90	176,83	175,75	176,15	2,68
16	180,00	176,75	175,79	176,70	175,42	176,09	175,74	177,58	174,85	176,81	175,71	176,14	2,73
17	180,00	176,75	175,74	176,72	175,41	176,04	175,76	177,57	174,84	176,82	175,72	176,14	2,73
18	180,00	176,75	175,71	176,70	175,39	176,06	175,74	177,57	174,85	176,86	175,76	176,14	2,72
19	180,00	176,75	175,72	176,71	175,42	176,08	175,81	177,62	174,84	176,84	175,69	176,15	2,78
20	180,00	176,76	175,71	176,68	175,40	176,07	175,81	177,59	174,86	176,83	175,69	176,14	2,73
21	180,00	176,71	175,74	176,70	175,39	176,06	175,81	177,57	174,88	176,84	175,66	176,14	2,69
22	180,00	176,71	175,71	176,72	175,37	176,01	175,76	177,59	174,92	176,82	175,79	176,14	2,67
23	180,00	176,68	175,78	176,74	175,39	176,05	175,80	177,56	174,89	176,83	175,82	176,15	2,67
24	180,00	176,73	175,77	176,74	175,37	176,07	175,83	177,51	174,90	176,86	175,84	176,16	2,61
25	180,00	176,76	175,83	176,75	175,38	176,07	175,87	177,46	174,94	176,87	175,71	176,16	2,52
26	180,00	176,75	175,87	176,78	175,36	176,02	175,85	177,46	174,94	176,88	175,71	176,16	2,52
27	180,00	176,76	175,78	176,76	175,37	175,97	175,87	177,53	174,90	176,85	175,71	176,15	2,63
28	180,00	176,73	175,72	176,75	175,34	175,96	175,79	177,52	174,90	176,81	175,65	176,12	2,62
29	180,00	176,72	175,82	176,80	175,35	175,96	175,79	177,50	174,92	176,81	175,68	176,13	2,58
30	180,00	176,75	175,86	176,80	175,35	175,95	175,80	177,47	174,94	176,81	175,62	176,13	2,53
31	180,00	176,73	175,85	176,76	175,39	175,99	175,85	177,44	174,91	176,82	175,65	176,14	2,53
Temperatura promedio:	180,00	176,75	175,69	176,74	175,40	176,07	175,77	177,53	174,91	176,81	175,71		
Temperatura maxima:	180,00	176,79	175,87	176,80	175,44	176,22	175,87	177,62	175,02	176,88	175,84		
Temperatura minima:	180,00	176,68	175,40	176,68	175,34	175,95	175,68	177,44	174,84	176,73	175,54		
DTT	0,00	0,11	0,47	0,12	0,10	0,27	0,19	0,18	0,18	0,15	0,30		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlántico.
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : INCUBADORA

Fabricante : INDUCOL
Modelo : EIC-V8
Serie : 002016401317
Identificación : NE-IN-03
Punto de calibración : : 20 °C
División de escala : 0,1 °C
Lugar de medición : : AREA FISICOQUIMICO
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 4

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

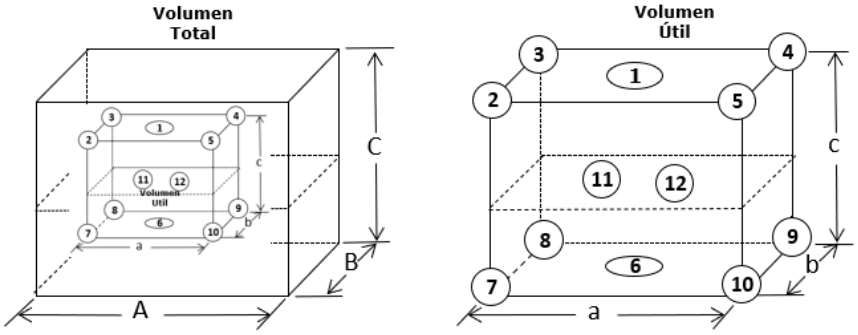
Resultados de la calibración

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	20,84
Minima temperatura medida	19,99
Temperatura promedio referencia	20,42
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,51
Desviacion de temperatura en el espacio	0,48
Estabilidad medida	0,25
Uniformidad medida	0,56
Temperatura promedio indicada del medio	20,00
Corrección promedio de medida	0,42
Incertidumbre expandida:	0,25

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1 encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	46	cm	a =	42	cm
B =	56	cm	b =	52	cm
C =	101	cm	c =	80	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	26,1	Humedad Relativa Máxima (%hr):	40,2
Temperatura Mínima (ºC):	25,8	Humedad Relativa Mínima (%hr):	39,2

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Descripción del patrón/Código	Tipo	Fabricante	Certificado	Próxima Calibración
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (11)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (12)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen parcialmente cargado con el material de trabajo usual. Porcentaje aproximado 5 %.

Fecha de emisión: 2024-07-12

Sello

Firma Autorizada

Firmado digitalmente por:

Hernán Rodríguez Sabogal
Metrólogo Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fin del certificado de calibración

FET-09 ED-08 2024-01-27

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)												Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR					TERMOMETROS NIVEL CENTRAL			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T11	T12		
1	20,00	19,99	20,05	20,38	20,12	20,19	19,99	20,41	20,18	20,55	20,43	20,33	20,15	20,23	0,56
2	20,00	20,00	20,07	20,39	20,12	20,20	20,00	20,43	20,20	20,55	20,44	20,34	20,16	20,24	0,55
3	20,00	20,00	20,09	20,39	20,14	20,21	20,02	20,43	20,22	20,56	20,46	20,36	20,16	20,25	0,56
4	20,00	20,03	20,10	20,41	20,13	20,22	20,03	20,46	20,23	20,57	20,45	20,35	20,16	20,26	0,54
5	20,00	20,04	20,12	20,42	20,14	20,25	20,06	20,47	20,25	20,57	20,46	20,37	20,17	20,27	0,53
6	20,00	20,05	20,15	20,44	20,16	20,26	20,07	20,48	20,27	20,58	20,47	20,38	20,19	20,29	0,53
7	20,00	20,08	20,18	20,45	20,19	20,28	20,10	20,51	20,29	20,60	20,48	20,38	20,19	20,31	0,52
8	20,00	20,10	20,20	20,46	20,20	20,29	20,11	20,51	20,31	20,61	20,50	20,39	20,20	20,32	0,51
9	20,00	20,12	20,22	20,47	20,21	20,31	20,13	20,53	20,33	20,63	20,52	20,40	20,22	20,34	0,51
10	20,00	20,13	20,23	20,48	20,23	20,33	20,16	20,56	20,36	20,64	20,53	20,41	20,22	20,35	0,51
11	20,00	20,13	20,24	20,50	20,23	20,34	20,17	20,57	20,37	20,64	20,51	20,40	20,22	20,36	0,51
12	20,00	20,15	20,25	20,52	20,24	20,35	20,18	20,58	20,38	20,65	20,53	20,41	20,22	20,37	0,50
13	20,00	20,17	20,28	20,53	20,27	20,38	20,20	20,59	20,40	20,66	20,53	20,43	20,23	20,39	0,49
14	20,00	20,18	20,28	20,54	20,27	20,38	20,20	20,60	20,41	20,68	20,55	20,43	20,25	20,39	0,50
15	20,00	20,19	20,29	20,54	20,29	20,40	20,23	20,63	20,44	20,68	20,55	20,45	20,26	20,41	0,49
16	20,00	20,22	20,32	20,57	20,30	20,41	20,24	20,65	20,45	20,70	20,57	20,46	20,27	20,43	0,48
17	20,00	20,23	20,34	20,60	20,33	20,43	20,26	20,67	20,47	20,70	20,60	20,46	20,29	20,44	0,47
18	20,00	20,25	20,34	20,59	20,35	20,44	20,26	20,68	20,49	20,71	20,63	20,48	20,30	20,46	0,46
19	20,00	20,26	20,37	20,62	20,35	20,46	20,28	20,69	20,50	20,73	20,64	20,49	20,30	20,47	0,47
20	20,00	20,27	20,38	20,63	20,36	20,47	20,29	20,70	20,52	20,73	20,65	20,48	20,32	20,48	0,46
21	20,00	20,28	20,38	20,64	20,38	20,47	20,30	20,70	20,53	20,75	20,65	20,50	20,32	20,49	0,47
22	20,00	20,30	20,40	20,66	20,38	20,50	20,31	20,73	20,55	20,75	20,65	20,51	20,33	20,50	0,45
23	20,00	20,32	20,41	20,66	20,41	20,51	20,34	20,74	20,57	20,76	20,67	20,52	20,34	20,52	0,44
24	20,00	20,33	20,43	20,67	20,41	20,52	20,34	20,75	20,58	20,78	20,67	20,53	20,35	20,53	0,45
25	20,00	20,34	20,45	20,69	20,42	20,53	20,36	20,76	20,58	20,78	20,68	20,54	20,36	20,54	0,44
26	20,00	20,34	20,47	20,70	20,44	20,54	20,38	20,78	20,60	20,80	20,70	20,55	20,37	20,55	0,46
27	20,00	20,36	20,46	20,70	20,45	20,55	20,39	20,79	20,62	20,80	20,71	20,56	20,38	20,56	0,44
28	20,00	20,37	20,48	20,72	20,46	20,57	20,41	20,79	20,63	20,82	20,72	20,57	20,39	20,57	0,45
29	20,00	20,38	20,50	20,72	20,47	20,58	20,43	20,81	20,65	20,82	20,71	20,56	20,39	20,58	0,44
30	20,00	20,39	20,51	20,73	20,48	20,58	20,44	20,83	20,66	20,83	20,72	20,56	20,40	20,59	0,44
31	20,00	20,40	20,53	20,74	20,49	20,60	20,46	20,84	20,69	20,83	20,73	20,57	20,41	20,60	0,44
Temperatura promedio	20,00	20,20	20,31	20,56	20,30	20,40	20,23	20,63	20,44	20,69	20,58	20,45	20,27		
Temperatura maxima:	20,00	20,40	20,53	20,74	20,49	20,60	20,46	20,84	20,69	20,83	20,73	20,57	20,41		
Temperatura minima:	20,00	19,99	20,05	20,38	20,12	20,19	19,99	20,41	20,18	20,55	20,43	20,33	20,15		
DTT	0,00	0,41	0,48	0,36	0,37	0,41	0,47	0,43	0,51	0,28	0,30	0,24	0,26		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	OHAUS
Modelo:	Pioner PA214
Serie:	B249584486
Identificación:	BA-OH-03
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Características del instrumento:

Carga Máxima: 210 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	70,0002	0,0002	----------
2	70,0002	0,0002	0,0000
3	69,9999	-0,0001	-0,0003
4	70,0001	0,0001	-0,0001
5	70,0002	0,0002	0,0000
1	70,0001	0,0001	-0,0001

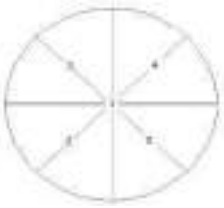


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

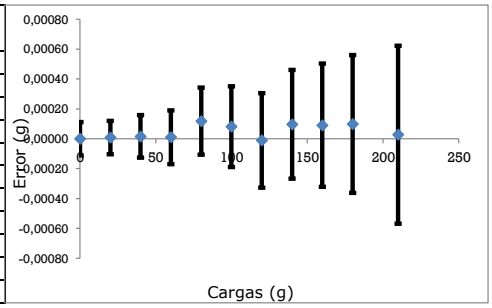
Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	100,0000	200,0002
2	10,0001	100,0000	200,0003
3	10,0000	100,0001	200,0003
4	10,0000	100,0001	200,0002
5	10,0001	100,0001	200,0001
6	10,0001	100,0002	200,0001
7	10,0001	100,0002	200,0002
8	10,0000	100,0001	200,0001
9	10,0001	100,0001	200,0001
10	10,0001	100,0001	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00011	2,02
19,99999	20,00000	0,00001	20,00000	0,00001	0,00011	2,02
39,99998	40,00000	0,00002	40,00000	0,00002	0,00014	2,01
59,99999	60,00000	0,00001	60,00000	0,00001	0,00018	2,01
79,99998	80,00010	0,00012	80,00010	0,00012	0,00022	2,02
100,00002	100,00010	0,00008	100,00010	0,00008	0,00027	2,02
120,00001	120,00000	-0,00001	120,00000	-0,00001	0,00032	2,02
140,00000	140,00010	0,00010	140,00010	0,00010	0,00036	2,02
160,00001	160,00010	0,00009	160,00010	0,00009	0,00041	2,02
180,00000	180,00010	0,00010	180,00010	0,00010	0,00046	2,02
210,00017	210,00020	0,00003	210,00020	0,00003	0,00060	2,02



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

5,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	SARTORIUS
Modelo:	BP 221 S
Serie:	90405451
Identificación:	BA-SAR-01
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Certificado No: LMS-BAQ-1890
Página 2 de 3

Características del instrumento:

Carga Máxima: 220 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	74,9999	-0,0001	----------
2	74,9998	-0,0002	-0,0001
3	74,9998	-0,0002	-0,0001
4	75,0001	0,0001	0,0002
5	74,9999	-0,0001	0,0000
1	74,9998	-0,0002	-0,0001

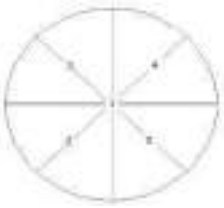


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

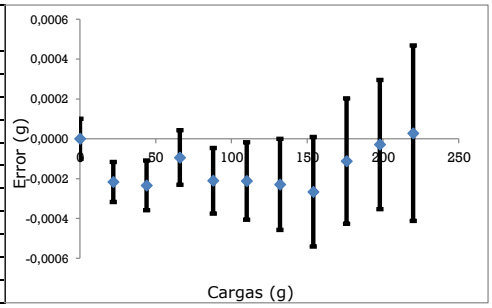
Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	99,9996	200,0001
2	10,0001	99,9997	200,0001
3	10,0001	99,9996	200,0002
4	10,0000	99,9997	200,0002
5	10,0000	99,9997	200,0002
6	10,0000	99,9997	200,0001
7	10,0000	99,9997	200,0001
8	10,0000	99,9996	200,0002
9	10,0001	99,9997	200,0001
10	10,0000	99,9996	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	2,01
22,00002	21,9998	-0,0002	21,9998	-0,0002	0,0001	2,01
44,00003	43,9998	-0,0002	43,9998	-0,0002	0,0001	2,01
65,99999	65,9999	-0,0001	65,9999	-0,0001	0,0001	2,01
88,00001	87,9998	-0,0002	87,9998	-0,0002	0,0002	2,01
110,00001	109,9998	-0,0002	109,9998	-0,0002	0,0002	2,02
132,00003	131,9998	-0,0002	131,9998	-0,0002	0,0002	2,02
154,00007	153,9998	-0,0003	153,9998	-0,0003	0,0003	2,01
176,00001	175,9999	-0,0001	175,9999	-0,0001	0,0003	2,01
198,00003	198,0000	0,0000	198,0000	0,0000	0,0003	2,02
220,00017	220,0002	0,0000	220,0002	0,0000	0,0004	2,01



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

4,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

LA SUBDIRECTORA DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 0044 del 13 de enero de 2023, la Resolución 0104 del 28 de enero de 2022 y la Resolución 0510 de 2023 del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM,

Y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante radicado No. 20229910189292 del 09 de diciembre de 2022, que reposa bajo el Expediente No. 202260100100400067E el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** identificado con N.I.T. 802.001.608-1 con domicilio en la Carrera 47 No. 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P., solicitó la evaluación con fines de acreditación inicial bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010000531 del 10 de enero de 2023, el IDEAM formalizó el trámite de evaluación con fines de acreditación inicial al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**

Que mediante oficio con radicado No. 20236010000541 del 10 de enero de 2023, el IDEAM envió la cotización con fines de acreditación inicial al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20239910019912 del 14 de marzo de 2023, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** envió al IDEAM el comprobante de pago de la visita de evaluación con fines de acreditación inicial.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010020621 del 04 de abril de 2023, el IDEAM envió la confirmación de fechas de evaluación de la etapa 1 y 2 con fines de acreditación inicial.

Que mediante radicado No. 20239910028312 del 11 de abril de 2023, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** envió la lista de chequeo etapa 1 y etapa 2 según NTC ISO/IEC 17025:2017 y allegó la información solicitada.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010024631 del 19 de abril de 2023, el IDEAM envió el informe final de Etapa 1, informando que es posible proceder a la Etapa 2.

Que mediante correo electrónico del 05 de mayo de 2023 archivado con radicado No. 20236010029821, el IDEAM envió por correo electrónico al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** los documentos plan y cronograma de auditoría correspondientes a la visita de acreditación inicial en las matrices agua componente continental y agua componente marina. Que la ejecución de la Etapa 2 se llevó a cabo durante los días 15 al 20 de mayo de 2023, tal y como obra en los registros del expediente No. 20236014110000616E.

Que el 27 de mayo de 2023, el IDEAM proyectó el informe de evaluación *In Situ*, correspondiente a la visita de acreditación el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** mediante oficio con radicado No. 20236010035911.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó, por medio de correo electrónico, el día 30 de mayo de 2023**,** el plan de acciones correctivas para las no conformidades detectadas en la evaluación in situ de acreditación inicial mediante radicado No. 20239910042392, para lo cual el IDEAM respondió mediante comunicación electrónica del 07 de junio de 2022 el plan de acciones correctivas revisado**.**

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó las evidencias para tratamiento de no conformidades detectadas durante la evaluación *in situ* de acreditación inicial, por medio del oficio con radicado No. 20239910063352 del 14 de agosto de 2023.

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó resultados de ensayos de aptitud mediante radicado No. 20239910066352 del 24 de agosto de 2023.

Que mediante radicado No. 20236010064561 del 10 de septiembre de 2023. El IDEAM envió al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** la solicitud de documentación adicional para el cierre de las no conformidades, para lo cual el OEC envió respuesta a la solicitud mediante radicado No. 20239910072902 del 14 de septiembre de 2023.

Que una vez verificados los reportes de resultados de los ensayos de aptitud y el plan de participación allegados por el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** bajo radicado No. 20239910066352 del 24 de agosto de 2023, se evidenció que para las siguientes variables no se cuenta con resultado de ensayo de aptitud satisfactorio y/o no cuentan con participación en ensayos de aptitud:

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	Espectrofotometría	SM 4500-P C	23rd, 2017	No Aplica	1.0mgP-PO4/L – 20 mg P-PO4/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
4	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

Que mediante oficio con radicado No. 20236010067761 del 21 de septiembre de 2023, el IDEAM emitió el oficio de finalización de la revisión de acciones correctivas de la visita de acreditación inicial.

Que, así las cosas, se hace necesario para el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, emitir un Acto Administrativo con el objetivo de pronunciarse frente al trámite de acreditación inicial del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**

Que finalmente y según la información remitida, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** identificado con NIT 802.001.608 – 1, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en los expedientes No. 20226010010040067E y No. 20236014110000616E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la Ley.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

CON RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No. 0104 de 2022, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No.0104 del 28 de enero de 2022, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el Acto Administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

COMPETENCIA LEGAL

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales

requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, publicó la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 "*Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones*", la cual quedó en firme a partir de su publicación en el Diario Oficial, el 04 de febrero de 2022.

Que mediante el Decreto número 0044 del 13 de enero de 2023, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible, nombró a la doctora GHISLIANE ECHEVERRY PRIETO, identificado con Cédula de Ciudadanía número 1.130.665.967, en el empleo de Directora General Código 0015 Grado 23, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Que mediante el la Resolución No. 510 del 26 de abril de 2023, la Directora General del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, delegó en la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, la suscripción de los Actos Administrativos y demás actuaciones que se expidan en el marco del trámite de Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia de conformidad con lo establecido en la Resolución 104 de 2022 y posteriores modificaciones.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Otorgar la acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, para las variables relacionadas a continuación, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025, "*Requisitos generales de competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración*" versión 2017.

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
1	Análisis	Fisicoquímicos	Alcalinidad	Volumetría	SM 2320 B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg$CaCO_3$/L a 600 mg$CaCO_3$/L
2	Análisis	Fisicoquímicos	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Análisis	Iones	Cloruro	Volumetría	SM 4500-Cl B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 4000 mg/L
4	Análisis	Metales Disueltos	Calcio	Volumetría	SM 3030 B, SM 3500-Ca B	23rd, 2017	No Aplica	2,0 mg/L a 2400 mg/L
5	Análisis	Iones	Sulfato	Turbidimetría	SM 4500-SO_4-2 E	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 800 mg/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
6	Análisis	Iones	Dureza Total	Volumetría	SM 2340 C	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 800 mg/L
7	Análisis	Iones	Dureza Cálcica	Volumetría	SM 3500-Ca B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 550 mg/L
8	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrato	Espectrofotometría	SM 4500-NO_3- E	23rd, 2017	No Aplica	0,08 mg N-NO_3/L – 20 mg N-NO_3/L
9	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrito	Espectrofotometría	SM 4500-NO_2 B	23rd, 2017	No Aplica	0,01 mg N-NO_2/L a 1,0 mg N-NO_2/L
10	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrógeno Amoniacal	Volumetría	SM 4500-NH_3 B, C	23rd, 2017	No Aplica	2,0 mg/L a 100 mg/L
11	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrógeno Kjeldahl	Volumetría	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH_3 B, C	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 200 mg/L
12	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Total	Espectrofotometría	SM 4500-P B 4, C	23rd, 2017	No Aplica	1,5 mg P/L a 20 mg P/L
13	Análisis	Metales Totales	Hierro	Espectrofotometría	SM 3500-Fe B	23rd, 2017	No Aplica	0,060 mg/L a 12 mg/L
14	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Suspendidos Totales	Gravimetría	SM 2540 D	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
15	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Disueltos Totales	Gravimetría	SM 2540 C	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
16	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Totales	Gravimetría	SM 2540 B	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
17	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
18	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 E	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^6 NMP/100 mL
19	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Filtración por Membrana	SM 9222 D	23rd, 2017	No Aplica	1 UFC/100 mL a 200* 10^3 UFC/100 mL
20	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 B	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^6 NMP/100 mL
21	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Filtración por Membrana	SM 9222 B	23rd, 2017	No Aplica	1 UFC/100 mL a 200* 10^3 UFC/100 mL
22	Análisis	Demandas	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Fotometría	SM 5210 B, ASTM D888 C	23rd, 2017	No Aplica	6,0 mg/L a 500 mg/L
23	Análisis	Demandas	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Espectrofotometría	SM 5220 D	23rd, 2017	No Aplica	20 mg/L a 5000 mg/L
24	Análisis	Iones disueltos	Sulfuro	Volumetría	SM 4500-S^{2-} B, C, F	23rd, 2017	No Aplica	1mg/L a 10mg/L
25	Análisis	Fisicoquímicos	Turbidez	Nefelometría	SM 2130 B	23rd, 2017	No Aplica	10 NTU a 260 NTU
26	Análisis	Fisicoquímicos	Acidez	Volumetría	SM 2310 B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg$CaCO_3$/L a 600 mg$CaCO_3$/L
27	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Fenoles	Espectrofotometría	SM 5530 B, D	23rd, 2017	No Aplica	0,1 mg/L a 2,0 mg/L
28	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Surfactantes Aniónicos como SAAM	Espectrofotometría	SM 5540 C	23rd, 2017	No Aplica	0,4 mg/L a 50 mg/L
29	Análisis	Fisicoquímicos	Color Verdadero	Espectrofotometría	ISO 7887 B	2011	No Aplica	2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (436 nm) 2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (525 nm) 2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (620 nm)
30	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Aceites y Grasas	Gravimetría	SM 5520 D	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 500 mg/L
31	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Hidrocarburos	Gravimetría	SM 5520 D, F	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 250 mg/L
32	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
33	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H^+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
34	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
35	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
36	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
37	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
38	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
39	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Caudal	Volumétrica	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	No Aplica	No aplica
40	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
41	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
42	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
43	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
44	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
45	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
46	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
47	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Caudal	Volumétrica	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	No Aplica	No aplica
48	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
49	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
50	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
51	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
52	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
53	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
54	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
55	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Caudal	Área x Velocidad	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	Molinete	No aplica
56	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
57	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
58	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
59	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
60	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
61	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
62	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
63	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
64	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
65	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
66	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
67	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
68	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
3	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
4	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
5	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
6	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
7	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
8	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
9	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
10	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
11	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 B	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^3 NMP/100 mL
12	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 E	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^3 NMP/100 mL

ARTÍCULO 2. No otorgar la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S** identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, para las variables relacionadas a continuación, bajo los lineamientos de la

norma NTC-ISO/IEC 17025, "*Requisitos generales de competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración*" versión 2017.

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	Espectrofotometría	SM 4500-P C	23rd, 2017	No Aplica	1.0mgP-PO4/L a 20 mg P-PO4/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
4	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

PARÁGRAFO: El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, en caso de continuar interesado en la acreditación de las variables mencionadas en el artículo 2 del presente Acto Administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite de acreditación de acuerdo con los términos y el procedimiento descrito en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 3. La acreditación que se otorga a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en la presente Resolución, para lo cual el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 4. En caso de que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada la acreditación otorgada mediante Acto Administrativo.

ARTÍCULO 5. El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, para mantener la acreditación, deberá participar y allegar al IDEAM los informes de resultados de ensayos de aptitud vigentes conforme con lo programado en el plan de participación de ensayos de aptitud para las matrices/variables/métodos (cuando aplique), según lo establecido en el título VIII de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 y en la política de Política de Participación y Presentación de Ensayos de Aptitud, descrita en el Art. 78 de la Resolución No. 104 de 2022.

PARÁGRAFO: El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, beneficiario de la presente Resolución, deberá allegar al Grupo de Acreditación del IDEAM el plan de participación en ensayos de aptitud debidamente diligenciado, actualizado y en el formato dispuesto por el Instituto, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la ejecutoria del presente Acto Administrativo, de conformidad con el artículo 71ro de la Resolución No. 0104 de 2022, incluyendo la distribución en las respectivas anualidades para las variables otorgadas.

ARTÍCULO 6. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse renovado la acreditación, para lo cual el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO**

AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S., deberá solicitar la visita de seguimiento durante los meses doce (12) a catorce (14) de haberse renovado la acreditación, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 41 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 7. El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, beneficiario de la presente Resolución de continuar interesado en la acreditación, deberá solicitar la renovación de la acreditación ante esta Entidad entre los meses once (11) y nueve (9) meses anteriores al vencimiento de la acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los artículos 48 y 49 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 8. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022, y demás normas regulatorias, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 9. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar electrónicamente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 10. En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 11. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de su debida ejecutoria.

NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 30 días del mes de octubre de 2023

PATIÑO CORREA ELIZABETH

Firmado digitalmente por PATIÑO CORREA ELIZABETH
Fecha: 2023.10.31 08:09:04 -05'00'

ELIZABETH PATIÑO CORREA
Subdirectora de Estudios Ambientales

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Carolina Sanabria Gómez	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó y Ajustó	Viviana Granados Mendoza	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó	Silvia Vanessa Barrera L	Abogada- Grupo de Acreditación	
Aprobó	Jeison Duván Peñaloza Bejarano	Coordinador - Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	20226010010040006 7E (V. 3.9); 20236014110000616E (V. 6.1)		
Radicado	20236010081811		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM.			

LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LOS CAÑOS Y/O ARROYOS AFLUENTES A LA LAGUNA DE LURUACO Y EMBALSE DEL GUÁJARO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

CAA

CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

BARRANQUILLA, ATLÁNTICO – DICIEMBRE DE 2025

CONTENIDO

1. CALIDAD DEL AGUA 4

1.1 DISEÑO DE MUESTREO Y RED DE ESTACIONES 4

COORDENADAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO. 5

1.2 PARÁMETROS DEFINIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN 6

1.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN MEDICIONES In situ 8

1.4 TÉCNICAS ANÁLITICAS UTILIZADAS 8

1.5 TOMA DE MUESTRA 9

1.6 ANÁLISIS DE LABORATORIO 9

1.7 ANÁLISIS DE DATOS 9

1.8 RESULTADO DE LAS MEDICIONES EN CAMPO Y DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO 9

1.8.1 DECLARACION DE CONFORMIDAD: 10

1.8.2 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU, VALORES PROMEDIOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO. 10

pH 10

Temperatura del agua 11

Oxígeno disuelto 12

Salinidad 14

Demanda Química de Oxígeno (DQO) 15

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) 17

Sólidos Suspendidos Totales 19

Solidos Totales 20

Grasas y aceites 21

Surfactantes Aniónicos 21
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos).....22
Fosforo Total.....22
Nitratos 23
Nitritos.....24
Nitrógeno Amoniacal.....25
Nitrógeno Kjeldahl.....25
Nitrógeno Total 25
Turbidez.....27
Clorofila A 28
Alcalinidad Total 29
Dureza Total 30
Coliformes Totales y Fecales 32
1.9 CONCLUSIONES 39
Bibliografía 41

1. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es un factor esencial para la preservación de la flora y la fauna, ya que de esta depende el equilibrio y la supervivencia de numerosas especies en los ecosistemas acuáticos. Su cambio, generalmente se da como resultado de variaciones en los parámetros fisicoquímicos, los cuales pueden generar impactos significativos sobre el medio; en consecuencia, se pueden desencadenar procesos de desequilibrio ecológico, que se manifiestan a través de diversos fenómenos como la proliferación de especies invasoras o la disminución de especies nativas (Moss, 2010).

La salud y el funcionamiento de los ecosistemas de los cuerpos de agua dulce está estrechamente relacionado con condición de la calidad del agua, debido a que esta puede afectar la disponibilidad de hábitats y la distribución de especie que hay en los mismos(Zeiger et al., 2021). El análisis de las variables fisicoquímicas y microbiológicas como estudio para monitorear cuerpos de agua dulce, como lagunas y embalses permite verificar cambios en el estado ecológico, identificar posibles fuentes de contaminación y evaluar el grado de alteración ambiental. Este estudio tiene como objetivo principal evaluar la calidad del agua en la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro durante nueve campañas de monitoreo realizadas, a través del análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, con el fin de determinar su estado ecológico.

1.1 DISEÑO DE MUESTREO Y RED DE ESTACIONES

Este estudio se realizó en el departamento de Atlántico, en la Laguna Luruaco y el Embalse del Guájaro. Para el análisis de la calidad de aguas, fueron considerados 3 puntos de muestreo en cada sitio, con la finalidad de optimizar la cobertura del área para la obtención y posterior análisis de la información. colectar una gran área de información (Tabla 1.1).

En el caso del Embalse del Guájaro, se cubrió la zona baja del cuerpo de agua mediante la ubicación de puntos de monitoreo en las compuertas El Porvenir y Villa Rosa (Puntos 1 y 2), así como en un punto central de dicha zona (Punto 3). Por su parte, en la laguna de Luruaco, los puntos de monitoreo se localizaron en los puntos de entrega de los arroyos Negro y Limón (Puntos 1 y 2), y en un punto central de la laguna (Punto 3).

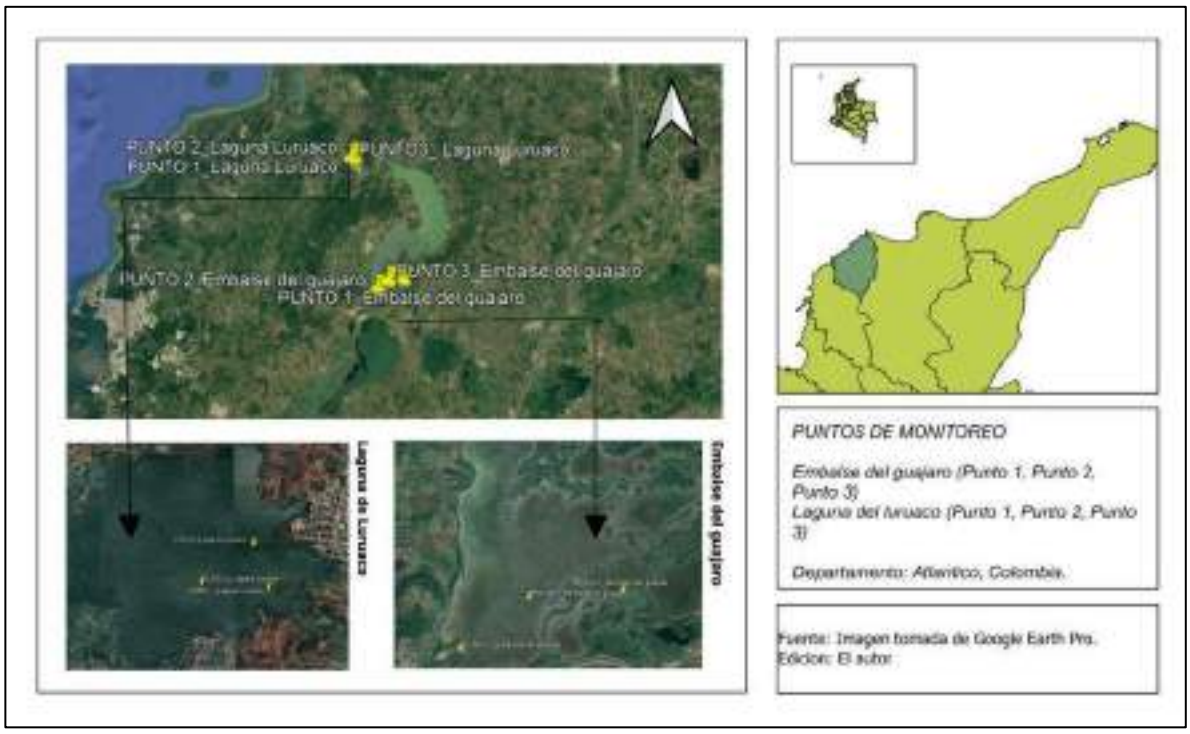
Las muestras para el octavo monitoreo fueron tomadas el 16 de octubre del 2025 y luego fueron llevadas al LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S - LIMA S.A.S, donde se realizó el respectivo procesamiento.

COORDENADAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Tabla 1.1 Información de los puntos de muestreo

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MUESTREO	GEOREFERENCIACIÓN	
	N	W
Laguna Luruaco		
Punto No. 1	10°36´11.40” N	75°9´2.73” O
Punto No. 2	10°36´25.56” N	75°9´7.28” O
Punto No. 3	10°36´17.69” N	75°9´24.46” O
Embalse del Guájaro		
Punto No. 1	10°25´38.56” N	75°4´43.81” O
Punto No. 2	10°24´48.32” N	75°7´2.48” O
Punto No. 3	10°25´33.092” N	75°6´6.16” O

Fuente: el autor.



Fuente: El autor

Figura 1.1 Localización de los puntos de muestreos.

1.2 PARÁMETROS DEFINIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN

Los métodos analítico usados, límite de cuantificación e incertidumbre del método para los parámetros medidos in situ y en el laboratorio se detallan en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Métodos analítico-usados, límite de cuantificación e incertidumbre del método para los parámetros definidos para la caracterización.

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
pH	Electrometría SM 4500-H+ B	-	-
Temperatura	Termometría SM 2550 B	-	-
Oxígeno Disuelto	SM 4500 O- G	-	-
Salinidad	SM 2520B	-	-
Alcalinidad Total	SM Volumétrico 2320B	5,0 mg/L	0,037

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
DBO5	SM Incubación a 5 Días - Electrodo de Luminiscencia 5210 B, ASTM D888-18 Método C	6,00 mg/L	0,008
DQO	SM Reflujo cerrado y Colorimétrico 5220 D	20 mg/L	0,034
Dureza Total	SM Volumétrico con EDTA 2340 C	5,00 mg/L	0,065
Fosforo Total	SM Digestión Ácido Nítrico - Ácido Sulfúrico, Ácido vanadomolibdofosfórico 4500 P B, C	1,50 mg/L	0,033
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos)	SM 4500-P E	1,0 mg/L	0,019
Grasas y Aceites	SM Extracción Soxhlet, 5520 D	10,00 mg/L	0,039
Nitrato	SM Reducción con cadmio 4500-NO3 E	0,080 mg/L	0,012
Nitrito	SM Colorimétrico 4500-NO2 B	0,010 mg/L	0,018
Nitrógeno Amoniacal	SM Destilación - Volumétrico 4500 NH3 B, C	2,00 mg/L	0,046
Nitrógeno Kjeldahl	SM Macro Kjeldahl, Destilación-Volumétrico 4500-Norg B, 4500-NH3 B, C	5,00 mg/L	0,042
Nitrógeno Total	Calculo	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 D	10,0 mg/L	0,039
Sólidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 B	10,0 mg/L	0,039
Surfactantes Anionicos como SAAM	SM Colorimétrico 5540 C	0,400 mg/L	0,031
Turbidez	SM Nefelométrico 2130B	1 NTU	0,048

Parámetro	Método analítico	límite de cuantificación	incertidumbre del método
Clorofila A	SM 10150 A,B - 24th Ed 2023	0,0 mg/m3	-
Coliformes Totales	SM Incubación Tubos Múltiples 9221B	<1,8	0,0044
Coliformes Termotolerantes	SM Incubación Tubos Múltiples 9221E	<1,8	0,0042

Fuente: el autor

1.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN MEDICIONES In situ

Tabla 1.3 Equipos utilizados en las mediciones in situ.

Nombre del equipo	Código interno
Medidor de pH	MP-LT-01 / MP-HA-03
Cono Imhoff	COI-1000-01 / COI-1000-02

Nota: Los equipos utilizados fueron calibrados y/o verificados en el laboratorio antes de utilizarse, sin embargo, los analistas mantienen instructivos y soluciones buffers para la verificación y/o calibración de los equipos en campo

1.4 TÉCNICAS ANÁLITICAS UTILIZADAS

Los procedimientos y técnicas empleadas en el laboratorio LIMA S.A.S son las oficiales establecidas en el Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 24 edición 2022 y otros Métodos aprobados nacional e internacionalmente, los cuales han sido detallados en la Tabla 1.2.

1.5 TOMA DE MUESTRA

La toma de muestras se realizó de manera puntual en seis estaciones distribuidas entre el Embalse del Guájaro y la Laguna de Luruaco, durante una única jornada de muestreo. Para garantizar la representatividad y evitar la contaminación cruzada, se emplearon frascos estériles, previamente rotulados y enjuagados. Las muestras de agua fueron tomadas en la superficie del cuerpo de agua.

1.6 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los resultados de las distintas determinaciones analíticas efectuadas a las muestras tomadas en los puntos establecidos, se encuentran anexos al presente reporte. (Ver Informe de análisis adjunto).

1.7 ANÁLISIS DE DATOS

Para evaluar diferencias entre sitios y muestreos en los factores ambientales se aplicó un análisis de varianza multivariado no paramétrico (PERMANOVA), el cual permite determinar diferencias significativas en función de variables categóricas, sin asumir normalidad en los datos. Posteriormente, se empleará la prueba de Kruskal-Wallis con el fin de identificar cuáles variables fisicoquímicas específicas contribuyen de manera significativa a las diferencias observadas, para este análisis se excluirán aquellas variables que no registran datos en ninguno de los nueve muestreos. Ambas pruebas se realizaron utilizando el software estadístico R y se considerará un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

1.8 RESULTADO DE LAS MEDICIONES EN CAMPO Y DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO

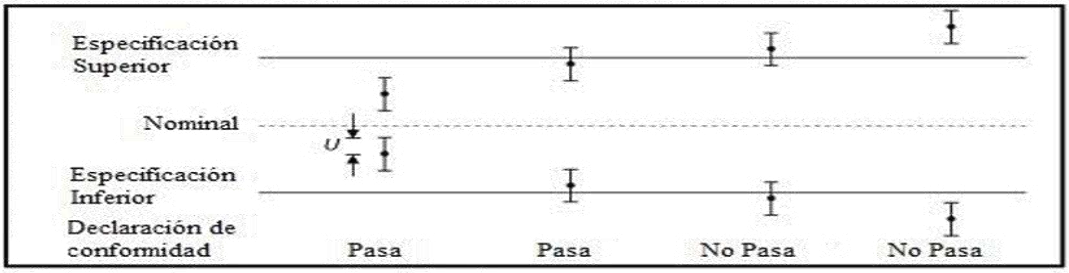
1.8.1 DECLARACION DE CONFORMIDAD:

Declaración de Conformidad. (Si aplica)

Se utiliza la regla de decisión binaria con aceptación simple para determinar la conformidad de los resultados. Este está limitado a dos opciones (Cumple / No cumple). Riesgo especifico < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa).

Cumple: el valor medido está por debajo del límite de aceptación, AL = TL.

No cumple: el valor medido está por encima del límite de aceptación, AL = TL.



U = 95 % Incertidumbre expandida de medida

1.8.2 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU, VALORES PROMEDIOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO.

pH

El pH es un parámetro que hace referencia a la relación existente entre la concentración de iones hidrógeno (H^+) y oxhidrilos (OH^-) que determina las características de alcalinidad o acidez a una solución. Este es un factor importante, dado que regula gran cantidad de fenómenos biológicos, interfiriendo incluso en las migraciones de diversas especies de animales marinos, además de afectar la disponibilidad de nutrientes y la vida acuática (Saravanan et al., 2021; Cifuentes-Lemus, J. L., *et al.*, 1986).

En las estaciones evaluadas en los nueve muestreos realizados, tanto en el Embalse El Guájaro como en la Laguna de Luruaco, los valores de pH se encontraron dentro del rango permitido por el Decreto 1076 de 2015 , el cual establece un límite mínimo de 4,5 y un máximo de 9,0 unidades (MINISTERIO DE

AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015) (

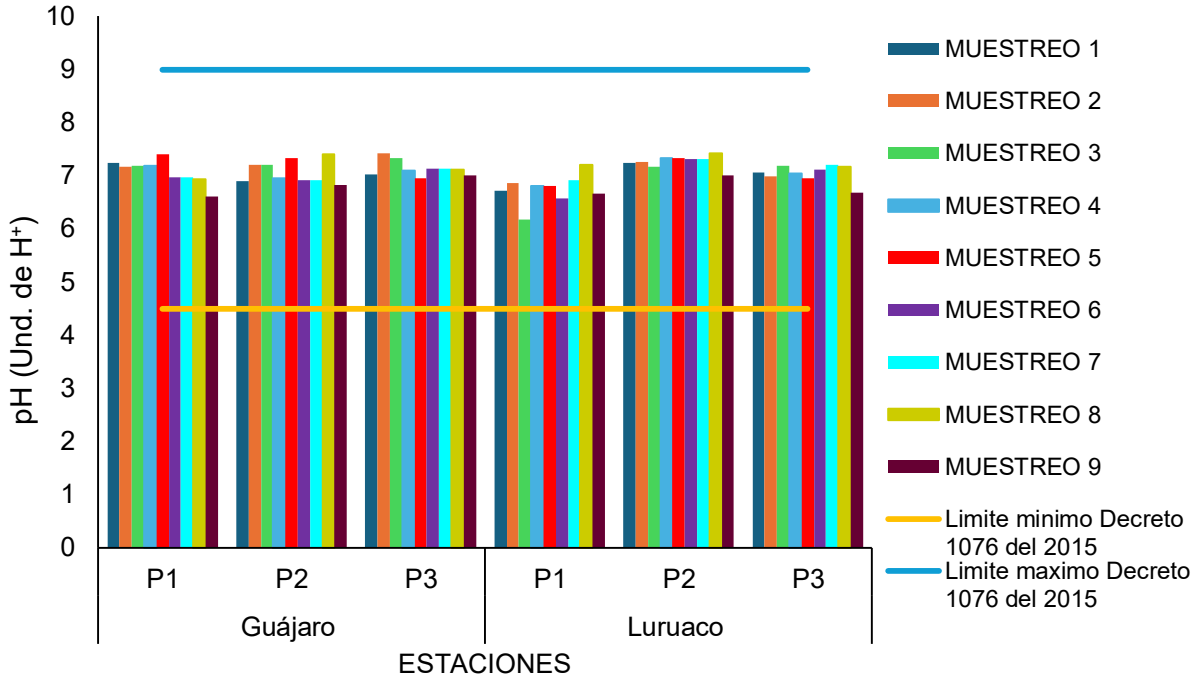


Figura 1.2), En el Embalse El Guájaro, los valores de pH oscilaron entre 6,61 (P1- Muestreo 9) y 7,01 (P3- Muestreo 9), por su parte, en la Laguna de Luruaco, los valores de pH fluctuaron entre 6,67 (P1- Muestreo 9) y 7,01 (P2- Muestreo 9). En la

mayoría de los casos representan los valores más bajos del todo el monitoreo (

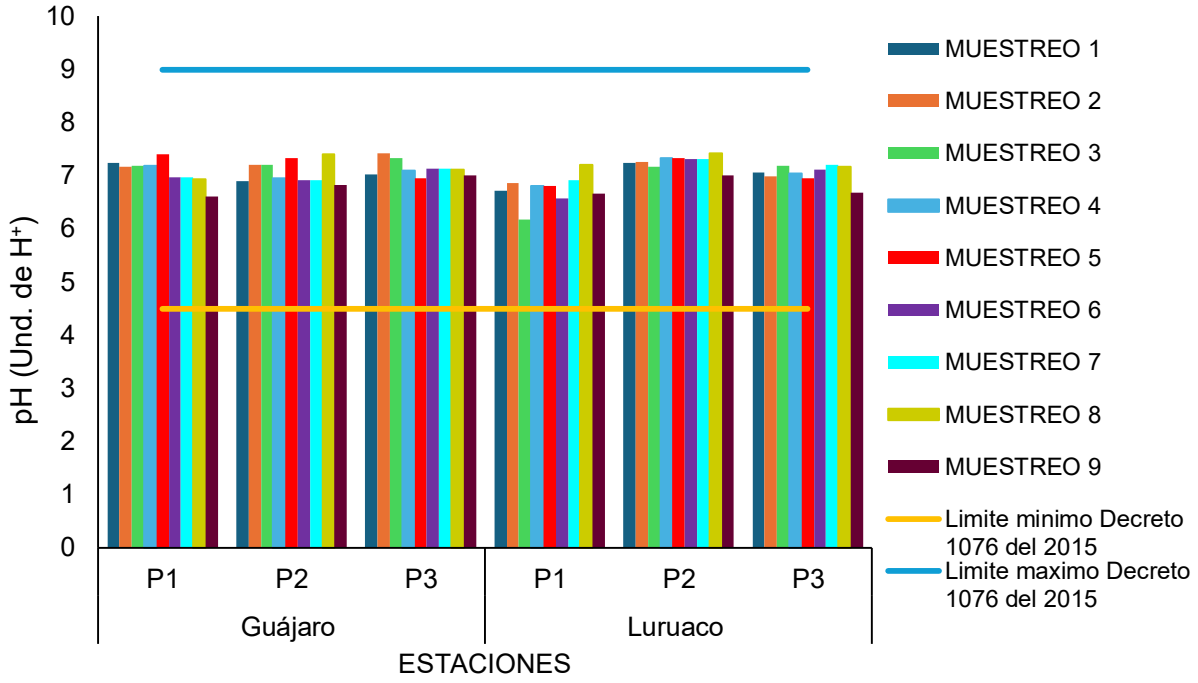


Figura 1.2).

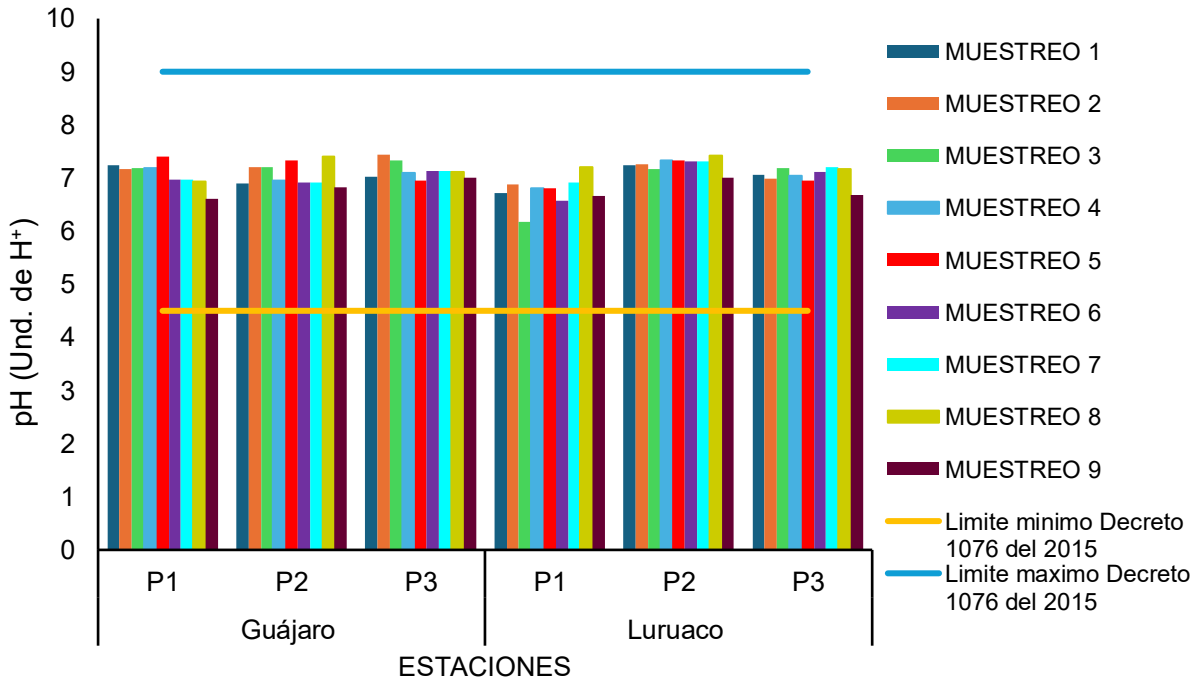


Figura 1.2 pH del agua en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Temperatura del agua

La temperatura del agua es una de las variables más utilizadas como indicador ambiental, ya que puede afectar múltiples procesos, como reacciones químicas, la solubilidad del oxígeno y la fisiología de los organismos acuáticos. Esta variable se ve influenciada, en gran manera, por aspectos físicos como profundidad, corrientes, intensidad solar y de vientos y precipitaciones, que impactan el ecosistema con variaciones biológicas en los ciclos de vida, metabolismos, y en el nivel de estrés de los organismos (García et al., 2024; Páez et al., 2010).

En cuanto a la temperatura del agua medida in situ, se observaron valores promedios similares en los dos cuerpos de agua. En el embalse, las temperaturas oscilaron entre 29,9°C y 30.3 °C, mostrando homogeneidad entre los diferentes puntos de muestreo; por otro lado, en la Laguna de Luruaco, las temperaturas fueron más variables, con un rango entre 29,4 °C y 30,8 °C (Figura 1.3).

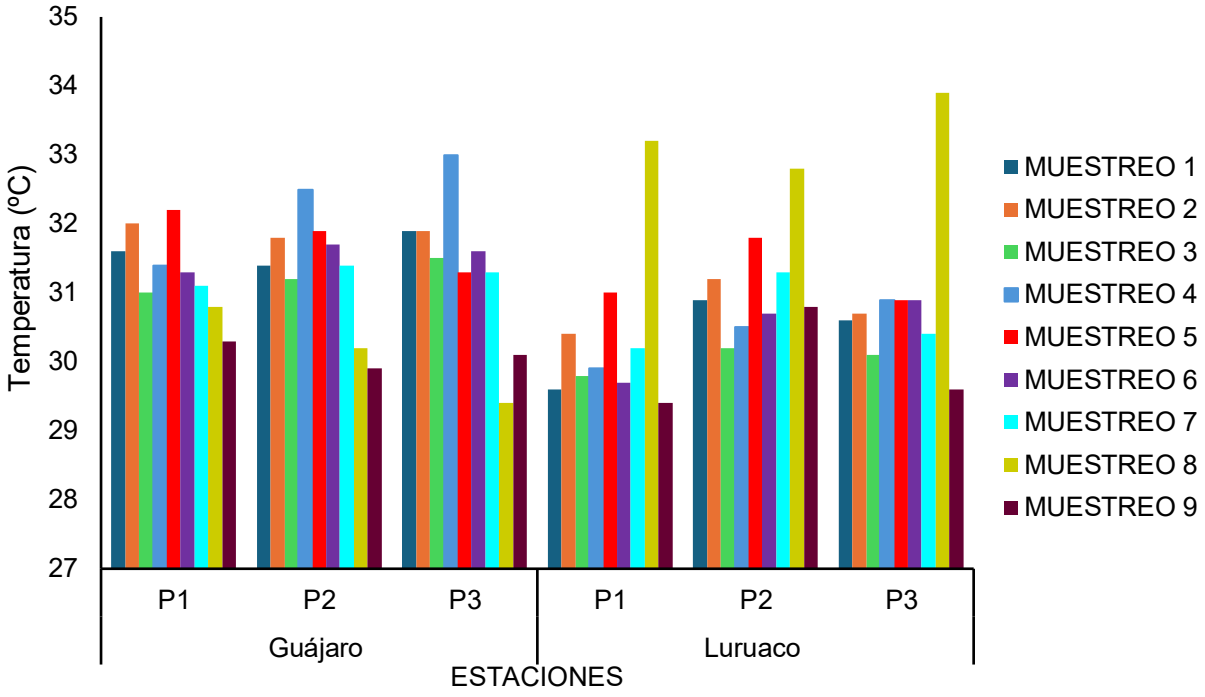


Figura 1.3 Temperatura del agua en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Oxígeno disuelto

Se hace referencia a la concentración de este elemento en forma molecular presente en los cuerpos de agua (Larrea Murrell et al., 2022), se da principalmente por el intercambio de oxígeno con la atmósfera, al igual que la fotosíntesis realizada por organismos como las algas, dan resultado a la oxigenación del agua. El contenido de oxígeno disuelto también puede ser considerado como un indicador de la calidad de agua, ya que su ausencia no permite la vida, además mide indirectamente los aportes de materia orgánica cuya degradación consume el oxígeno, dando como resultado la presencia de gases y sustancias que son tóxicas para el desarrollo de la vida (SÁNCHEZ, J., 2000).

Las concentraciones de oxígeno evaluadas en las seis estaciones estuvieron por encima del valor mínimo de calidad establecido por la normatividad colombiana

(Figura 1.4), la cual determina que la concentración mínima en agua cálida dulce para la preservación de fauna y flora es de 4,0 mg/L (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015), indicando condiciones adecuadas para el sostenimiento de la vida acuática. En el embalse del Guájaro, las concentraciones de oxígeno disuelto presentaron un promedio de 10,40± 1,12 mg/L, mientras que en la Laguna de Luruaco fueron más bajas, con un promedio de 14,39 ± 1,21 mg/L, el valor máximo observado correspondió a la laguna de Luruaco, con 15,73 mg/L, en el Punto 3, muestreo 9. En el noveno muestreo se observó que la concentración de oxígeno, aumentó de manera significativa en ambos cuerpos de agua, registrando los valores más altos de todo el monitoreo, este evento puede estar relacionado con un aumento o proliferación de microalgas en los ecosistemas (Figura 1.4).

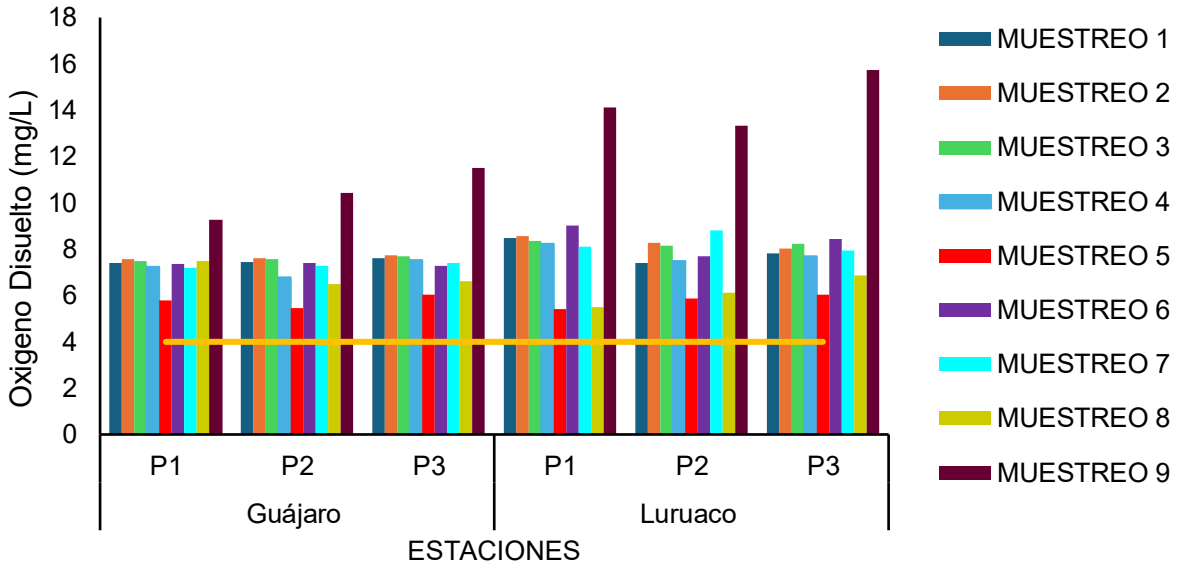


Figura 1.4 Oxígeno disuelto en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los ocho monitoreos.

Salinidad

La salinidad en el agua es la suma de la totalidad de los iones inorgánicos disueltos, esta puede tener un origen natural, relacionado fundamentalmente con su estructura geológica, su secuencia sedimentológica, el contexto climático, o de igual forma, puede tener origen antropogénico a través de vertidos o lixiviados de todo

tipo (Urenda, 2016).El aumento de la salinidad, puede tener diversas implicaciones en diversos ecosistemas acuáticos, puesto que, su exceso es un factor que limita la supervivencia de organismos de agua dulce, generando efectos negativos de tipo económico y para la salud (Cañedo-Argüelles et al., 2013).

Los valores de salinidad registrados tanto en el embalse El Guájaro como en la Laguna de Luruaco en los tres primeros muestreos realizados fueron prácticamente constantes en todos los puntos de muestreo, con una concentración promedio de 0,04 %; Sin embargo, en el cuarto muestreo se registró un aumento en los valores de esta variable, principalmente en la laguna de Luruaco, en donde la salinidad alcanzó un promedio de 0,38, mientras que, en el embalse del Guájaro se registró un promedio de 0,08. Durante el noveno muestreo, los valores da salinidad, fueron similares a los registrados en los tres primeros muestreos; con un valor de 0.04% en todos los puntos de muestreo, en ambos cuerpos de agua (Figura 1.5).

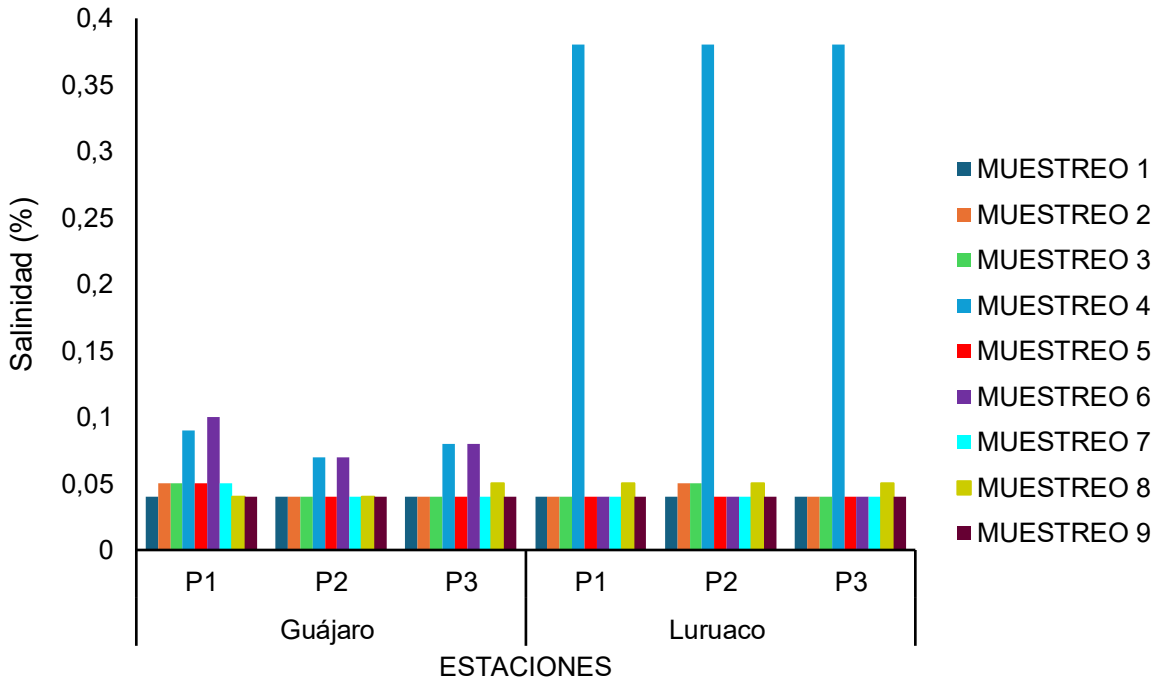


Figura 1.5 Salinidad en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo (IDEAM, 2007). Generalmente el valor de DQO es superior a la DBO_5, debido a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente.

Con base en la escala de clasificación de calidad del agua según DQO (Comisión Nacional del Agua, 2008) (Tabla 1.4), durante el primer muestreo, dos de las muestras fueron clasificadas como contaminadas, mientras que las otras cuatro se categorizaron como aceptables. En el tercer muestreo, todos los valores registrados en ambas estaciones se encontraron dentro del rango de 20 a 40 mg O_2/L, por lo que se clasificaron como aguas aceptables, según dicho criterio. Para el cuarto muestreo los valores disminuyeron en ambos cuerpos de agua, encontrándose un valor de 10 mg O_2/L en todos los puntos de monitoreo (Figura 1.6). En el noveno muestreo se registró una disminución en la concentración de la DQO en los dos ecosistemas (Figura 1.6); con un valor promedio de 70 mg O_2/L situándose en la categoría de buena calidad del agua (Figura 1.6).

Tabla 1.4 Escala de clasificación de la calidad del agua, con base en la Demanda Química del Oxigeno (DQO)

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
DQO ≤ 10	No contaminada	Excelente
10 < DQO ≤ 20	Aguas superficiales con bajo contenido de material orgánica biodegradable y no biodegradable.	Buena calidad
20 < DQO ≤ 40	Con indicio de contaminación, Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	Aceptable
40 < DQO ≤ 200	Aguas superficiales con descarga de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	Contaminada

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
DQO > 200	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de agua residuales crudas municipales y no municipales.	Fuertemente contaminada.

Fuente (Comisión Nacional del Agua., 2008).

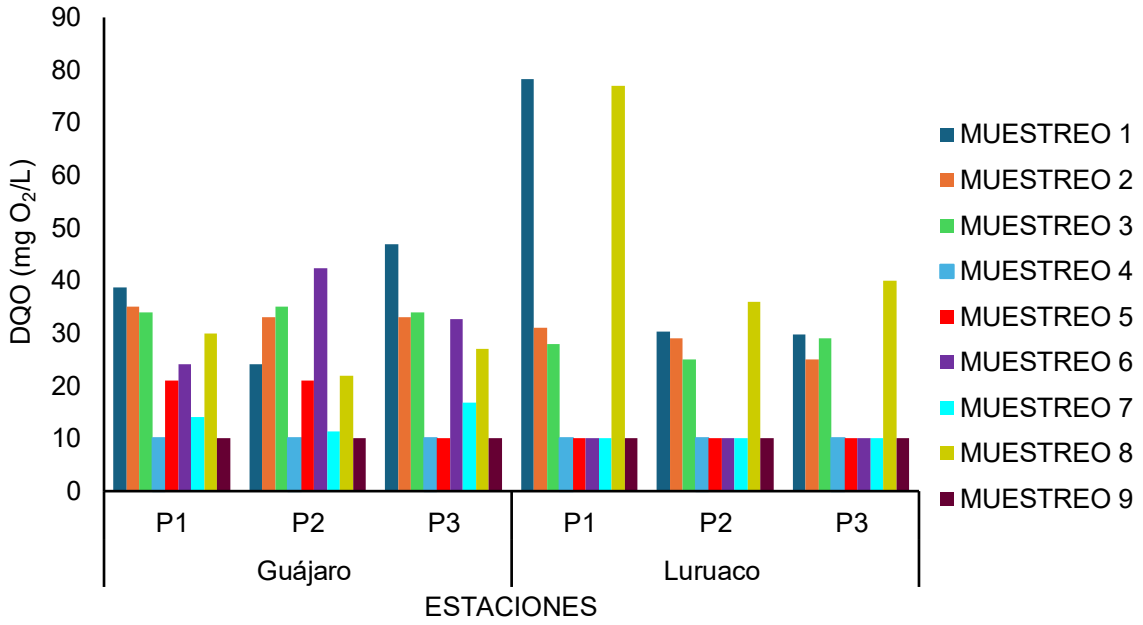


Figura 1.6 Concentración de DQO en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)

La DBO_5 es la cantidad de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos en una muestra de agua, necesaria para descomponer la materia orgánica a 20 ºC en un periodo de cinco días (APHA *et al*., 2005).

Con base en la escala de clasificación de calidad del agua según DBO_5 (Comisión Nacional del Agua, 2008) (Tabla 1.5), durante el noveno muestreo, tanto para la laguna de Luruaco como para el embalse los valores de DBO_5, presentan una clasificación aceptable; con valores promedio de 6,89 y 8.99 mg O_2/L, respectivamente (Figura 1.7).

Tabla 1.5 Escala de clasificación de la calidad del agua, con base en la Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
$DBO_5 \leq 3$	No contaminada	Excelente
$3 < DBO_5 \leq 6$	Aguas superficiales con bajo contenido de material orgánica biodegradable.	Buena calidad
$6 < DBO_5 \leq 30$	Con indicio de contaminación, Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	Aceptable
$30 < DBO_5 \leq 120$	Aguas superficiales con descarga de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	Contaminada
$DBO_5 > 120$	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de agua residuales crudas municipales y no municipales.	Fuertemente contaminada.

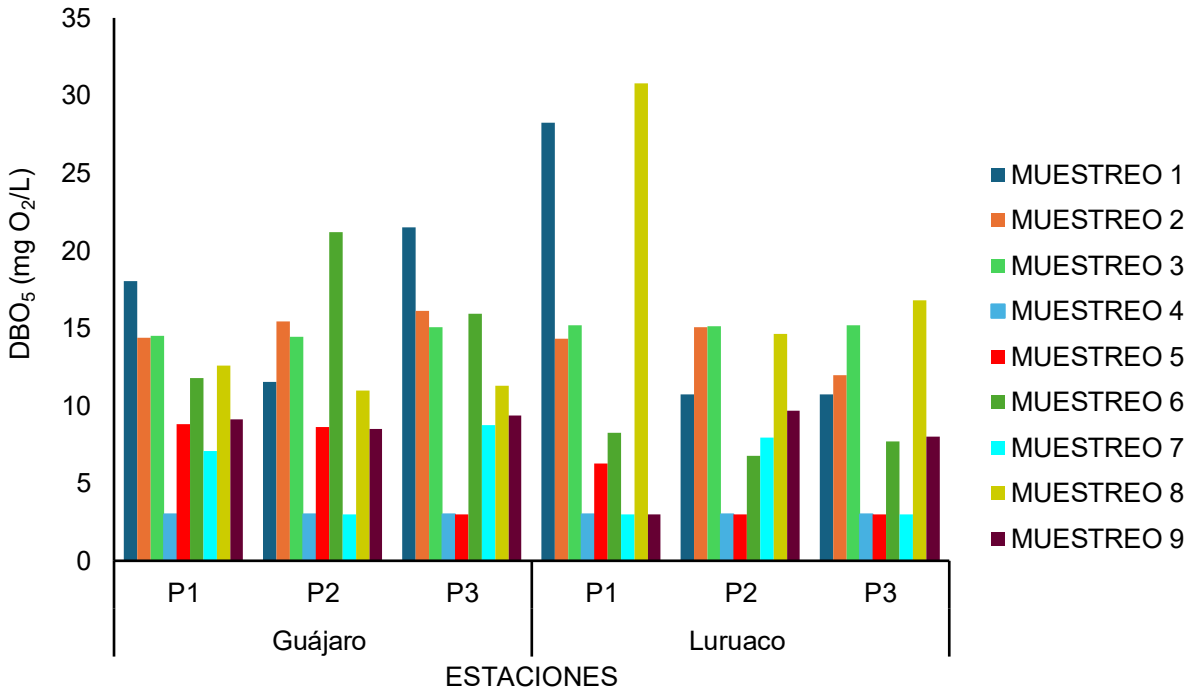


Figura 1.7 Concentración de DBO_5 en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Sólidos Suspendidos Totales

El término sólidos se refiere a toda la materia que se encuentra suspendida (sólidos insolubles) o disuelta (sólidos solubles) en un determinado volumen de agua (Weiner, 2008),pueden originarse en fuentes alóctonas o autóctonas, de levantamiento de tierra o resuspensión (Håkanson, 2004). Valores altos de SST afectan la entrada de luz, limitando el desarrollo de la vida acuática, al igual que es posible el transporte sustancias tóxicas o nocivas cuando existe partículas pequeñas(Kulkarni, 2011) .

Los valores reportados de sólidos suspendidos totales (SST) evidencian que, durante el muestreo 9, en el Embalse El Guájaro, se observa un aumento en la concentración de esta variable, especialmente en los Puntos 2 y 3, con valores que oscilaron desde 14 a 18 mg/L. Por otro lado, en la Laguna de Luruaco para el muestreo 9, se observó un aumento en todos los puntos de muestreo con respecto a la campaña anterior, con valores entre 18 y 26 mg/L. (Figura 1.8).

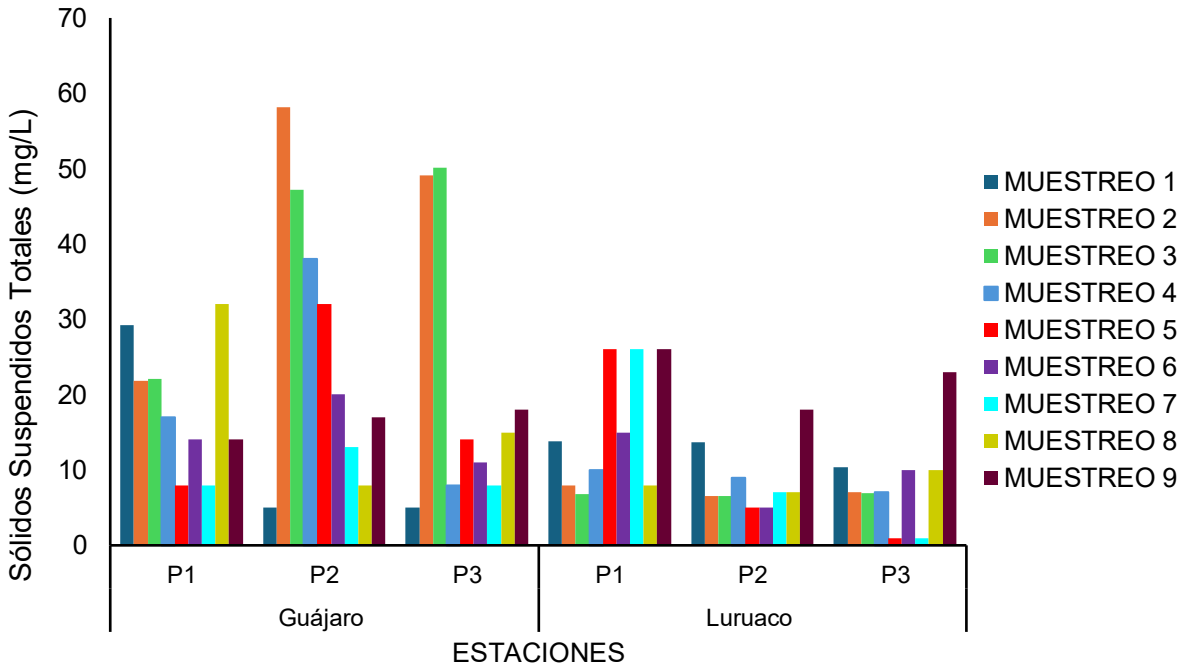


Figura 1.8 Concentración de sólidos suspendidos totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Solidos Totales

Los Solidos totales en el agua provienen de los retornos de riego, la escorrentía urbana, fuentes naturales, residuos municipales, deshielo de carreteras, residuos industriales, productos químicos utilizados en el tratamiento del agua, entre otros residuos (O'Connor, 1989). Aunque no se consideran un contaminante primario, los sólidos totales son utilizados como un indicador importante de la calidad del agua, ya que su concentración puede afectar la transparencia, la temperatura, la disponibilidad de oxígeno disuelto y, en consecuencia, la vida acuática.

Durante la evaluación de los sólidos totales, en el noveno muestreo, se observó una variación en la concentración de este parámetro. En la laguna de Luruaco se registró un valor de 200 mg/L en los tres puntos de monitoreo. Para el embalse del Guájaro, los valores oscilaron entre 112 y 161 mg/L (Figura 1.9). Estos últimos, son los valores más bajos observados en todo el monitoreo.

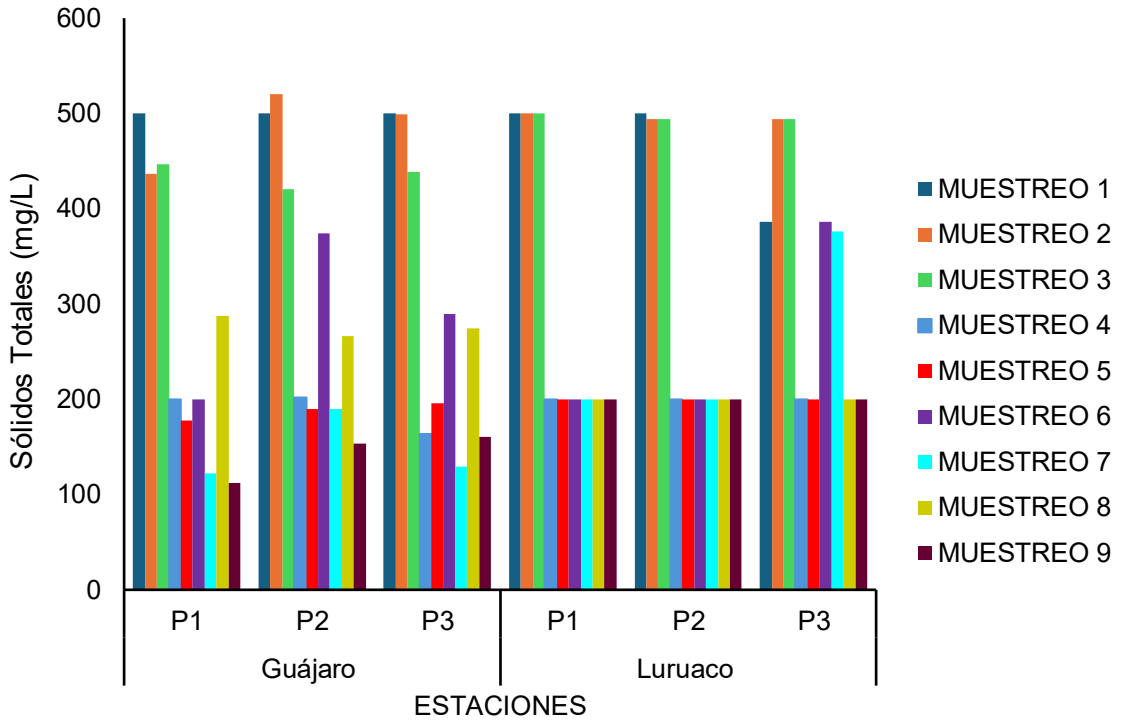


Figura 1.9 Solidos Totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Grasas y aceites

Las grasas y aceites en el agua son compuestos orgánicos que provienen principalmente de fuentes animales, vegetales o derivados del petróleo (PASTO, 2007). Son sustancias insolubles, en contacto con el agua flotan a la superficie formando espuma, cremas y una capa (Camacho-Ballesteros et al., 2020). Su afectación química se manifiesta principalmente al impedir el paso de la luz solar, lo que provoca deficiencias en los procesos biológicos(Medrano-Barboza et al., 2021), especialmente en aquellos que dependen del oxígeno, como la fotosíntesis y otros ciclos metabólicos esenciales.

En todas las estaciones de muestreo durante los nueve monitoreos las concentraciones de grasas y aceites se encontraron por debajo del límite de detección del método analítico (<10 mg/L), estos resultados indican presencia mínima de compuestos grasos en el cuerpo de agua evaluado.

Surfactantes Aniónicos

Los surfactantes se consideran uno de los contaminantes más indeseables en los ambientes acuáticos debido a sus impactos adversos bien caracterizados en los organismos acuáticos (Aboul-Kassim & Simoneit, 1993), Estos compuestos ingresan principalmente a los cuerpos de agua a través de efluentes domésticos e industriales que contienen residuos de productos de cuidado personal, detergentes y agentes de limpieza del hogar (Yoon et al., 2022).

Las concentraciones de surfactantes aniónicos se encontraron por debajo del límite de detección del método (<0,4 mg SAAM/L), estos valores indican que no se evidencian aportes significativos de este tipo de contaminantes durante los nueve periodos de monitoreo.

Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos)

Los ortofosfatos son sales inorgánicas formadas por la sustitución parcial o total del hidrógeno por metales, estos compuestos se encuentran de forma natural en el medio ambiente y suelen estar presentes en cuerpos de agua como resultado de procesos de erosión de rocas fosfóricas y sedimentos (Moscoso, 2016). Su presencia en el agua puede ser un indicador de procesos naturales, pero también puede verse incrementada por actividades humanas como la agricultura y el vertimiento de aguas residuales.

En las seis estaciones analizadas de los nueve muestreos realizados, los valores de fósforo reactivo total (medido como ortofosfato) estuvieron por debajo del límite de detección (<1 mg $P\text{-}PO_4$/L). Esto indica una baja concentración de fósforo disponible en forma soluble, en este caso, lo cual sugiere condiciones no eutróficas y un riesgo bajo de proliferación algal excesiva debido a este elemento.

Fosforo Total

El fósforo desempeña un papel fundamental en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas acuáticos, siendo comúnmente el nutriente limitante para el crecimiento de algas y macrófitas en humedales de agua dulce, por esta razón, su concentración es un indicador clave para detectar procesos de eutrofización y evaluar el estado trófico de un cuerpo de agua. Este elemento puede ser introducido al cuerpo de agua por la acción bacteriana o cambios en el pH(Pérez-Castillo & Rodríguez, 2008).

Para este estudio, las concentraciones de fósforo total estuvieron por debajo del límite de detección del método analítico (<1,5 mg P/L). Este resultado indica una baja disponibilidad de fósforo total en la columna de agua lo que sugieren que los cuerpos de agua estudiados (Embalse del Guájaro y Laguna del Luruaco) presentan bajo riesgo de procesos eutróficos atribuibles al fósforo.

Nitratos

Los niveles de nitratos (NO_3^-) en aguas naturales son un indicador importante de la calidad del agua, estos provienen principalmente de la descomposición de materia orgánica, fertilizantes agrícolas, aguas residuales y descargas industriales(Ávila & Sansores, 2003). En ecosistemas acuáticos, una concentración moderada de nitratos puede ser parte de los procesos naturales del ciclo del nitrógeno; sin embargo, niveles elevados pueden favorecer procesos de eutrofización.

Las concentraciones de nitratos (NO_3) en el Embalse el Guájaro registraron una disminución en los valores durante el noveno muestreo, en los tres puntos de monitoreo, con un valor promedio de 0,46 mg NO_3^- N/L; por su parte, en la laguna de Luruaco, se evidenció un aumento con respecto al octavo muestreo, el valor más alto en esta laguna se registró en la estación P2 con un valor de 0,93 mg/L (Figura 1.10).

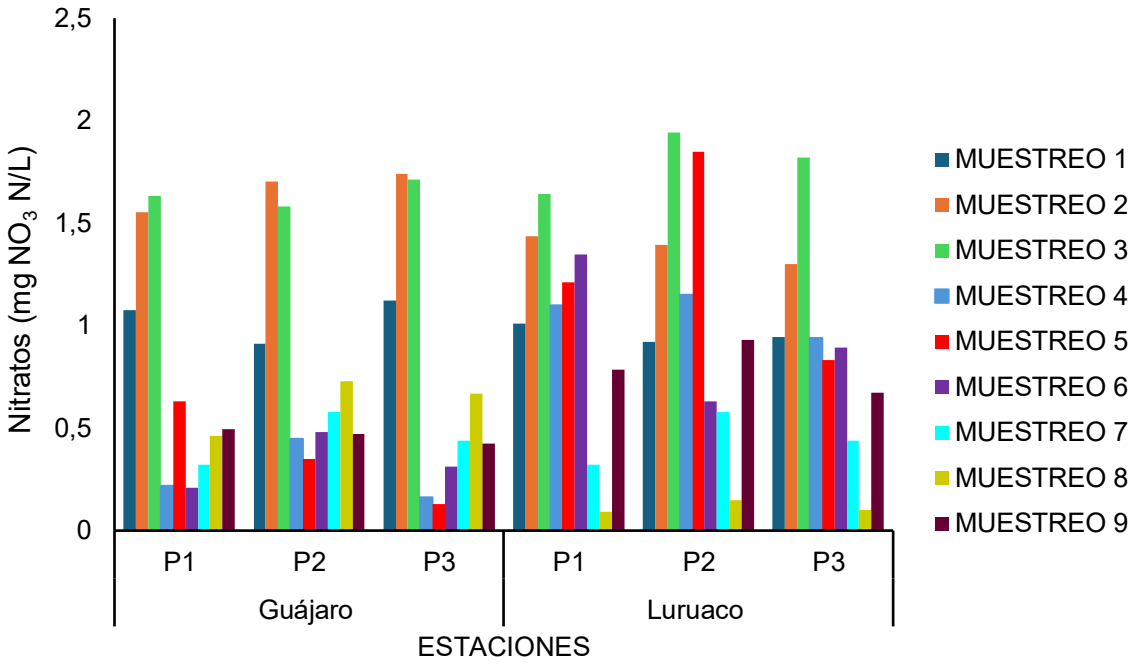


Figura 1.10 Nitratos en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Nitritos

Los niveles de nitritos en aguas naturales son un indicador importante de la calidad del agua, se encuentran relacionados con el ciclo del nitrógeno de suelo y plantas superiores. Los nitritos también se forman durante la biodegradación de nitratos, nitrógeno amoniacal u otros compuestos orgánicos nitrogenados y se utiliza como indicador de contaminación fecal en aguas naturales (Molina et al., 2003).

Las concentraciones de nitritos (NO_2^- N), durante el noveno muestro presentaron una disminución con respecto al muestreo anterior, principalmente en la laguna de Luruaco, en donde los valores estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica analítica. Para el embalse del Guájaro, también los valores estuvieron por debajo del límite de detección del método analítico (<0,010 mg NO_2 N/L). Esta tendencia se ha mantenido durante todo el muestreo en el embalse del Guájaro (Figura 1.11).

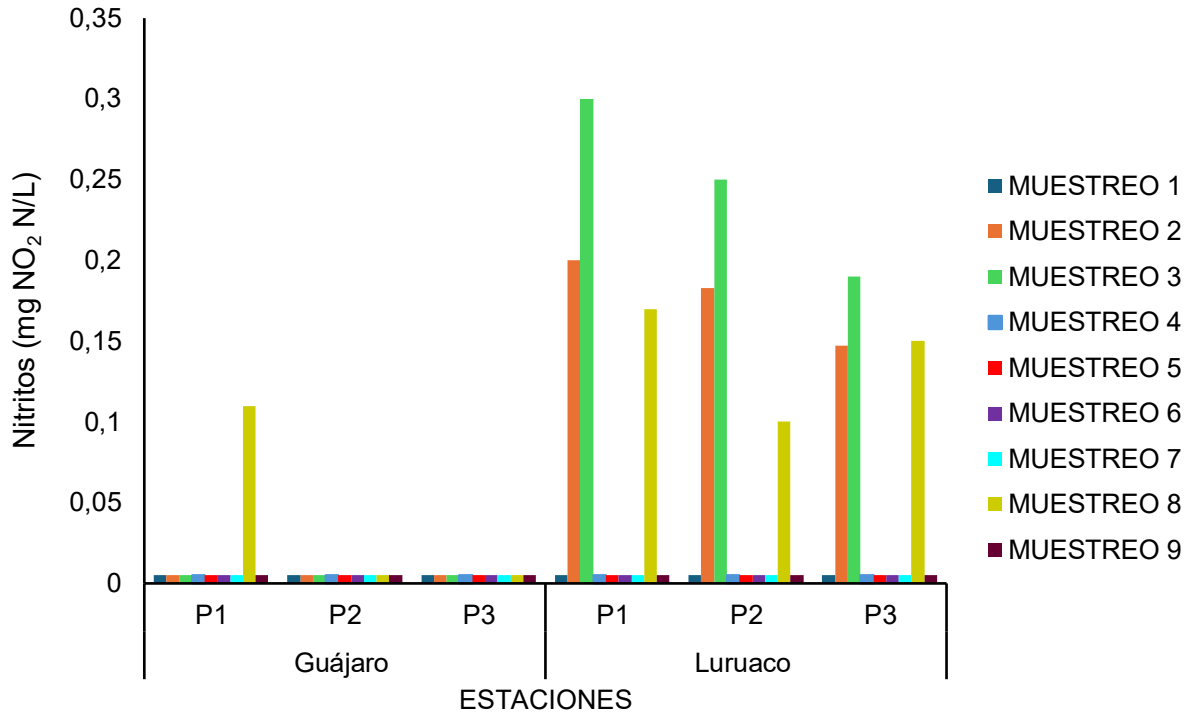


Figura 1.11 Nitritos en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Nitrógeno Amoniacal

El nitrógeno amoniacal está compuesto por amoníaco no ionizado (NH_3) y ion amonio (NH_4^+), cuya proporción varía en función del pH y la temperatura del agua (Lin et al., 2019). Para los nueve muestreos realizados en las estaciones analizadas, las concentraciones de nitrógeno amoniacal estuvieron por debajo del límite de detección (<2 mg NH_3-N/L), lo cual indica una baja presencia de esta forma nitrogenada, favorable para la calidad del agua y la vida acuática.

Nitrógeno Kjeldahl

El nitrógeno total Kjeldahl es definido como la suma de amonio libre y compuestos orgánicos nitrogenados que son convertidos a sulfato de amonio, después de la digestión de la muestra con ácido sulfúrico y en presencia de un catalizador.

Posteriormente el amonio es destilado en medio alcalino y recuperado nuevamente para su cuantificación(del Carmen Espinosa-Lloréns et al., 2013), este es un parámetro clave en el análisis de la calidad del agua porque indica la cantidad de nitrógeno orgánico y amoniacal en el medio.

Los resultados obtenidos para el Nitrógeno Kjeldahl total (NK) en las muestras analizadas durante los periodos de muestreo mostraron concentraciones bajas, con valores inferiores a 5 mg NK/L en todas las estaciones en la fecha evaluada. Estos niveles indican una presencia mínima de materia nitrogenada orgánica y amoniacal.

Nitrógeno Total

El Nitrógeno Total (NT) se refiere a la suma de todas las formas de nitrógeno presentes en una muestra de agua, incluyendo el nitrógeno orgánico, el amoníaco (amonio), los nitratos y los nitritos. Es un parámetro fundamental para evaluar la calidad del agua, ya que el nitrógeno es un nutriente esencial para los organismos acuáticos, pero su exceso puede provocar procesos de eutrofización y degradación ambiental.

En las muestras analizadas en el embalse El Guájaro, las concentraciones variaron entre 0,42 mg/L y 0,49 mg/L, destacándose el valor más alto en la estación P1. En el noveno muestreo se registró una disminución con relación al registro anterior; En contraste, en la Laguna de Luruaco se evidenció un aumento con relación a las dos campañas anteriores. Para este cuerpo de agua el valor más alto de nitrógeno total fue de 0,93 mg/L en el punto 2 (Figura 1.12).

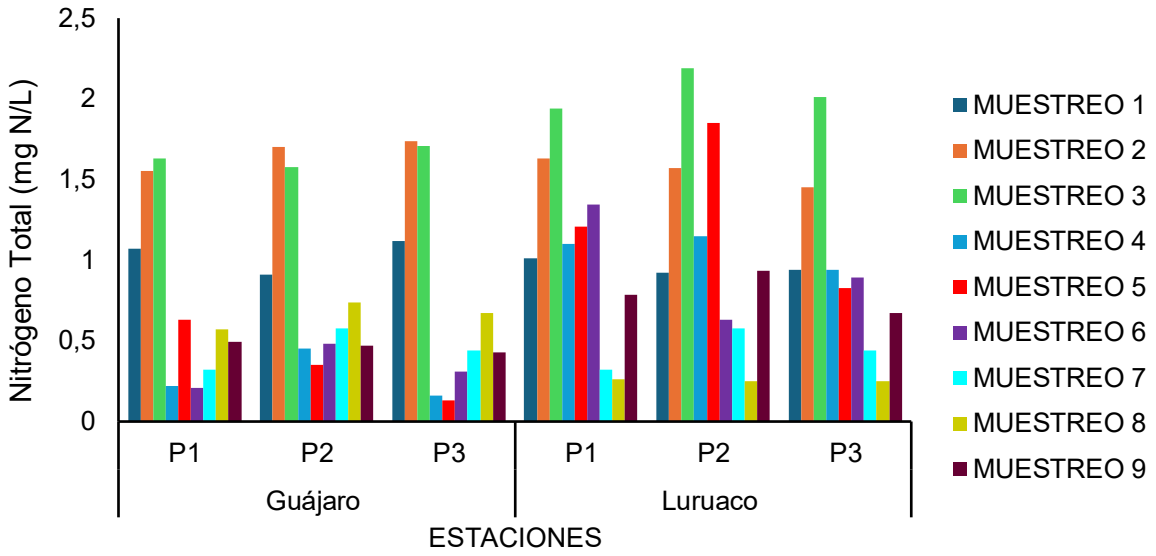


Figura 1.12 Nitrogeno Total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Turbidez

La turbidez es una medida del grado de pérdida de claridad del agua debido a la presencia de partículas en suspensión que (como arcillas, limo, materia orgánica, microorganismos y otros sólidos) que dispersan la luz y le dan un aspecto turbio. Este parámetros puede impactar los ecosistemas acuáticos al afectar la fotosíntesis (limita el paso de la luz solar), respiración y la reproducción de la vida acuática (Gonzales, 2011).

Los valores de turbidez (NTU) solo fueron detectables en el Punto 1 del Embalse del Guájaro durante el primer monitoreo, donde se registró 17,9 NTU. Para el cuarto

monitoreo se detectaron valores de 14 y 18 NTU, en los puntos P1 y P2 respectivamente, para este mismo cuerpo de agua. En el quinto monitoreo, se registraron valores de 15 y 12 NTU en los puntos 2 y 3 del embalse del Guájaro; para el punto 1 de la laguna de Luruaco, se obtuvo un valor de 12 NTU. Para el noveno muestreo, en el embalse del Guájaro, los valores turbidez aumentaron, con valores que variaron entre 11 y 19 NUT. En la laguna de Luruaco, también se registró un aumento en los valores de esta variable, con respecto a los muestreos anteriores.; los valores fueron entre 13 y 26, lo que indica un aumento en la presencia de partículas en suspensión en esos sitios; y que podrían estar relacionado con la proliferación de microalgas (Figura 1.13).

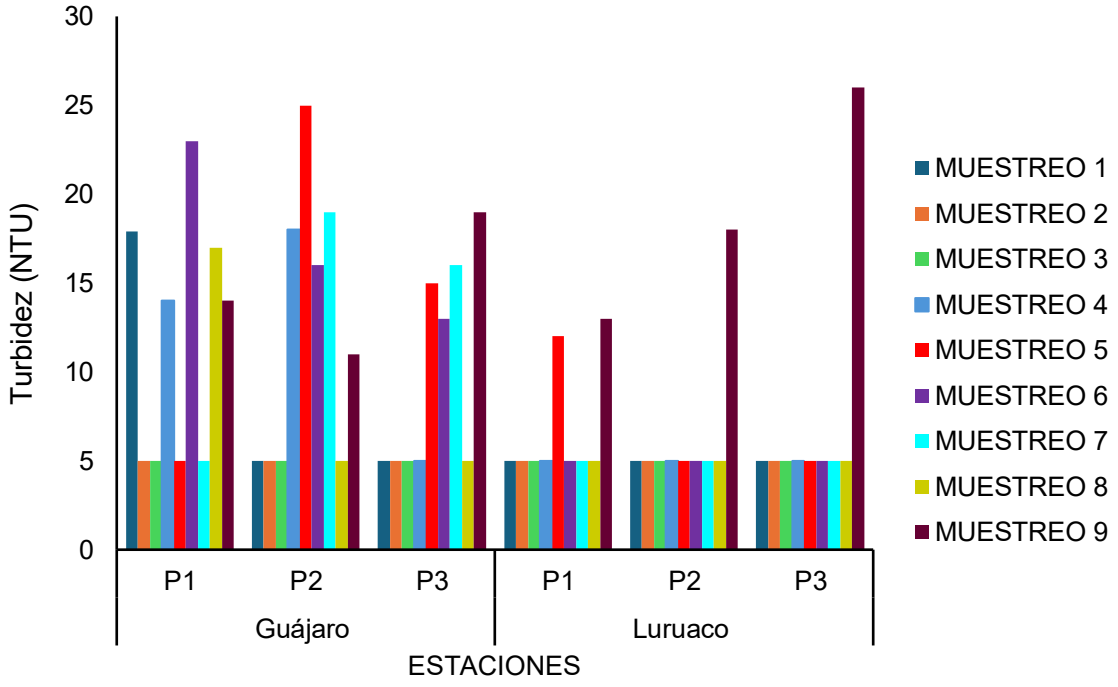


Figura 1.13 Turbidez en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Clorofila A

La concentración de clorofila a es un indicador usado para estimar de manera indirecta la biomasa del fitoplancton, ya que este pigmento es el principal componente fotosintético en la mayoría de los grupos de algas. Además, su presencia no solo refleja la cantidad de organismos fitoplanctónicos, sino que también proporciona información sobre su estado fisiológico y permite evaluar el nivel trófico de los ecosistemas acuáticos (Gregor & Maršálek, 2004). Los análisis realizados para la concentración de clorofila a, en los tres primeros muestreos, arrojaron valores de 0,0 µg/L en todas las muestras recolectadas, estos resultados sugieren una ausencia o mínima aparición de pigmentos fotosintéticos asociados al fitoplancton en el sistema evaluado durante el periodo de muestreo. Para el noveno muestreo, las concentraciones de clorofílica *a*, aumentaron con relación al muestreo anterior, con valores promedios de 0, 22 µg/L, para el embalse del Guájaro y 0.23 para la laguna de Luruaco, este aumento de clorofila también puede estar relacionado con la proliferación de microalgas en los ecosistemas evaluados (Figura 1.14).

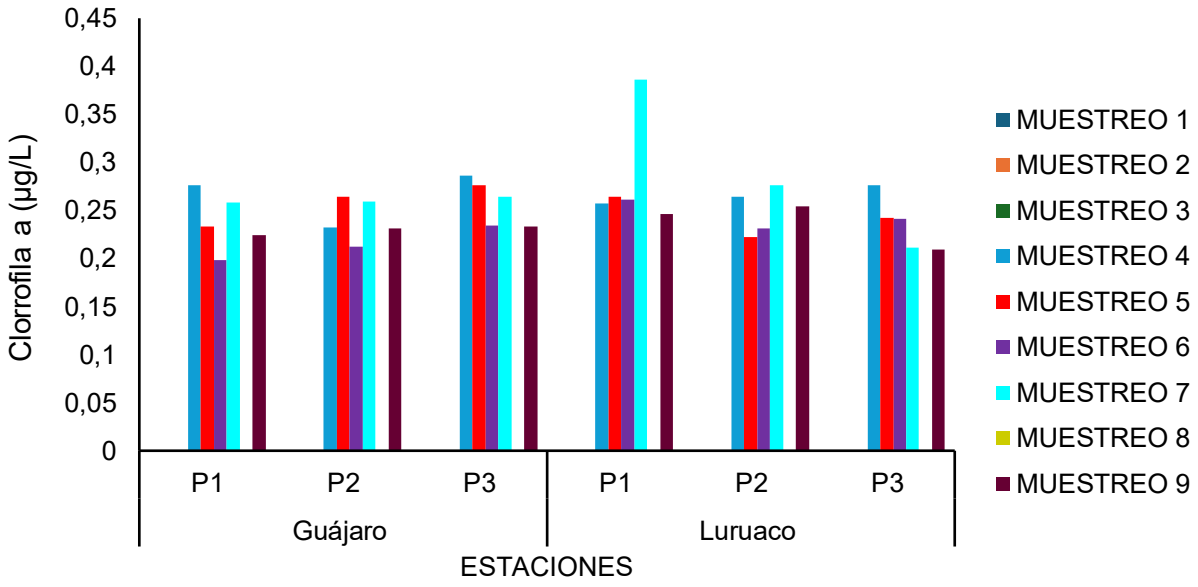


Figura 1.14 Clorofila *a* en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Alcalinidad Total

La alcalinidad es la capacidad del agua para neutralizar ácidos, es decir, su poder tampón frente a cambios de pH. Está determinada principalmente por la presencia de iones bicarbonato (HCO_3^-), carbonato (CO_3^{2-}) y, en menor medida, hidróxido (OH^-).Estos compuestos actúan como amortiguadores naturales, ayudando a mantener la estabilidad del pH y previniendo cambios bruscos que podrían ser perjudiciales para los organismos acuáticos (Summers, 2020).

Los valores de alcalinidad total fueron considerablemente más altos en la laguna de Luruaco en comparación con el embalse del Guájaro durante todos muestreos. En la laguna, se registraron promedios de 198,34 mg $CaCO_3$/L en el noveno muestreo (M09), evidenciando una disminución en relación con las campañas anteriores.

En contraste, en el embalse del Guájaro se observaron valores más bajos, con promedios de 68,48 mg $CaCO_3$/L (Figura 1.15); estos registros, son inferiores a los obtenidos en la campaña anterior.

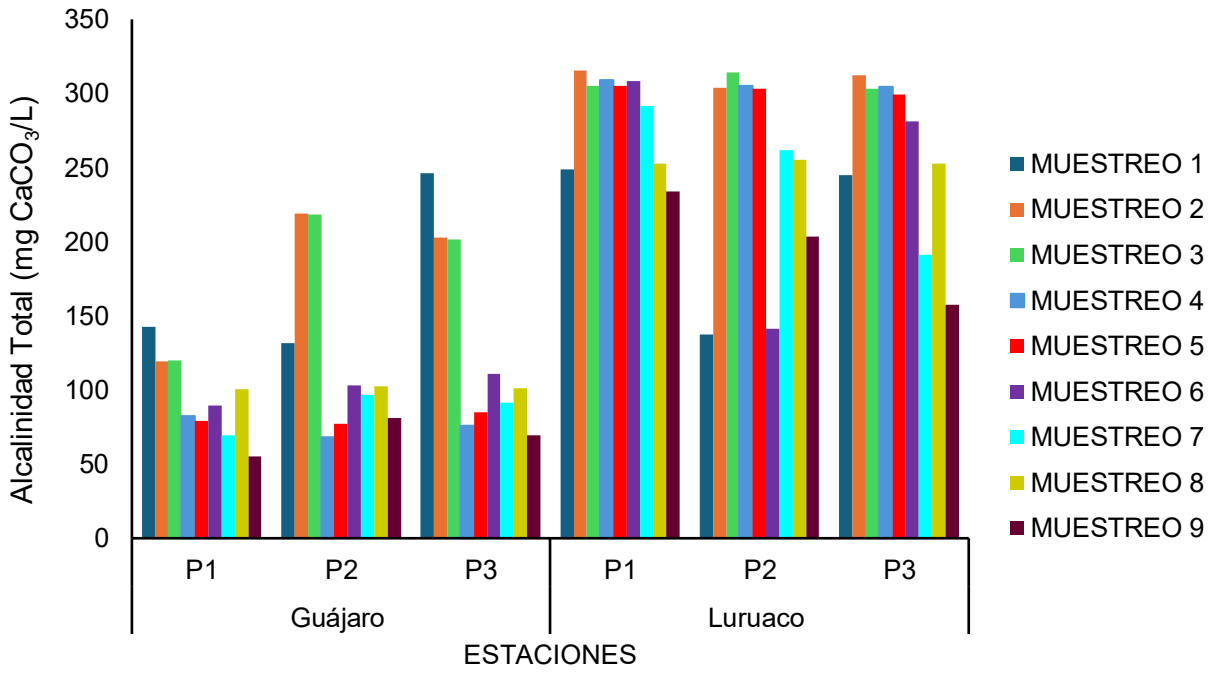


Figura 1.15 Alcalinidad Total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Dureza Total

La dureza se debe principalmente a la presencia de iones de calcio y magnesio disueltos, que son elementos no regulados (Hori et al., 2021). La dureza total del agua es una medida de la concentración de cationes multivalentes, principalmente calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}), aunque también pueden contribuir otros iones como hierro (Fe^{2+}), manganeso (Mn^{2+}) o estroncio (Sr^{2+}) en menor proporción.

Los valores de dureza total registrados en las muestras presentan variaciones entre los dos cuerpos de agua evaluados. Para el noveno muestreo, en la laguna de Luruaco mostró valores más elevados y con mayor variabilidad que oscilaron entre 115,94 y 136,57 mg/L mientras que en el embalse del Guájaro se presentaron valores inferiores dentro del rango de 59,64 a 73,39 mg/L (Figura 1.16). Estos valores fueron inferiores a lo reportado en el octavo muestreo.

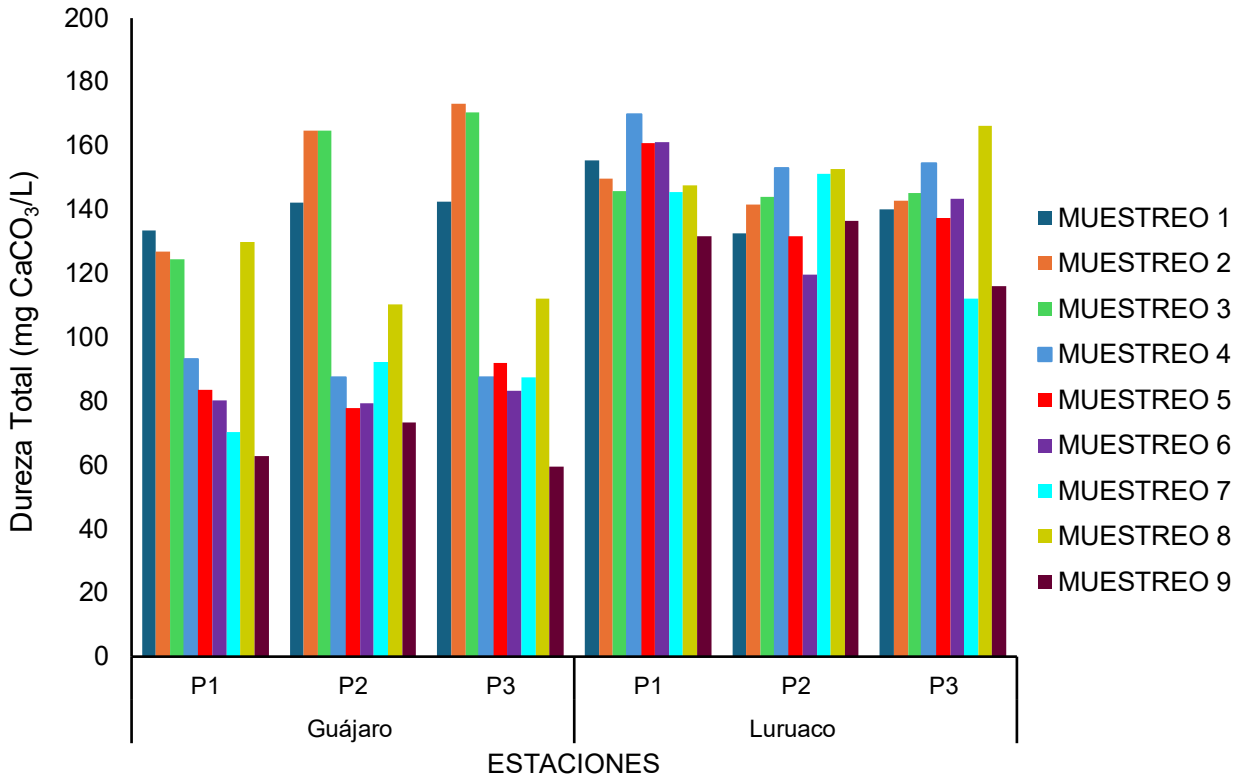


Figura 1.16 Dureza total en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Coliformes Totales y Fecales

Los coliformes totales son grupos de bacterias capaces de crecer en condiciones experimentales específicas incluyen tanto los de origen fecal como ambiental, mientras que los coliformes fecales o termotolerantes son un grupo de microorganismos presentes en el intestino de los animales de sangre caliente (Servín et al., 2023), estas bacterias son indicadoras de contaminación, su presencia sugiere posibles riesgos microbiológicos asociados con patógenos entéricos.

Teniendo en cuenta los valores máximos permitidos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 para uso agrícola (5000 NMP/100 mL para coliformes totales y 1000 NMP/100 mL para coliformes termotolerantes (fecales), los resultados obtenidos en el noveno muestreo evidencian una disminución de coliformes totales; manteniéndose por debajo a lo establecido en el decreto 1076 de 2015, en ambos cuerpos de agua (Figura 1.17). Estos valores se encuentran dentro de los más bajos del monitoreo.

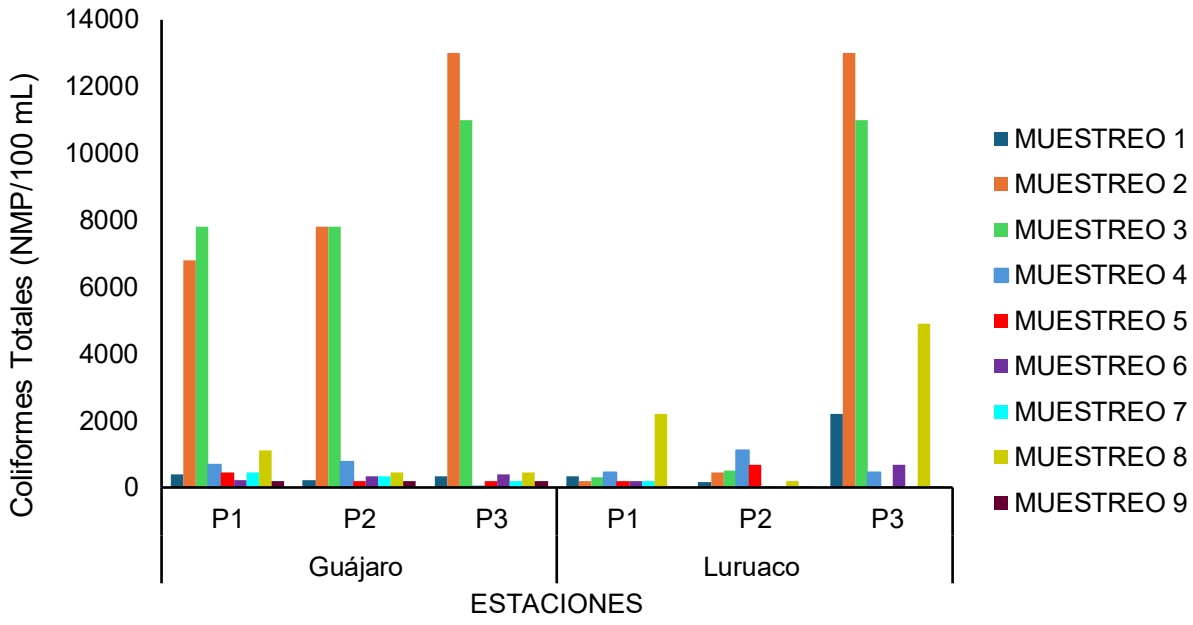


Figura 1.17 Coliformes totales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

Con respecto a los coliformes fecales, para el noveno muestreo, se observó una disminución con respecto al muestreo anterior; los valores obtenidos en los puntos de muestreo en la laguna de Luruaco superan el límite de detección de la técnica analítica usada para su determinación. Para el embalse del Guájaro se registraron valores de 20 NMP/100 mL en los puntos 1 y 2; en el Punto 3 el valor estuvo por debajo del límite de detección. En los dos cuerpos de agua, no se supera el valor establecido por el decreto 1076 (Figura 1.18).

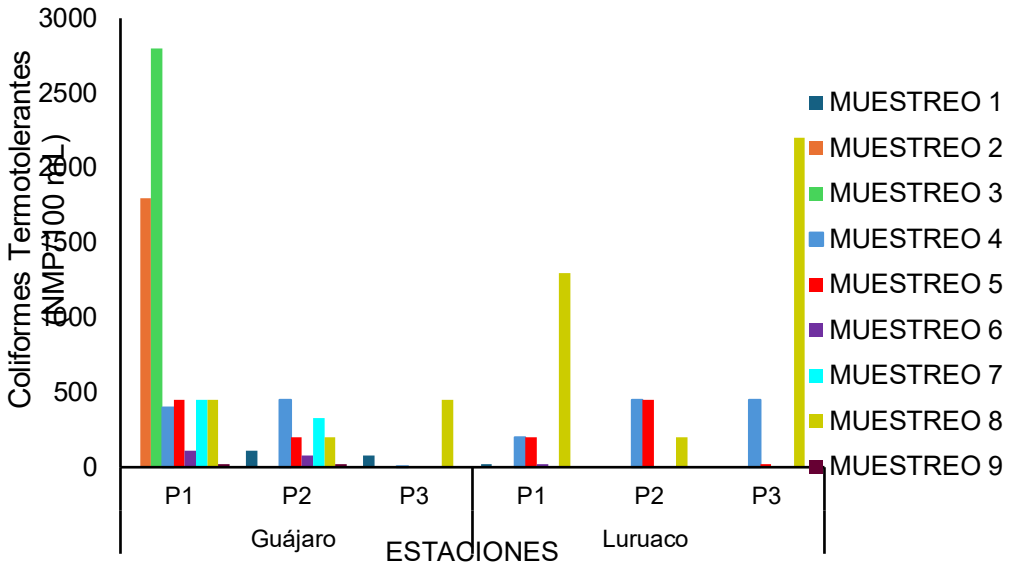


Figura 1.18 Coliformes fecales en los tres puntos del embalse del Guájaro y Laguna de Luruaco, durante los nueve monitoreos.

ANALISIS DE DATOS

El análisis de Coordenadas Principales (PCoA) permitió evaluar de manera conjunta los patrones de variación espacial y temporal de las características fisicoquímicas del agua registradas en la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro durante nueve campañas de monitoreo. Los resultados evidencian diferencias claras entre los dos cuerpos de agua, así como fluctuaciones ambientales asociadas al ciclo temporal del estudio (Figura 1.19a).

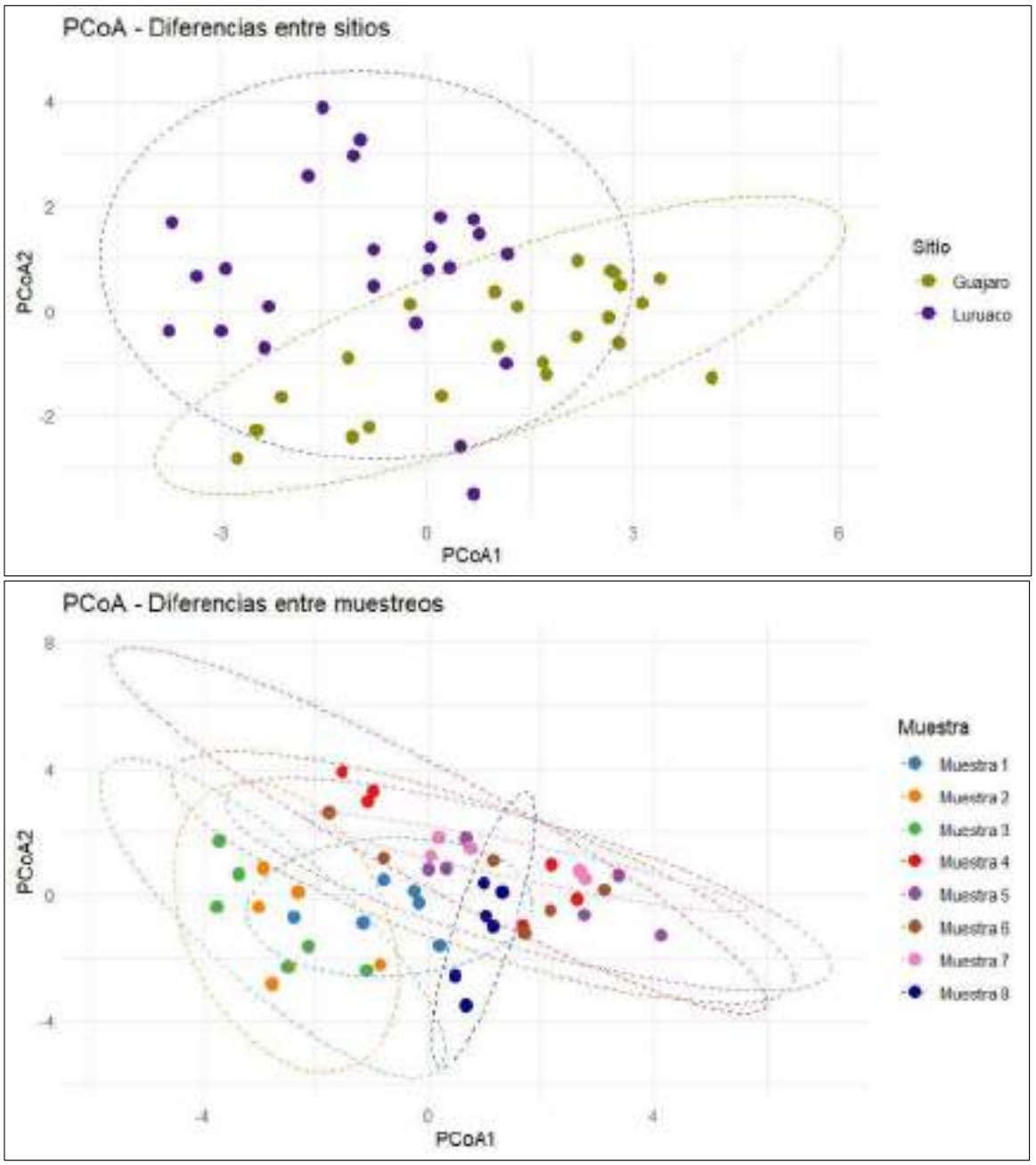


Figura 1.19 PCoA, Análisis de coordenadas principales con distancias euclidianas. A. entre sitios. B. entre muestreo

En cuanto a la variación espacial, el PCoA reveló la formación de dos agrupamientos diferenciados que corresponden a cada uno de los sitios evaluados. El Embalse del

Guájaro se caracteriza por presentar una distribución más compacta dentro del plano de ordenación, lo que indica condiciones fisicoquímicas relativamente homogéneas entre sus tres puntos de monitoreo y a lo largo de las campañas. Por el contrario, la Laguna de Luruaco exhibe una mayor dispersión de los puntos, reflejando una heterogeneidad espacial más marcada y evidenciando variaciones locales posiblemente asociadas a diferencias en la dinámica de mezcla, aportes externos diferenciados o variaciones en la renovación del agua. Aunque existe cierto solapamiento entre las elipses de ambos cuerpos de agua, la separación general observada sugiere que cada sistema mantiene condiciones ambientales distintivas durante el periodo evaluado (Figura 1.19a).

En relación con la variación temporal, el análisis también permitió identificar patrones definidos entre las nueve campañas de monitoreo. Las muestras correspondientes a cada campaña tienden a formar agrupamientos reconocibles, aunque con cierto grado de superposición, lo que indica que, si bien existen similitudes entre algunos muestreos, también se presentan cambios temporales importantes en las condiciones fisicoquímicas del agua. Campañas como las Muestras 1, 2 y 3 muestran una alta similitud entre sí, lo que sugiere estabilidad ambiental en esos periodos. En contraste, las Muestras 4, 5 y 7 se distribuyen hacia regiones más distantes del plano de ordenación, indicando cambios marcados posiblemente asociados a variaciones estacionales, eventos hidrológicos o influencias antrópicas. Asimismo, el grado de dispersión de las elipses refleja la magnitud de la variabilidad interna de cada campaña: elipses más amplias, como en las Muestras 4 y 7, representan una mayor heterogeneidad en las condiciones del agua, mientras que elipses más compactas, como en las Muestras 1 y 8, sugieren mayor uniformidad entre los puntos muestreados (Figura 1.19b).

Finalmente, los resultados del PCoA evidencian que los cuerpos de agua estudiados presentan tanto diferencias espaciales como fluctuaciones temporales relevantes en su composición fisicoquímica. Estas variaciones reflejan una dinámica ambiental

influenciada por factores hidrológicos, estacionales y posiblemente antrópicos, los cuales deben ser considerados en la interpretación de la calidad del agua y en la formulación de estrategias de manejo y monitoreo que respondan adecuadamente a la variabilidad observada (Figura 1.19b).

El análisis PERMANOVA realizado para evaluar las diferencias espaciales entre los dos cuerpos de agua (Laguna de Luruaco y Embalse del Guájaro) mostró resultados estadísticamente significativos, lo que confirma la existencia de variación estructurada en la composición fisicoquímica del agua entre los sitios evaluados. El modelo explica aproximadamente el 10.8% de la variación total (**R^2 = 0.108**), mientras que el valor del estadístico **F = 6.3152 y su p = 0.001** indican que las diferencias observadas entre los sitios no son producto del azar, sino que reflejan contrastes reales en las condiciones ambientales de ambos sistemas. Este resultado respalda la separación espacial observada en el PCoA, donde el Embalse del Guájaro mostró una estructura más homogénea y agrupada, en contraste con la mayor dispersión registrada en la Laguna de Luruaco. La significancia estadística obtenida sugiere que cada cuerpo de agua mantiene características fisicoquímicas particulares a lo largo del periodo de estudio, probablemente influenciadas por diferencias en su dinámica hidrológica, los aportes externos, la conectividad con fuentes de agua y las presiones antrópicas locales.

El análisis PERMANOVA realizado para evaluar la variación temporal entre las nueve campañas de monitoreo mostró diferencias significativas en la composición fisicoquímica del agua a lo largo del periodo evaluado. El modelo explicó aproximadamente el 45.2% de la variación total (**R^2 = 0.45189**), y el valor del estadístico **F = 4.6375 con una p = 0.001**, confirma que las diferencias observadas entre los muestreos son estadísticamente significativas. Esto indica que las condiciones ambientales variaron de manera consistente entre las distintas campañas, reflejando la influencia de factores temporales sobre la dinámica de los cuerpos de agua.

```
Permutation test for adonis under reduced model
Permutation: free
Number of permutations: 999

adonis2(formula = distancia ~ Muestra, data = metadata, permutations = 999)
          Df SumOfSqs      R2      F Pr(>F)
Model      8    383.2 0.45189 4.6375  0.001 ***
Residual  45    464.8 0.54811
Total     53    848.0 1.00000
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
>
```

pairs	Df	SumsOfSqs	F.Model	R2	p.value	p.adjusted	sig
Muestra 8 vs Muestra 9	1	81.256.297	89.169.529	0.47137364	0.002	0.072	
Muestra 7 vs Muestra 9	1	31.364.528	57.826.957	0.36639468	0.006	0.216	
Muestra 7 vs Muestra 8	1	29.424.294	32.615.097	0.24593804	0.014	0.504	
Muestra 6 vs Muestra 9	1	29.737.927	42.888.951	0.30015583	0.008	0.288	
Muestra 6 vs Muestra 8	1	23.348.418	22.170.029	0.18146864	0.087	1.000	
Muestra 6 vs Muestra 7	1	6.137.478	0.8969224	0.08230970	0.455	1.000	
Muestra 5 vs Muestra 9	1	53.727.943	72.723.390	0.42103962	0.001	0.036	.
Muestra 5 vs Muestra 8	1	27.944.740	25.437.131	0.20278789	0.037	1.000	
Muestra 5 vs Muestra 7	1	7.666.300	10.505.950	0.09507135	0.396	1.000	
Muestra 5 vs Muestra 6	1	10.990.493	12.479.346	0.11094789	0.272	1.000	
Muestra 4 vs Muestra 9	1	79.864.215	69.071.149	0.40853303	0.003	0.108	
Muestra 4 vs Muestra 8	1	63.890.619	42.143.037	0.29648330	0.002	0.072	
Muestra 4 vs Muestra 7	1	45.954.153	40.058.653	0.28601341	0.006	0.216	
Muestra 4 vs Muestra 6	1	43.245.238	33.312.817	0.24988458	0.023	0.828	
Muestra 4 vs Muestra 5	1	38.883.582	28.940.185	0.22444659	0.041	1.000	
Muestra 3 vs Muestra 9	1	103.529.206	91.955.029	0.47904465	0.003	0.108	
Muestra 3 vs Muestra 8	1	55.931.657	37.647.942	0.27350893	0.003	0.108	
Muestra 3 vs Muestra 7	1	76.854.231	68.817.737	0.40764518	0.003	0.108	
Muestra 3 vs Muestra 6	1	57.107.214	45.045.626	0.31056177	0.001	0.036	.
Muestra 3 vs Muestra 5	1	67.026.306	51.040.746	0.33792700	0.002	0.072	
Muestra 3 vs Muestra 4	1	76.907.960	44.438.680	0.30766468	0.001	0.036	.
Muestra 2 vs Muestra 9	1	102.862.548	119.888.061	0.54522315	0.004	0.144	
Muestra 2 vs Muestra 8	1	47.863.949	39.304.581	0.28214852	0.002	0.072	
Muestra 2 vs Muestra 7	1	68.606.857	80.818.552	0.44695940	0.002	0.072	
Muestra 2 vs Muestra 6	1	50.153.238	50.159.043	0.33403944	0.002	0.072	
Muestra 2 vs Muestra 5	1	58.513.058	55.976.614	0.35887825	0.002	0.072	
Muestra 2 vs Muestra 4	1	73.196.829	50.039.737	0.33350990	0.001	0.036	.
Muestra 2 vs Muestra 3	1	4.084.035	0.2851220	0.02772179	0.844	1.000	
Muestra 1 vs Muestra 9	1	68.198.752	123.498.736	0.55257018	0.004	0.144	
Muestra 1 vs Muestra 8	1	29.446.282	32.287.439	0.24407033	0.008	0.288	
Muestra 1 vs Muestra 7	1	36.349.756	66.925.962	0.40093201	0.004	0.144	
Muestra 1 vs Muestra 6	1	17.496.944	25.207.439	0.20132541	0.039	1.000	
Muestra 1 vs Muestra 5	1	36.469.426	49.313.223	0.33026695	0.002	0.072	
Muestra 1 vs Muestra 4	1	62.299.870	53.845.667	0.34999794	0.003	0.108	
Muestra 1 vs Muestra 3	1	32.330.554	28.697.055	0.22298144	0.002	0.072	
Muestra 1 vs Muestra 2	1	25.739.810	29.974.060	0.23061571	0.005	0.180	

Los resultados de las comparaciones pareadas también muestran que varias combinaciones de muestreos presentan diferencias significativas antes del ajuste por comparaciones múltiples, especialmente entre muestreos que se proyectaban

distantes en el PCoA. Campañas como la Muestra 4, 5, 7 y 9 muestran contrastes marcados con otros muestreos, lo que coincide con su mayor dispersión en el análisis multivariado. Estas campañas parecen corresponder a periodos en los que ocurrieron cambios ambientales más acentuados, probablemente asociados al régimen de lluvias, variaciones hidrológicas abruptas o incrementos en los aportes externos. En contraste, varios muestreos consecutivos, como las Muestras 1, 2 y 3, muestran menor diferenciación entre sí, lo que es consistente con la mayor proximidad en el espacio bidimensional del PCoA. Esto sugiere que durante esos periodos las condiciones fisicoquímicas fueron relativamente estables y similares entre campañas. Aunque la corrección por comparaciones múltiples reduce el número de contrastes significativos, el patrón general indica que existe una estructura temporal fuerte en los datos, con campañas que presentan mayor heterogeneidad interna y contrastes bien definidos respecto a otros periodos. Este comportamiento se alinea con dinámicas típicas de sistemas acuáticos tropicales, donde la variabilidad temporal está fuertemente influenciada por los ciclos hidrometeorológicos y las fluctuaciones en los aportes externos.

1.9 CONCLUSIONES

El análisis integral de las variables fisicoquímicas y microbiológicas del agua en la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro permitió determinar que ambos cuerpos de agua presentan, en general, condiciones adecuadas de calidad durante las nueve campañas de monitoreo realizadas. La mayoría de los parámetros evaluados se mantuvieron dentro de los rangos establecidos por la normativa ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015), lo cual indica que las condiciones registradas son compatibles con la preservación de la fauna y flora acuática y reflejan un estado ambiental favorable en ambos ecosistemas.

Los niveles de nutrientes (fósforo total, ortofosfatos, nitratos, nitritos y nitrógeno amoniacal) se mantuvieron, en su mayoría, por debajo de los límites de detección o en concentraciones bajas, lo que evidencia ausencia de procesos eutróficos tanto en la Laguna de Luruaco como en el Embalse del Guájaro. De igual forma, los valores reducidos de materia orgánica (DBO_5 y DQO) y de sólidos suspendidos sugieren condiciones estables, con baja carga orgánica y límite de proliferación algal, salvo incrementos puntuales asociados a variaciones ambientales naturales.

Los parámetros microbiológicos (coliformes totales y fecales) se mantuvieron, en general, por debajo de los límites máximos permisibles señalados por la normativa para uso agrícola. Estos valores reflejan una baja carga bacteriológica en los puntos evaluados y un riesgo sanitario reducido. No obstante, se observaron incrementos específicos en algunos muestreos de la Laguna de Luruaco, posiblemente asociados a escorrentía superficial o aportes domésticos, sin comprometer la calidad general del recurso.

Los análisis multivariados (PCoA y PERMANOVA) confirmaron diferencias significativas tanto espaciales como temporales en las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua. A nivel espacial, se evidenció que el Embalse del Guájaro presenta mayor homogeneidad en sus características ambientales, mientras que la Laguna de Luruaco muestra mayor variabilidad interna, posiblemente influenciada por la dinámica hidrológica, aportes externos y factores antrópicos locales. A nivel temporal, aunque el PCoA mostró solapamiento entre muestreos, el PERMANOVA indicó diferencias significativas entre campañas, lo cual sugiere que factores estacionales, hidrológicos o climáticos influyeron en la variabilidad registrada, destacándose cambios más notorios en campañas como la 4, 5, 7 y 9.

Finalmente, los resultados del monitoreo señalan que ambos cuerpos de agua mantienen una calidad aceptable y estable, con variaciones espaciales y temporales que responden a las características particulares de cada ecosistema y a los procesos ambientales que los regulan. Estos hallazgos resaltan la importancia de mantener un programa de monitoreo continuo que permita identificar oportunamente cambios en la calidad del agua, orientar la toma de decisiones y fortalecer las estrategias de manejo, conservación y recuperación ambiental de la Laguna de Luruaco y el Embalse del Guájaro.

Bibliografía

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. Washington, DC: APHA; 2005.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION y WEF - WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION. Standard Methods for the examination of water a wastewater. 22nd edition. Washington: Centennial Edition. 2012. 10-27 - 10-29 p.

Aboul□Kassim, T. A., & Simoneit, B. R. T. (1993). Detergents: A review of the nature, chemistry, and behavior in the aquatic environment. Part I. Chemical composition and analytical techniques. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, *23*(4), 325-376. https://doi.org/10.1080/10643389309388456

Ávila, J. P., & Sansores, A. C. (2003). Fuentes principales de nitrógeno de nitratos en aguas subterráneas. *Ingeniería*, *7*(2), 47-54.

Camacho-Ballesteros, A., Ortega-Escobar, H. M., Sánchez-Bernal, E. I., & Can-Chulim, Á. (2020). Indicadores de calidad físico-química de las aguas residuales del estado de Oaxaca, México. *Terra Latinoamericana*, *38*(2), 361-375.

Cañedo-Argüelles, M., Kefford, B. J., Piscart, C., Prat, N., Schäfer, R. B., & Schulz, C.-J. (2013). Salinisation of rivers: An urgent ecological issue. *Environmental pollution*, *173*, 157-167.

Comisión Nacional del Agua. (2008). *Estadística del agua en México* (1a ed).

Del Carmen Espinosa-Lloréns, M., León-Hernández, Y., & Rodríguez-Petit, X. (2013). Problemática de la determinación de especies nitrogenadas (nitrógeno total y amoniacal) en aguas residuales. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, *44*, 1-12.

García, G. E. K., Bailón, J. P., Cherrez, J. M., Alvia, J. R. B., & Barberán, J. R. M. (2024). Efectos de la luz y la temperatura en la fotosíntesis y la productividad primaria en ecosistemas marinos.: Effects of light and temperature on photosynthesis and primary productivity in marine ecosystems. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, *5*(2), ág-388.

Gonzales, C. (2011). Monitoreo de la calidad del agua. *Puerto Rico: Colegio de Ciencias Agrícolas*.

Gregor, J., & Maršálek, B. (2004). Freshwater phytoplankton quantification by chlorophyll a: A comparative study of in vitro, in vivo and in situ methods. *Water research*, *38*(3), 517-522.

Håkanson, L. (2004). Internal loading: A new solution to an old problem in aquatic sciences. *Lakes & Reservoirs: Science, Policy and Management for Sustainable Use*, *9*(1), 3-23. https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2004.00230.x

Hori, M., Shozugawa, K., Sugimori, K., & Watanabe, Y. (2021). A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns. *Scientific Reports*, *11*(1), 13546.

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2007). *Demanda bioquímica de oxígeno 5 días, incubación y electrometría.* [Version 2]. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia - Subdirección de Hidrología - Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental.

Kulkarni, A. (2011). Water quality retrieval from Landsat TM imagery. *Procedia Computer Science*, *6*, 475-480.

Larrea Murrell, J. A., Romeu Alvarez, B., Lugo Moya, D., & Rojas Badía, M. M. (2022). Aspectos fundamentales del monitoreo de calidad de las aguas: El río almendares como caso de estudio. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, *53*(2), 148-159.

Lin, K., Zhu, Y., Zhang, Y., & Lin, H. (2019). Determination of ammonia nitrogen in natural waters: Recent advances and applications. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*, *24*, e00073.

Medrano-Barboza, J., Aguirre-Bravo, A. A., Encalada-Rosales, P., Yerovi, R., & Ramírez-Iglesias, J. R. (2021). Slaughtering and piggery wastewater for cultivation and biomass generation of Chlorella vulgaris. *Revista Bionatura*, *6*, 1824-1831.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2015). *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible—Gestor Normativo—Función Pública*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153

Molina, E. C., Garciadiego, L. H., Ruíz, H. G., & Macías, M. del P. C. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua. Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. *Journal of the mexican chemical society*, *47*(1), 88-92.

Moscoso, R. (2016). *Evaluación del uso de ortofosfato y policloruro de aluminio para mejorar la calidad del agua en Zamorano, Honduras* [PhD Thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2016.]. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5741/1/IAD-2016-T032.pdf

Moss, B. (2010). *Ecology of fresh waters: A view for the twenty-first century*. John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uOhSa1X9UcgC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Moss,+B.+(2010).+Ecology+of+Freshwaters:+A+View+for+the+Twenty-First+Century.+Wiley-Blackwell.++Rold%C3%A1n,+G.,+%26+Ram%C3%ADrez,+J.+J.+(2008).+Fundamentos+de+limnolog%C3%ADa+neotropical.+Editorial+Universidad+de+Antioquia.&ots=zH8PH0lhMq&sig=WJdh-qD9k_0H8Snu94M7STypOf4

O'Connor, D. J. (1989). Seasonal and Long-Term Variations of Dissolved Solids in Lakes and Reservoirs. *Journal of Environmental Engineering*, *115*(6), 1213-1234. https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9372(1989)115:6(1213)

Páez, M. L. C., S, D. M. Q., O, R. M. L., H, G. T., & C, H. L. (2010). Caracterización fisicoquímica del Golfo de Morrosquillo y tanques de lastre de buques de tráfico internacional. *Boletín Científico CIOH*, *28*, Article 28. https://doi.org/10.26640/22159045.217

PASTO, D. (2007). 39. CARACTERIZACION DE GRASAS Y ACEITES EN EL AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE PASTO. *Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio*, 408.

Pérez-Castillo, A. G., & Rodríguez, A. (2008). Índice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación. *Revista de Biología tropical*, *56*(4), 1905-1918.

SÁNCHEZ, J. (2000). *El fósforo, parámetro crítico de calidad de agua técnicas analíticas y de muestreo.* 1.

Saravanan, A., Kumar, P. S., Jeevanantham, S., Karishma, S., Tajsabreen, B., Yaashikaa, P. R., & Reshma, B. (2021). Effective water/wastewater treatment methodologies for toxic pollutants removal: Processes and applications towards sustainable development. *Chemosphere*, *280*, 130595.

Servín, B. S. G., Mateo, A., & Sanabria, S. (2023). Control de calidad en agua para consumo humano en el extremo suroeste Región Oriental del Paraguay (Ñeembucú): Water quality control for human consumption in the southwestern extreme Eastern Region of Paraguay (Ñeembucú). *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *4*(6), 140-162.

Summers, J. K. (2020). *Water quality: Science, assessments and policy*. BoD–Books on Demand. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CBf9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP12&dq=Omer,+N.+(2019).+Water+Quality+Parameters.+En+Water+Quali

ty+-
+Science,+Assessments+and+Policy.+IntechOpen.+https://doi.org/10.5772/intechopen.77531&ots=wzkV6je1wZ&sig=GUjgIDdqTYckXNmXWpK3Jn7PjQM

Urenda, F. (2016). Salinidad y aguas subterráneas. *Recuperado de ResearchGate: https://www. researchgate. net/publication*. https://www.researchgate.net/profile/Fidel-Ribera/publication/308327108_SALINIDAD_Y_AGUAS_SUBTERRANEAS/links/57e0e7b208ae52b3078a8fd6/SALINIDAD-Y-AGUAS-SUBTERRANEAS.pdf

Weiner, E. R. (2008). *Applications of Environmental Aquatic Chemistry: A Practical Guide, Second Edition* (2.ª ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420008371

Yoon, J.-H., Shin, Y. G., Kim, H. S., Kirkham, M. B., & Yang, J. E. (2022). Screening of a novel solvent for optimum extraction of anionic surfactants in water. *Toxics*, *10*(2), 80.

Zeiger, P., Frappart, F., Darrozes, J., Roussel, N., Bonneton, P., Bonneton, N., & Detandt, G. (2021). SNR-based water height retrieval in rivers: Application to high amplitude asymmetric tides in the Garonne River. *Remote Sensing*, *13*(9), 1856.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE SAS.

INFORME DE ANALISIS No. 25-10272

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**
DIRECCION: Embalse del Guajaro
PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16

NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **NUMERO DE PM** 25-2438

FECHA DE TOMA DE LA(S) MUESTRA(S)	2025-10-16	2025-10-16	2025-10-16	-	-	**VALORES DE REFERENCIA**
HORA DE TOMA DE LA(S) MUESTRA(S)	12:31	13:06	14:03	-	-	
	RESULTADOS					
	IDENTIFICACION Y CODIGO DE LA(S) MUESTRA (S)					
ANÁLISIS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	-	-	
	35264	**35266**	**35267**	-	-	-
pH (Und. de H+) (*In situ*) *(AC)*	6,61	6,82	7,01	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) *(In situ) (AC)*	9,27	10,41	11,52	-	-	-
Salinidad (%) *NO (ACR)*	0,04	0,04	0,04	-	-	-
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	<20	<20	<20	-	-	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	9,11	8,51	9,37	-	-	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	14	17	18	-	-	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	112	153	161	-	-	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	<10	<10	<10	-	-	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	<0,4	<0,4	<0,4	-	-	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato) (mg de P-PO_4/L) *NO (ACR)*	<1	<1	<1	-	-	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	<1,5	<1,5	<1,5	-	-	-
Nitratos (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,495	0,471	0,426	-	-	-
Nitritos (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	<2	<2	<2	-	-	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	<5	<5	<5	-	-	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,49	0,47	0,43	-	-	-
Turbidez (NTU) *(AC)*	14	11	19	-	-	-
Clorofila A (mg/L) *SUB (AC)*	Clorofila A: 0,224 Clorofila B: 0,231 Clorofila C: 0,117	Clorofila A: 0,231 Clorofila B: 0,222 Clorofila C: 0,131	Clorofila A: 0,233 Clorofila B: 0,226 Clorofila C: 0,161	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	54,92	81,29	69,23	-	-	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	62,83	73,39	59,64	-	-	-
Temperatura (°C) *(In situ) (AC)*	30,3	29,9	30,1	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	200	200	200	-	-	-
Coliformes Termo tolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	20	20	<1,8	-	-	-

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) : **1**.AC =ACREDITADO **2**.NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA **3**.SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO **4**.SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO **5**. N/A =NO APLICA.6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos (N-NO_3) y Nitritos (N- NO_2).

Suma Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y BTEX son el resultado de la sumatoria de cada uno de sus analitos

INFORME DE ANALISIS No. 25-10272

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**
DIRECCION: Embalse del Guajaro
PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16
NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **NUMERO DE PM** 25-2438

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha/Hora de inicio Análisis de DBO_5	2025-10-16 15:31	2025-10-16 15:31	2025-10-16 15:32	-	-
Fecha/Hora de inicio Análisis de Coliformes Totales y/o Termotolerantes	2025-10-16 15:35	2025-1016 15:35	2025-10-16 15:35	-	-
Condiciones Ambientales de Muestreo:	Soleado	Soleado	Soleado	-	-

PM= PLAN DE MUESTREO.
N/A = NO APLICA.

IV. OBSERVACIONES:

Cuando las muestras son suministradas por el cliente, LIMA SAS no se hace responsable de la información proporcionada por este, con respecto a la toma de muestra y otros datos asociados. Además este informe solo afecta a la muestra tal como fue recibida por el laboratorio.
Acreditado por IDEAM - Resolución N° 1485 del 30 de octubre de 2023
Ver Anexo Declaracion de Conformidad (Si aplica)
Si desea calcular la incertidumbre realice la siguiente operación: (% incertidumbre del resultado*resultado obtenido) /100
Análisis subcontratados bajo Resolución de Acreditación IDEAM 0886 del 23 de agosto de 2024.

ANEXO METODOS ANALITICOS

ANALISIS	METODO ANALITICO	LIMITE DE CUANTIFICACION	INCERTIDUMBRE DEL METODO
pH	Electrometría SM 4500-H+ B	-	-
Temperatura	Termometría SM 2550 B	-	-
Oxigeno Disuelto	SM 4500 O- G	-	-
Salinidad	SM 2520B	-	-
Alcalinidad Total	SM Volumétrico 2320B	5,0 mg/L	0,037
DBO5	SM Incubación a 5 Días - Electrodo de Luminiscencia 5210 B, ASTM D888-18 Método C	6,00 mg/L	0,008
DQO	SM Reflujo cerrado y Colorimétrico 5220 D	20 mg/L	0,034
Dureza Total	SM Volumétrico con EDTA 2340 C	5,00 mg/L	0,065
Fosforo Total	SM Digestión Ácido Nítrico - Ácido Sulfúrico, Ácido vanadomolibdofosfórico 4500 P B, C	1,50 mg/L	0,033
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos)	SM 4500-P E	1,0 mg/L	0,019
Grasas y Aceites	SM Extracción Soxhlet, 5520 D	10,00 mg/L	0,039
Nitrato	SM Reducción con cadmio 4500-NO3 E	0,080 mg/L	0,012
Nitrito	SM Colorimétrico 4500-NO2 B	0,010 mg/L	0,018
Nitrógeno Amoniacal	SM Destilación - Volumétrico 4500 NH3 B, C	2,00 mg/L	0,046

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE SAS.

INFORME DE ANALISIS No. 25-10272

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**
DIRECCION: Embalse del Guajaro
PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16

NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 - PTE MI 02 **NUMERO DE PM** 25-2438

ANALISIS	METODO ANALITICO	LIMITE DE CUANTIFICACION	INCERTIDUMBRE DEL METODO
Nitrógeno Kjeldahl	SM Macro Kjeldahl, Destilación-Volumétrico 4500-Norg B, 4500-NH3 B, C	5,00 mg/L	0,042
Nitrógeno Total	Calculo	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 D	10,0 mg/L	0,039
Sólidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 B	10,0 mg/L	0,039
Surfactantes Anionicos como SAAM	SM Colorimétrico 5540 C	0,400 mg/L	0,031
Turbidez	SM Nefelométrico 2130B	1 NTU	0,048
Clorofila A	SM 10150 A,B - 24th Ed 2023	0,0 mg/m3	-
Coliformes Totales	SM Incubación Tubos Múltiples 9221B	<1,8	0,0044
Coliformes Termotolerantes	SM Incubación Tubos Múltiples 9221E	<1,8	0,0042

Analisis realizados bajo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24TH Edition 2023.

Los ensayos relacionados en el presente informe fueron realizados conforme a las condiciones ambientales establecidas en el manual de aseguramiento de calidad.

VoBo:
LUIS MÉNDEZ CALVO - Director General

AUTORIZADO POR:
Katherine Morales - Coordinador de Laboratorio, PQ-07884

LOS RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS Y NO PODRÁN SER REPRODUCIDOS PARCIAL O TOTALMENTE SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO LIMA S.A.S.

CUALQUIER TIPO DE ACLARACIÓN U OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SOLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 7 (SIETE) DÍAS HABILES SIGUIENTES A LA ENTREGA DEL PRESENTE INFORME.

EL LABORATORIO LIMA SAS NO SE HARÁ RESPONSABLE DE LAS OBSERVACIONES Y/O CONCLUSIONES QUE REALICEN TERCEROS BASÁNDOSE EN LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS GENERADOS POR EL LABORATORIO Y/O SOBRE LAS POSIBLES MANIPULACIONES REALIZADAS EN LOS INFORMES EMITIDOS O SOBRE CUALQUIER FALSIFICACIÓN EN SU CONTENIDO, APARIENCIA DEL INFORME DE ANÁLISIS – REPORTE DE CARACTERIZACIÓN Y MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA SOBRE LOS RESULTADOS EMITIDOS.

EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN REMITIDOS POR CORREO ELECTRONICO.

FIN

INFORME DE ANALISIS No. 25-10271

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025.

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**
DIRECCION: Laguna de Luruaco
PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16

NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 **NUMERO DE PM** 25-2437

FECHA DE TOMA DE LA(S) MUESTRA(S)	2025-10-16	2025-10-16	2025-10-16	-	-	**VALORES DE REFERENCIA**
HORA DE TOMA DE LA(S) MUESTRA(S)	9:11	10:42	11:48	-	-	
	RESULTADOS					
	IDENTIFICACION Y CODIGO DE LA(S) MUESTRA (S)					
ANÁLISIS	PUNTO 1	PUNTO 3	PUNTO 2	-	-	
	35261	**35262**	**35263**	-	-	-
pH (Und. de H+) (*In situ*) *(AC)*	6,67	7,01	6,68	-	-	-
Oxigeno Disuelto (mg/L) *(In situ) (AC)*	14,11	13,34	15,73	-	-	-
Salinidad (%) *NO (ACR)*	0,04	0,04	0,04	-	-	-
DQO (mg O_2/L) *(AC)*	<20	<20	<20	-	-	-
DBO_5 (mg O_2/L) *(AC)*	<6,0	9,67	8,01	-	-	-
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) *(AC)*	26	18	23	-	-	-
Sólidos Totales (mg/L) *(AC)*	>400	>400	>400	-	-	-
Grasas y Aceites (mg/L) *(AC)*	<10	<10	<10	-	-	-
Surfactantes Aniónicos (mg SAAM/L) *(AC)*	<0,4	<0,4	<0,4	-	-	-
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato) (mg de P-PO_4/L) *NO (ACR)*	<1	<1	<1	-	-	-
Fosforo Total (mg P/L) *(AC)*	<1,50	<1,50	<1,50	-	-	-
Nitratos (mg NO_3^-N/L) *(AC)*	0,784	0,932	0,673	-	-	-
Nitritos (mg NO_2^-N/L) *(AC)*	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3-N/L) *(AC)*	<2	<2	<2	-	-	-
Nitrógeno Kjeldahl (mg NK/L) *(AC)*	<5	<5	<5	-	-	-
Nitrógeno Total (mg N/L) *(OTRO)*	0,78	0,93	0,67	-	-	-
Turbidez (NTU) *(AC)*	13	18	26	-	-	-
Clorofila A (mg/L) *SUB (AC)*	Clorofila A: 0,246 Clorofila B: 0,212 Clorofila C: 0,142	Clorofila A: 0,254 Clorofila B: 0,221 Clorofila C: 0,195	Clorofila A: 0,209 Clorofila B: 0,204 Clorofila C: 0,189	-	-	-
Alcalinidad Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	234,21	203,49	157,32	-	-	-
Dureza Total (mg $CaCO_3$/L) *(AC)*	131,67	136,57	115,94	-	-	-
Temperatura (°C) *(In situ) (AC)*	29,4	30,8	29,6	-	-	-
Coliformes Totales (NMP/100 mL) *(AC)*	20	20	20	-	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *(AC)*	<1,8	<1,8	<1,8	-	-	-

ESTADO DE ACREDITACION. (MATRIZ AMBIENTAL) : **1.**AC =ACREDITADO **2.**NO (ACR)= NO ACREDITADO REALIZADO EN LIMA **3.**SUB (AC)= SUBCONTRATADO ACREDITADO **4.**SUB (NAC) =SUBCONTRATADO NO ACREDITADO **5**. N/A =NO APLICA.

6.OTRO (ESPECIFIQUE): El Nitrógeno Total reportado corresponde a la suma del Nitrógeno Total Kjeldahl (Nitrógeno Orgánico más el Nitrógeno Amoniacal), Nitratos (N-NO_3) y Nitritos (N-NO_2).

Suma Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y BTEX son el resultado de la sumatoria de cada uno de sus analitos

INFORME DE ANALISIS No. 25-10271

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025.

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**
DIRECCION: Laguna de Luruaco
PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16

NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 **NUMERO DE PM** 25-2437

III. INFORMACIÓN TÉCNICA:

Fecha/Hora de inicio Análisis de DBO_5	2025-10-16 15:30	2025-10-16 15:30	2025-10-16 15:30	-	-
Fecha/Hora de inicio Análisis de Coliformes Totales y/o Termotolerantes	2025-10-16 15:35	2025-10-16 15:35	2025-10-16 15:35	-	-
Condiciones Ambientales de Muestreo:	Soleado	Soleado	Soleado	-	-

PM= PLAN DE MUESTREO.
N/A = NO APLICA.

IV. OBSERVACIONES:

Cuando las muestras son suministradas por el cliente, LIMA SAS no se hace responsable de la informacion proporcionada por este, con respecto a la toma de muestra y otros datos asociados. Además este informe solo afecta a la muestra tal como fue recibida por el laboratorio.
Acreditado por IDEAM - Resolución N° 1485 del 30 de octubre de 2023
Ver Anexo Declaracion de Conformidad (Si aplica)
Si desea calcular la incertidumbre realice la siguiente operación: (% incertidumbre del resultado*resultado obtenido)/100
Análisis subcontratados bajo Resolución de Acreditación IDEAM 0886 del 23 de agosto de 2024.

ANEXO METODOS ANALITICOS

ANALISIS	METODO ANALITICO	LIMITE DE CUANTIFICACION	INCERTIDUMBRE DEL METODO
pH	Electrometría SM 4500-H+ B	-	-
Temperatura	Termometría SM 2550 B	-	-
Oxigeno Disuelto	SM 4500 O- G	-	-
Salinidad	SM 2520B	-	-
Alcalinidad Total	SM Volumétrico 2320B	5,0 mg/L	0,037
DBO5	SM Incubación a 5 Días - Electrodo de Luminiscencia 5210 B, ASTM D888-18 Método C	6,00 mg/L	0,008
DQO	SM Reflujo cerrado y Colorimétrico 5220 D	20 mg/L	0,034
Dureza Total	SM Volumétrico con EDTA 2340 C	5,00 mg/L	0,065
Fosforo Total	SM Digestión Ácido Nítrico - Ácido Sulfúrico, Ácido vanadomolibdofosfórico 4500 P B, C	1,50 mg/L	0,033
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfatos)	SM 4500-P E	1,0 mg/L	0,019
Grasas y Aceites	SM Extracción Soxhlet, 5520 D	10,00 mg/L	0,039
Nitrato	SM Reducción con cadmio 4500-NO3 E	0,080 mg/L	0,012
Nitrito	SM Colorimétrico 4500-NO2 B	0,010 mg/L	0,018
Nitrógeno Amoniacal	SM Destilación - Volumétrico 4500 NH3 B, C	2,00 mg/L	0,046
Nitrógeno Kjeldahl	SM Macro Kjeldahl, Destilación-Volumétrico 4500-Norg B, 4500-NH3 B, C	5,00 mg/L	0,042

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE SAS.

INFORME DE ANALISIS No. 25-10271

FECHA DE EMISION . BARRANQUILLA, 14 DE NOVIEMBRE DE 2025.

I.INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

EMPRESA / CLIENTE: **CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL**

DIRECCION: Laguna de Luruaco

PERSONA CONTACTO: Sra. Sonia González

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA Y RESULTADOS:

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA(S): 2025-10-16

NATURALEZA DE LA MUESTRA AGUA SUPERFICIAL

MUESTRA(S) TOMADA(S) POR: LAB METODO MUESTREO PTE OP 06 **NUMERO DE PM** 25-2437

ANALISIS	METODO ANALITICO	LIMITE DE CUANTIFICACION	INCERTIDUMBRE DEL METODO
Nitrógeno Total	Calculo	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 D	10,0 mg/L	0,039
Sólidos Totales	SM Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C 2540 B	10,0 mg/L	0,039
Surfactantes Anionicos como SAAM	SM Colorimétrico 5540 C	0,400 mg/L	0,031
Turbidez	SM Nefelométrico 2130B	1 NTU	0,048
Clorofila A	SM 10150 A,B - 24th Ed 2023	0,0 mg/m3	-
Coliformes Totales	SM Incubación Tubos Múltiples 9221B	<1,8	0,0044
Coliformes Termotolerantes	SM Incubación Tubos Múltiples 9221E	<1,8	0,0042

Analisis realizados bajo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24TH Edition 2023.

Los ensayos relacionados en el presente informe fueron realizados conforme a las condiciones ambientales establecidas en el manual de aseguramiento de calidad.

VoBo:
LUIS MÉNDEZ CALVO - Director General

AUTORIZADO POR:
Katherine Morales - Coordinador de Laboratorio, PQ-07884

LOS RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS Y NO PODRÁN SER REPRODUCIDOS PARCIAL O TOTALMENTE SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO LIMA S.A.S.

CUALQUIER TIPO DE ACLARACIÓN U OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SOLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 7 (SIETE) DÍAS HABILES SIGUIENTES A LA ENTREGA DEL PRESENTE INFORME.

EL LABORATORIO LIMA SAS NO SE HARÁ RESPONSABLE DE LAS OBSERVACIONES Y/O CONCLUSIONES QUE REALICEN TERCEROS BASÁNDOSE EN LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS GENERADOS POR EL LABORATORIO Y/O SOBRE LAS POSIBLES MANIPULACIONES REALIZADAS EN LOS INFORMES EMITIDOS O SOBRE CUALQUIER FALSIFICACIÓN EN SU CONTENIDO, APARIENCIA DEL INFORME DE ANÁLISIS – REPORTE DE CARACTERIZACIÓN Y MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA SOBRE LOS RESULTADOS EMITIDOS.

EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN REMITIDOS POR CORREO ELECTRONICO.

FIN

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

CODIGO: FTE-170
EDICION: 02
FECHA DE EMISION: 2023-09-01
TIPO DE COPIA: CONTROLADA

1. SITIO DE MUESTREO

OT: 25-10272 | CLIENTE: Consorcio Alianza Ambiental | PLAN DE MUESTREO: 25-2437 | CIUDAD: Repelon | FECHA DE MUESTREO: 16/10/25

DIRECCION: Embalse el Guajaro | RECURSO POR LA ENTIDAD AMBIENTAL: SI (X) NO ( ) | PERSONA DE CONTACTO: Sonia Gonzalez

VERTIMIENTO A CUERPO DE AGUA ( ) | VERTIMIENTO AL ALCANTARILLADO PUBLICO ( ) | VERTIMIENTO A CAMPO DE INFILTRACIÓN ( ) | OTRO (CUAL): | N.A. ( )

2. NATURALEZA DE LA MUESTRA

AGUA RESIDUAL DOMESTICA ARD: ( ) AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA ARND: ( ) AGUA SUPERFICIAL: (X) AGUA POTABLE: ( ) AGUA SUBTERRÁNEA ( ) AGUA DE MAR ( ) OTRA ¿CUÁL? _____

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	
Punto De Muestreo:	Guajaro	Guajaro	Guajaro	
Codigo:	35264	35266	35267	
Hora:	12:31	13:06	14:03	
Coordenadas:	N: 10° 25' 35.6" W: 95° 04' 48.5"	N: 10° 24' 48.3" W: 95° 03' 02.5"	N: 10° 25' 33" W: 95° 06' 06.1"	N: W:

4. VARIABLES DE CAMPO

pH (u de pH)	6,61	6,82	7,69	
Temperatura (°C)	30,3	29,9	30,1	
Conductividad (µs/cm)				
Oxigeno Disuelto (mg/L)	9,27	10,41	11,52	
Solidos Sedimentables (ml/L)				
Cloro Residual (mg/L)				
Cloro Libre (mg/L)				
Cloro Total (mg/L)				
ORP/ Redox (mV)				
Salinidad (‰)	0,04	0,04	0,04	
Caudal (L/s)				
Alcalinidad (mg/L)				
Material Flotante	SI ( ) NO (X)	SI ( ) NO ( )	SI ( ) NO (X)	SI ( ) NO ( )
Condición Climática	SOLEADO / NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO / NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO / NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )	SOLEADO ( ) NUBLADO ( ) LLUVIOSO ( )

Calculo %DPR	pH (u de pH)			Temperatura (°C)			Conductividad (us/cm)			Oxigeno Disuelto (mg/L)			Solidos sedimentables (ml/L)			Potencial Oxidación & Reducción (mV)			Salinidad (ppt)		
$\%DPR = \frac{R1 - R2}{\left(\frac{R1 + R2}{2}\right)} * 100$	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR
	6,61	6,61	0	30,3	30,3					9,27	9,27	0							0,04	0,04	0
	Cumple (X)	No cumple ( )		Cumple (X)	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple (X)	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple ( )	No cumple ( )		Cumple (X)	No cumple	

NOTA: El %DPR debe ser calculado para el aseguramiento de la calidad del muestreo. %DPR: Diferencia porcentual relativa; R1: Medicion 1; R2: Duplicado de la medicion 1. Aceptacion %DPR<10%

Powered by CamScanner

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

CODIGO: FO-179
EDICION: 02
FECHA DE EMISION: 2021-08-21
TIPO DE COPIA: CONTROLADA

VERIFICACION DE EQUIPOS EN CAMPO

IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	pH	Temperatura	Conductividad	Salinidad	Oxigeno Disuelto	Cloro Residual	Sólidos Sedimentables	Potencial Oxidación Reducción
CODIGO	HP-HAN-04	HP-HAN-04	—	HP-HAN-04	OX/ES-01	—	—	—

pH-metro (Desviación ± 0,05 UpH)

				pH 4,01		pH 7,00		pH 10,01		Apto para trabajo		RESPONSABLE
	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	SI	NO	
1	16/10/2025	✓	—	4,02	25,2	6,99	24,1	—		✓	—	HB

Conductivímetro (desviación ± 2%)

				147 µS/cm		1413 µS/cm		12,88 mS/cm		Apto para trabajo		RESPONSABLE
	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	SI	NO	
1	—			—		—		—		—	—	—

Oximetro (Desviación ± 0,5 mg/L)

						Apto para trabajo		RESPONSABLE
	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	SI	NO	
1	16/10/2025	✓	—	0,03	24,9	—		HB

V: Verificación; C: Calibración

OBSERVACIONES GENERALES DEL MUESTREO (En caso de requerirse, dibujar mapa del sitio y colocarlo como anexo):

NOMBRE MUESTREADOR 1:	NOMBRE MUESTREADOR 2:	ACEPTACIÓN DEL CUENTE Ó SU REPRESENTANTE
FIRMA:	FIRMA:	NOMBRE / FIRMA: Sirio Gonzalez C.C.
		Tel.

Powered by CamScanner

MONITOREO DE AGUAS SIMPLE

CÓDIGO: FTE-170
EDICIÓN: 03
FECHA DE EMISIÓN: 2023-04-01
TIPO DE COPIA: CONTROLADA

1. SITIO DE MUESTREO

OT: 25-10271	CLIENTE: Consorcio Ambiental	PLAN DE MUESTREO: 25-2437	CIUDAD: Lumaco	FECHA DE MUESTREO: 16/10/25
DIRECCIÓN: Laguna de Lumaco	REQUERIDO POR LA ENTIDAD AMBIENTAL: SI [x] NO [ ]		PERSONA DE CONTACTO: Sonia Gonzalez	
VERTIMIENTO A CUERPO DE AGUA: [ ]	VERTIMIENTO AL ALCANTARILLADO PÚBLICO: [ ]	VERTIMIENTO EN CAMPOS DE INFILTRACIÓN: [ ]	OTRO (CUÁL):	N.A. [ ]

2. NATURALEZA DE LA MUESTRA

AGUA RESIDUAL DOMESTICA ARD: [ ] AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA ARND: [ ] AGUA SUPERFICIAL: [x] AGUA POTABLE: [ ] AGUA SUBTERRÁNEA: [ ] AGUA DE MAR: [ ] OTRA (CUÁL): _____

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Punto De Muestreo:	Punto 1 Lumaco	Punto 2 Lumaco	Punto 3 Lumaco	
Código:	35269	35262	35263	
Hora:	9:11	10:42	11:48	
Coordenadas:	N: 10° 36' 11,4" W: 73° 04' 09,3"	N: 10° 36' 25,6" W: 73° 04' 07,5"	N: 10° 36' 13,7" W: 73° 04' 24,5"	N: W:

4. VARIABLES DE CAMPO

pH (U de pH)	6,67	7,07	6,68	
Temperatura (°C)	29,4	39,8	29,6	
Conductividad (us/cm)				
Oxigeno Disuelto (mg/L)	14,11	13,34	15,73	
Solidos Sedimentables (ml/L)				
Cloro Residual (mg/L)				
Cloro Libre (mg/L)				
Cloro Total (mg/L)				
ORP/Redox (mV)				
Salinidad (‰)	0,04	0,04	0,04	
Caudal (L/s)				
Alcalinidad (mg/L)				
Material Flotante	SI [ ] NO [x]	SI [ ] NO [x]	SI [ ] NO [x]	SI [ ] NO [ ]
Condición Climática	SOLEADO [x] NUBLADO [ ] LLUVIOSO [ ]	SOLEADO [x] NUBLADO [ ] LLUVIOSO [ ]	SOLEADO [x] NUBLADO [ ] LLUVIOSO [ ]	SOLEADO [ ] NUBLADO [ ] LLUVIOSO [ ]

Calculo %DPR	pH (u de pH)			Temperatura (°C)			Conductividad (us/cm)			Oxigeno Disuelto (mg/L)			Solidos sedimentables (ml/L)			Potencial Oxidación Reducción (mV)			Salinidad (ppt)		
	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR	R1	R2	%DPR
$\%DPR = \frac{R1 - R2}{\left\lvert \frac{R1 + R2}{2} \right\rvert} \times 100$	6,67	6,67	0	29,4	29,4	0				14,11	14,11	0							0,04	0,04	0
	Cumple [x]	No cumple [ ]		Cumple [x]	No cumple [ ]		Cumple [ ]	No cumple [ ]		Cumple [x]	No cumple [ ]		Cumple [ ]	No cumple [ ]		Cumple [ ]	No cumple [ ]		Cumple [x]	No cumple [ ]	

NOTA: El %DPR debe ser calculado para el aseguramiento de la calidad del muestreo. %DPR: Diferencia porcentual relativa; R1: Medición 1; R2: Duplicado de la medición 1. Aceptación %DPR≤10%

Powered by CamScanner

	MONITOREO DE AGUAS SIMPLE	CODIGO: FTE-170 EDICION: 02 FECHA DE EMISION: 2021-08-01 TIPO DE COPIA: CONTROLADA

VERIFICACION DE EQUIPOS EN CAMPO

IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	pH	Temperatura	Conductividad	Salinidad	Oxigeno Disuelto	Cloro Residual	Sólidos Sedimentables	Potencial Oxidación Reducción
CODIGO	H/2-HANNA-01	HI-98311-01	—	HI-98311-01	OX-AU-07	—	—	—

pH-metro (Desviación ± 0,05 UpH)

				pH 4,01		pH 7,00		pH 10,01				
	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	16/10/2025	✓	—	4,02	23,2	6,99	24,8	—	—	✓	—	HTS

Conductivimetro (desviación ± 2%)

				147 µS/cm		1413 µS/cm		12,88 mS/cm				
	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	VALOR LEÍDO	T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	—			—		—		—		—		—

Oximetro (Desviación ± 0,5 mg/L)

	FECHA	V	C	VALOR LEÍDO	T°C	Apto para trabajo SI	Apto para trabajo NO	RESPONSABLE
1	16/10/2025	✓	—	0,03	24,4	✓	—	HTS

V:Verificación, C: Calibración

OBSERVACIONES GENERALES DEL MUESTREO (En caso de requerirse, dibujar mapa del sitio y colocarlo como anexo):

NOMBRE MUESTREADOR 1: FIRMA:	NOMBRE MUESTREADOR 2: FIRMA:	ACEPTACIÓN DEL CLIENTE Ó SU REPRESENTANTE NOMBRE / FIRMA: Sonia Gonzales CC Tel.

Powered by CamScanner

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	SARTORIUS
Modelo:	BP 221 S
Serie:	90405451
Identificación:	BA-SAR-01
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Certificado No: LMS-BAQ-1890
Página 2 de 3

Características del instrumento:

Carga Máxima: 220 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	74,9999	-0,0001	----------
2	74,9998	-0,0002	-0,0001
3	74,9998	-0,0002	-0,0001
4	75,0001	0,0001	0,0002
5	74,9999	-0,0001	0,0000
1	74,9998	-0,0002	-0,0001

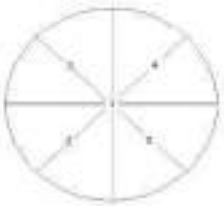


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

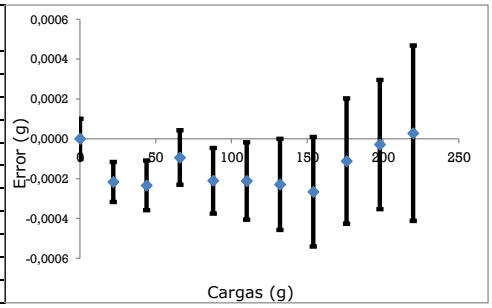
Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	99,9996	200,0001
2	10,0001	99,9997	200,0001
3	10,0001	99,9996	200,0002
4	10,0000	99,9997	200,0002
5	10,0000	99,9997	200,0002
6	10,0000	99,9997	200,0001
7	10,0000	99,9997	200,0001
8	10,0000	99,9996	200,0002
9	10,0001	99,9997	200,0001
10	10,0000	99,9996	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	2,01
22,00002	21,9998	-0,0002	21,9998	-0,0002	0,0001	2,01
44,00003	43,9998	-0,0002	43,9998	-0,0002	0,0001	2,01
65,99999	65,9999	-0,0001	65,9999	-0,0001	0,0001	2,01
88,00001	87,9998	-0,0002	87,9998	-0,0002	0,0002	2,01
110,00001	109,9998	-0,0002	109,9998	-0,0002	0,0002	2,02
132,00003	131,9998	-0,0002	131,9998	-0,0002	0,0002	2,02
154,00007	153,9998	-0,0003	153,9998	-0,0003	0,0003	2,01
176,00001	175,9999	-0,0001	175,9999	-0,0001	0,0003	2,01
198,00003	198,0000	0,0000	198,0000	0,0000	0,0003	2,02
220,00017	220,0002	0,0000	220,0002	0,0000	0,0004	2,01



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

4,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	OHAUS
Modelo:	Pioner PA214
Serie:	B249584486
Identificación:	BA-OH-03
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Características del instrumento:

Carga Máxima: 210 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	70,0002	0,0002	----------
2	70,0002	0,0002	0,0000
3	69,9999	-0,0001	-0,0003
4	70,0001	0,0001	-0,0001
5	70,0002	0,0002	0,0000
1	70,0001	0,0001	-0,0001

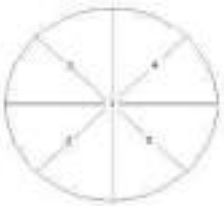


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

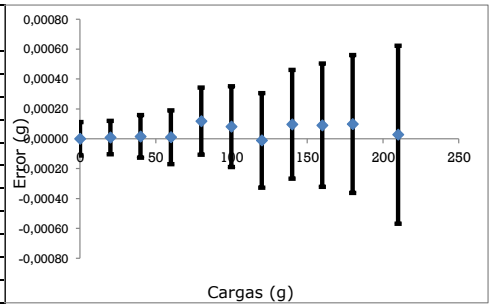
Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	100,0000	200,0002
2	10,0001	100,0000	200,0003
3	10,0000	100,0001	200,0003
4	10,0000	100,0001	200,0002
5	10,0001	100,0001	200,0001
6	10,0001	100,0002	200,0001
7	10,0001	100,0002	200,0002
8	10,0000	100,0001	200,0001
9	10,0001	100,0001	200,0001
10	10,0001	100,0001	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00011	2,02
19,99999	20,00000	0,00001	20,00000	0,00001	0,00011	2,02
39,99998	40,00000	0,00002	40,00000	0,00002	0,00014	2,01
59,99999	60,00000	0,00001	60,00000	0,00001	0,00018	2,01
79,99998	80,00010	0,00012	80,00010	0,00012	0,00022	2,02
100,00002	100,00010	0,00008	100,00010	0,00008	0,00027	2,02
120,00001	120,00000	-0,00001	120,00000	-0,00001	0,00032	2,02
140,00000	140,00010	0,00010	140,00010	0,00010	0,00036	2,02
160,00001	160,00010	0,00009	160,00010	0,00009	0,00041	2,02
180,00000	180,00010	0,00010	180,00010	0,00010	0,00046	2,02
210,00017	210,00020	0,00003	210,00020	0,00003	0,00060	2,02



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

5,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlantico
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : HORNO

Fabricante : HERAEUS
Modelo : ST-50-50
Serie : 8204458
Identificación : HOR-HE-01
Punto de calibración : : 104 °C
División de escala : 0,1 °C
Lugar de medición : : AREA CALIENTE
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 4

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Resultados de la calibración

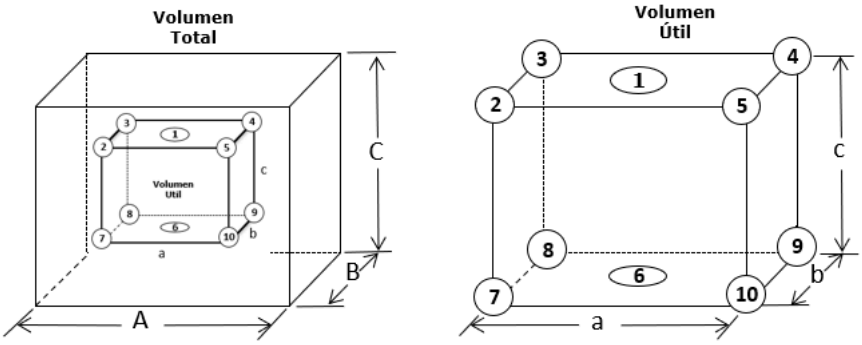
Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	105,42
Minima temperatura medida	98,04
Temperatura promedio referencia	101,73
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,40
Desviacion de temperatura en el espacio	7,24
Estabilidad medida	0,20
Uniformidad medida	7,36
Temperatura promedio indicada del medio	104,00
Corrección promedio de medida	-2,27
Incertidumbre expandida:	0,43

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1 encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	50	cm	a =	45	cm
B =	48	cm	b =	43	cm
C =	50	cm	c =	45	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	36,3	Humedad Relativa Máxima (%hr):	37,4
Temperatura Mínima (ºC):	36,0	Humedad Relativa Mínima (%hr):	36,4

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Descripción del patrón/Código	Tipo	Fabricante	Certificado	Próxima Calibración
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Enmallados) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-25014	2025-03-14

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen interior vacio.

Fecha de emisión

Sello

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Hernán Rodríguez Sabogal
Metrólogo Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

2024-07-12

Fin del certificado de calibración

FET-09 ED-08 2024-01-27

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	104,00	105,39	104,53	104,76	103,66	103,72	100,13	101,87	99,66	98,04	101,95	102,37	7,34
2	104,00	105,39	104,53	104,76	103,66	103,71	100,14	101,87	99,62	98,07	101,94	102,37	7,31
3	104,00	105,40	104,52	104,76	103,64	103,72	100,13	101,87	99,61	98,09	101,95	102,37	7,30
4	104,00	105,39	104,48	104,75	103,63	103,71	100,14	101,86	99,58	98,12	101,94	102,36	7,26
5	104,00	105,39	104,58	104,74	103,63	103,70	100,13	101,86	99,51	98,09	101,95	102,36	7,29
6	104,00	105,38	104,51	104,69	103,64	103,70	100,15	101,87	99,62	98,12	101,95	102,36	7,25
7	104,00	105,39	104,52	104,76	103,64	103,71	100,19	101,88	99,68	98,08	101,96	102,38	7,30
8	104,00	105,40	104,53	104,76	103,64	103,72	100,22	101,88	99,81	98,04	101,95	102,39	7,35
9	104,00	105,42	104,52	104,76	103,65	103,71	100,18	101,88	99,85	98,05	101,94	102,40	7,36
10	104,00	105,42	104,53	104,76	103,65	103,72	100,15	101,89	99,88	98,09	101,95	102,40	7,32
11	104,00	105,41	104,52	104,75	103,64	103,71	100,17	101,88	99,83	98,08	101,94	102,39	7,32
12	104,00	105,41	104,52	104,75	103,64	103,72	100,19	101,89	99,80	98,10	101,93	102,39	7,30
13	104,00	105,40	104,53	104,76	103,66	103,72	100,21	101,89	99,76	98,10	101,93	102,40	7,29
14	104,00	105,40	104,52	104,74	103,65	103,71	100,21	101,89	99,74	98,11	101,92	102,39	7,28
15	104,00	105,39	104,51	104,75	103,65	103,70	100,19	101,88	99,76	98,14	101,93	102,39	7,24
16	104,00	105,38	104,52	104,76	103,65	103,70	100,22	101,88	99,71	98,16	101,93	102,39	7,21
17	104,00	105,36	104,51	104,74	103,64	103,70	100,19	101,88	99,67	98,15	101,93	102,38	7,20
18	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,70	100,18	101,87	99,64	98,20	101,93	102,38	7,15
19	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,70	100,19	101,87	99,66	98,24	101,95	102,39	7,11
20	104,00	105,36	104,51	104,74	103,65	103,71	100,19	101,88	99,68	98,20	101,95	102,39	7,15
21	104,00	105,36	104,56	104,74	103,65	103,71	100,19	101,89	99,64	98,16	101,96	102,39	7,19
22	104,00	105,37	104,41	104,74	103,66	103,71	100,18	101,89	99,63	98,17	101,98	102,37	7,19
23	104,00	105,37	104,51	104,77	103,65	103,71	100,18	101,88	99,62	98,20	101,99	102,39	7,16
24	104,00	105,37	104,52	104,74	103,65	103,71	100,19	101,89	99,60	98,22	101,99	102,39	7,14
25	104,00	105,38	104,53	104,75	103,66	103,71	100,19	101,89	99,56	98,16	101,99	102,38	7,21
26	104,00	105,38	104,53	104,75	103,66	103,72	100,23	101,88	99,48	98,11	101,99	102,37	7,26
27	104,00	105,37	104,52	104,76	103,66	103,72	100,21	101,89	99,50	98,11	101,98	102,37	7,25
28	104,00	105,37	104,51	104,76	103,67	103,72	100,20	101,88	99,48	98,17	101,97	102,37	7,19
29	104,00	105,36	104,50	104,75	103,67	103,71	100,18	101,88	99,51	98,16	101,97	102,37	7,19
30	104,00	105,36	104,49	104,76	103,67	103,72	100,19	101,88	99,53	98,15	101,97	102,37	7,20
31	104,00	105,35	104,51	104,78	103,66	103,71	100,18	101,88	99,58	98,14	101,97	102,38	7,20
Temperatura promedio	104,00	105,38	104,51	104,75	103,65	103,71	100,18	101,88	99,65	98,13	101,96		
Temperatura maxima:	104,00	105,42	104,58	104,78	103,67	103,72	100,23	101,89	99,88	98,24	101,99		
Temperatura minima:	104,00	105,35	104,41	104,69	103,63	103,70	100,13	101,86	99,48	98,04	101,92		
DTT	0,00	0,07	0,17	0,09	0,04	0,02	0,10	0,03	0,40	0,20	0,07		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlantico
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : HORNO

Fabricante : VWR
Modelo : OVEN F AIR 3,65CF
Serie : 42440048
Identificación : HOR-VWR-01
Intervalo de calibración : 85 °C A 180 °C
División de escala : 1 °C
Lugar de medición : AREA CALIENTE
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 6

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Resultados de la calibración

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	82,4
Minima temperatura medida	81,3
Temperatura promedio referencia	81,8
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,1
Desviacion de temperatura en el espacio	1,0
Estabilidad medida	0,1
Uniformidad medida	1,0
Temperatura promedio indicada del medio	85,0
Corrección promedio de medida	-3,2
Incertidumbre expandida:	1,2

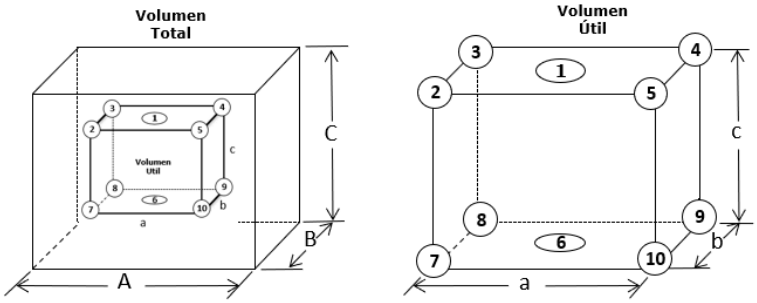
Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	101,3
Minima temperatura medida	100,0
Temperatura promedio referencia	100,6
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,2
Desviacion de temperatura en el espacio	1,2
Estabilidad medida	0,1
Uniformidad medida	1,3
Temperatura promedio indicada del medio	104,0
Corrección promedio de medida	-3,4
Incertidumbre expandida:	1,3

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	177,6
Minima temperatura medida	174,8
Temperatura promedio referencia	176,2
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,5
Desviacion de temperatura en el espacio	2,6
Estabilidad medida	0,2
Uniformidad medida	2,8
Temperatura promedio indicada del medio	180,0
Corrección promedio de medida	-3,8
Incertidumbre expandida:	1,3

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1, 2 y 3, encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	50	cm	a =	45	cm
B =	37	cm	b =	33	cm
C =	61	cm	c =	56	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	31,3	Humedad Relativa Máxima (%hr):	37,4
Temperatura Mínima (ºC):	30,4	Humedad Relativa Mínima (%hr):	35,4

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen interior vacio.

	Fecha de emisión	Sello
Firma Autorizada Firmado digitalmente por: Hernán Rodríguez Sabogal Metrólogo Máster LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.	2024-07-16	FIRMADO DIGITALMENTE

Fin del certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	85,00	82,12	81,79	81,90	81,34	81,58	81,67	82,34	81,48	82,14	81,69	81,80	1,00
2	85,00	82,12	81,81	81,90	81,34	81,58	81,66	82,34	81,45	82,14	81,69	81,80	1,00
3	85,00	82,13	81,80	81,91	81,36	81,58	81,69	82,35	81,46	82,15	81,70	81,81	0,99
4	85,00	82,12	81,79	81,92	81,37	81,56	81,67	82,33	81,46	82,15	81,73	81,81	0,96
5	85,00	82,13	81,77	81,92	81,36	81,57	81,67	82,36	81,47	82,15	81,78	81,82	1,00
6	85,00	82,13	81,75	81,93	81,36	81,56	81,66	82,36	81,47	82,14	81,78	81,81	1,00
7	85,00	82,13	81,74	81,93	81,37	81,58	81,65	82,35	81,46	82,14	81,75	81,81	0,98
8	85,00	82,11	81,75	81,93	81,37	81,58	81,65	82,36	81,47	82,14	81,74	81,81	0,99
9	85,00	82,11	81,74	81,94	81,38	81,57	81,65	82,36	81,47	82,14	81,73	81,81	0,98
10	85,00	82,12	81,74	81,94	81,38	81,58	81,64	82,35	81,48	82,16	81,78	81,82	0,97
11	85,00	82,10	81,75	81,94	81,37	81,57	81,65	82,35	81,47	82,15	81,76	81,81	0,98
12	85,00	82,10	81,79	81,92	81,37	81,58	81,66	82,36	81,49	82,14	81,76	81,82	0,99
13	85,00	82,11	81,80	81,93	81,37	81,58	81,67	82,36	81,50	82,14	81,75	81,82	0,99
14	85,00	82,13	81,78	81,94	81,37	81,57	81,67	82,35	81,51	82,16	81,74	81,82	0,98
15	85,00	82,15	81,78	81,93	81,38	81,58	81,66	82,36	81,53	82,16	81,77	81,83	0,98
16	85,00	82,15	81,81	81,95	81,39	81,58	81,67	82,38	81,55	82,14	81,78	81,84	0,99
17	85,00	82,15	81,79	81,96	81,39	81,58	81,68	82,34	81,54	82,14	81,80	81,84	0,95
18	85,00	82,14	81,76	81,97	81,39	81,57	81,70	82,34	81,56	82,15	81,80	81,84	0,95
19	85,00	82,14	81,74	81,98	81,39	81,57	81,70	82,35	81,54	82,16	81,78	81,83	0,96
20	85,00	82,12	81,74	81,98	81,39	81,56	81,71	82,33	81,56	82,16	81,76	81,83	0,94
21	85,00	82,13	81,78	81,98	81,39	81,58	81,67	82,35	81,57	82,16	81,76	81,84	0,96
22	85,00	82,14	81,80	81,97	81,39	81,59	81,69	82,35	81,56	82,14	81,75	81,84	0,96
23	85,00	82,14	81,84	81,95	81,40	81,58	81,71	82,37	81,56	82,13	81,78	81,85	0,97
24	85,00	82,12	81,86	81,96	81,39	81,56	81,71	82,36	81,58	82,13	81,78	81,84	0,97
25	85,00	82,12	81,87	81,96	81,38	81,55	81,71	82,34	81,58	82,12	81,76	81,84	0,96
26	85,00	82,13	81,86	81,97	81,40	81,53	81,71	82,34	81,58	82,13	81,75	81,84	0,94
27	85,00	82,14	81,84	81,97	81,40	81,54	81,71	82,36	81,55	82,12	81,72	81,83	0,96
28	85,00	82,13	81,86	81,96	81,41	81,54	81,69	82,37	81,55	82,12	81,72	81,83	0,96
29	85,00	82,16	81,87	81,96	81,41	81,55	81,70	82,38	81,55	82,13	81,74	81,84	0,97
30	85,00	82,17	81,83	81,95	81,41	81,55	81,72	82,36	81,56	82,13	81,76	81,84	0,95
31	85,00	82,16	81,85	81,95	81,40	81,54	81,72	82,35	81,55	82,12	81,76	81,84	0,95
Temperatura promedio	85,00	82,13	81,80	81,94	81,38	81,56	81,68	82,35	81,52	82,14	81,75		
Temperatura maxima:	85,00	82,17	81,87	81,98	81,41	81,59	81,72	82,38	81,58	82,16	81,80		
Temperatura minima:	85,00	82,10	81,74	81,90	81,34	81,53	81,64	82,33	81,45	82,12	81,69		
DTT	0,00	0,07	0,13	0,08	0,07	0,06	0,08	0,05	0,13	0,04	0,11		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	104,00	100,99	100,41	100,79	100,02	100,35	100,44	101,22	100,09	100,99	100,35	100,56	1,20
2	104,00	101,00	100,39	100,79	100,04	100,36	100,41	101,23	100,09	100,96	100,33	100,56	1,19
3	104,00	101,00	100,44	100,81	100,04	100,38	100,40	101,25	100,09	100,94	100,34	100,57	1,21
4	104,00	101,01	100,48	100,81	100,03	100,36	100,42	101,25	100,09	100,93	100,38	100,58	1,22
5	104,00	101,01	100,49	100,80	100,03	100,38	100,43	101,25	100,09	100,93	100,40	100,58	1,22
6	104,00	101,03	100,50	100,79	100,04	100,38	100,41	101,24	100,07	100,94	100,38	100,58	1,20
7	104,00	101,02	100,53	100,78	100,04	100,37	100,41	101,25	100,08	100,92	100,38	100,58	1,21
8	104,00	101,02	100,47	100,78	100,05	100,38	100,42	101,25	100,08	100,93	100,40	100,58	1,20
9	104,00	101,01	100,50	100,78	100,04	100,38	100,45	101,25	100,07	100,94	100,43	100,58	1,21
10	104,00	101,00	100,47	100,78	100,03	100,38	100,45	101,25	100,04	100,94	100,44	100,58	1,22
11	104,00	100,98	100,42	100,78	100,02	100,39	100,45	101,24	100,01	100,95	100,46	100,57	1,23
12	104,00	100,99	100,39	100,78	100,02	100,40	100,44	101,23	100,03	100,94	100,46	100,57	1,21
13	104,00	101,00	100,42	100,80	100,02	100,39	100,44	101,23	100,02	100,94	100,50	100,58	1,21
14	104,00	100,99	100,43	100,83	100,03	100,40	100,46	101,23	100,03	100,91	100,51	100,58	1,20
15	104,00	100,98	100,40	100,83	100,04	100,39	100,41	101,24	100,02	100,92	100,46	100,57	1,22
16	104,00	101,00	100,37	100,83	100,05	100,40	100,40	101,26	100,02	100,91	100,43	100,57	1,24
17	104,00	101,01	100,37	100,82	100,06	100,40	100,40	101,28	100,01	100,91	100,43	100,57	1,27
18	104,00	101,00	100,43	100,81	100,06	100,44	100,43	101,27	100,02	100,92	100,43	100,58	1,25
19	104,00	101,00	100,44	100,78	100,07	100,45	100,44	101,28	100,03	100,92	100,46	100,59	1,25
20	104,00	101,00	100,45	100,76	100,04	100,42	100,45	101,26	100,06	100,92	100,48	100,58	1,22
21	104,00	100,97	100,42	100,76	100,05	100,42	100,42	101,25	100,06	100,95	100,44	100,57	1,20
22	104,00	100,99	100,42	100,77	100,04	100,42	100,43	101,26	100,06	100,96	100,46	100,58	1,22
23	104,00	100,99	100,46	100,77	100,04	100,42	100,46	101,24	100,08	100,95	100,43	100,58	1,20
24	104,00	100,98	100,52	100,77	100,04	100,43	100,46	101,24	100,11	100,95	100,42	100,59	1,20
25	104,00	100,97	100,46	100,77	100,04	100,41	100,45	101,25	100,07	100,94	100,42	100,58	1,21
26	104,00	100,96	100,46	100,74	100,05	100,39	100,43	101,27	100,08	100,94	100,40	100,57	1,22
27	104,00	100,98	100,51	100,76	100,04	100,38	100,46	101,25	100,10	100,94	100,43	100,58	1,21
28	104,00	100,98	100,54	100,74	100,05	100,38	100,46	101,26	100,10	100,94	100,41	100,59	1,21
29	104,00	100,99	100,53	100,76	100,04	100,37	100,45	101,27	100,11	100,93	100,42	100,59	1,23
30	104,00	100,97	100,52	100,76	100,04	100,37	100,43	101,27	100,11	100,95	100,39	100,58	1,23
31	104,00	100,98	100,51	100,76	100,04	100,37	100,42	101,27	100,12	100,94	100,38	100,58	1,23
Temperatura promedio:	104,00	101,00	100,46	100,78	100,04	100,39	100,44	101,25	100,07	100,94	100,42		
Temperatura maxima:	104,00	101,03	100,54	100,83	100,07	100,45	100,46	101,28	100,12	100,99	100,51		
Temperatura minima:	104,00	100,96	100,37	100,74	100,02	100,35	100,40	101,22	100,01	100,91	100,33		
DTT	0,00	0,07	0,17	0,09	0,05	0,10	0,06	0,06	0,11	0,08	0,18		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)										Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	180,00	176,77	175,42	176,80	175,41	176,10	175,75	177,57	174,92	176,75	175,54	176,10	2,65
2	180,00	176,74	175,44	176,79	175,42	176,11	175,73	177,55	174,93	176,78	175,56	176,10	2,62
3	180,00	176,73	175,40	176,73	175,44	176,12	175,71	177,53	174,94	176,83	175,69	176,11	2,59
4	180,00	176,78	175,56	176,71	175,42	176,13	175,75	177,48	174,91	176,78	175,75	176,13	2,57
5	180,00	176,75	175,71	176,71	175,42	176,13	175,76	177,49	174,92	176,76	175,77	176,14	2,57
6	180,00	176,74	175,74	176,71	175,42	176,12	175,68	177,47	174,90	176,77	175,76	176,13	2,57
7	180,00	176,74	175,73	176,73	175,43	176,18	175,71	177,47	174,93	176,76	175,80	176,15	2,54
8	180,00	176,79	175,69	176,75	175,43	176,22	175,69	177,49	174,89	176,73	175,75	176,14	2,60
9	180,00	176,79	175,65	176,76	175,42	176,17	175,69	177,55	174,89	176,74	175,69	176,13	2,66
10	180,00	176,77	175,52	176,76	175,42	176,17	175,70	177,57	174,96	176,77	175,71	176,13	2,61
11	180,00	176,74	175,59	176,74	175,42	176,16	175,77	177,55	175,02	176,79	175,71	176,15	2,53
12	180,00	176,78	175,61	176,73	175,44	176,10	175,77	177,57	175,00	176,79	175,70	176,15	2,57
13	180,00	176,75	175,63	176,74	175,43	176,09	175,79	177,60	174,96	176,84	175,76	176,16	2,64
14	180,00	176,75	175,70	176,72	175,43	176,07	175,76	177,59	174,93	176,84	175,79	176,16	2,66
15	180,00	176,75	175,75	176,70	175,42	176,09	175,74	177,58	174,90	176,83	175,75	176,15	2,68
16	180,00	176,75	175,79	176,70	175,42	176,09	175,74	177,58	174,85	176,81	175,71	176,14	2,73
17	180,00	176,75	175,74	176,72	175,41	176,04	175,76	177,57	174,84	176,82	175,72	176,14	2,73
18	180,00	176,75	175,71	176,70	175,39	176,06	175,74	177,57	174,85	176,86	175,76	176,14	2,72
19	180,00	176,75	175,72	176,71	175,42	176,08	175,81	177,62	174,84	176,84	175,69	176,15	2,78
20	180,00	176,76	175,71	176,68	175,40	176,07	175,81	177,59	174,86	176,83	175,69	176,14	2,73
21	180,00	176,71	175,74	176,70	175,39	176,06	175,81	177,57	174,88	176,84	175,66	176,14	2,69
22	180,00	176,71	175,71	176,72	175,37	176,01	175,76	177,59	174,92	176,82	175,79	176,14	2,67
23	180,00	176,68	175,78	176,74	175,39	176,05	175,80	177,56	174,89	176,83	175,82	176,15	2,67
24	180,00	176,73	175,77	176,74	175,37	176,07	175,83	177,51	174,90	176,86	175,84	176,16	2,61
25	180,00	176,76	175,83	176,75	175,38	176,07	175,87	177,46	174,94	176,87	175,71	176,16	2,52
26	180,00	176,75	175,87	176,78	175,36	176,02	175,85	177,46	174,94	176,88	175,71	176,16	2,52
27	180,00	176,76	175,78	176,76	175,37	175,97	175,87	177,53	174,90	176,85	175,71	176,15	2,63
28	180,00	176,73	175,72	176,75	175,34	175,96	175,79	177,52	174,90	176,81	175,65	176,12	2,62
29	180,00	176,72	175,82	176,80	175,35	175,96	175,79	177,50	174,92	176,81	175,68	176,13	2,58
30	180,00	176,75	175,86	176,80	175,35	175,95	175,80	177,47	174,94	176,81	175,62	176,13	2,53
31	180,00	176,73	175,85	176,76	175,39	175,99	175,85	177,44	174,91	176,82	175,65	176,14	2,53
Temperatura promedio:	180,00	176,75	175,69	176,74	175,40	176,07	175,77	177,53	174,91	176,81	175,71		
Temperatura maxima:	180,00	176,79	175,87	176,80	175,44	176,22	175,87	177,62	175,02	176,88	175,84		
Temperatura minima:	180,00	176,68	175,40	176,68	175,34	175,95	175,68	177,44	174,84	176,73	175,54		
DTT	0,00	0,11	0,47	0,12	0,10	0,27	0,19	0,18	0,18	0,15	0,30		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: servicioalcliente@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente, contra patrones calibrados por ente acreditado.

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del cliente

Razón social : LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección : Carrera 47 No. 76 - 235 Piso 2
Ciudad, Departamento : Barranquilla, Atlántico.
Reporte No : R-16391

Descripción del instrumento : INCUBADORA

Fabricante : INDUCOL
Modelo : EIC-V8
Serie : 002016401317
Identificación : NE-IN-03
Punto de calibración : : 20 °C
División de escala : 0,1 °C
Lugar de medición : : AREA FISICOQUIMICO
Fecha de calibración : : 2024-07-02
Números de páginas incluyendo anexos : 4

Resultado de la examinación física

El medio a calibrar fue inspeccionado con detalle para garantizar, que no existan problemas en las conexiones eléctricas, Mecanismos de apertura y cierre, Hermeticidad, Cavidad interna del medio, Sensor de control y Mando de control. Como conclusión de la revisión el equipo se encuentra en buenas condiciones de operación.

Método de calibración utilizado

El método utilizado es comparación directa contra patrones calibrados, utilizando el procedimiento PET-06, el cual se encuentra basado en el procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

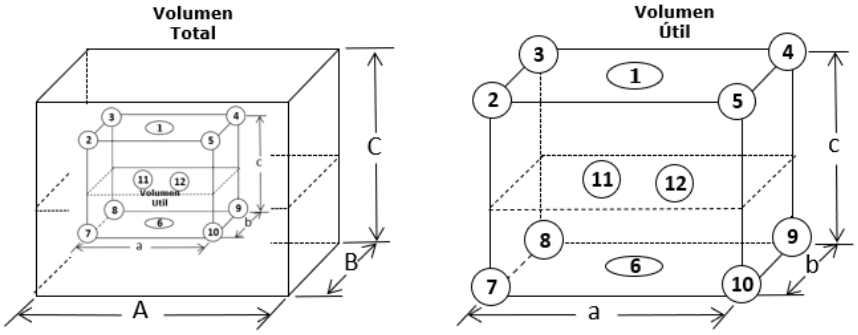
Resultados de la calibración

Parametro	Valor (ºC)
Maxima temperatura medida	20,84
Minima temperatura medida	19,99
Temperatura promedio referencia	20,42
Desviacion de temperatura en el tiempo	0,51
Desviacion de temperatura en el espacio	0,48
Estabilidad medida	0,25
Uniformidad medida	0,56
Temperatura promedio indicada del medio	20,00
Corrección promedio de medida	0,42
Incertidumbre expandida:	0,25

Notas:
1) La selección de los puntos de calibración son los especificados por el cliente.
2) Para el tratamiento de la exactitud de los medios de temperatura controlada, ver el manual del fabricante.
3) La calibración realizada y documentada en este certificado, es una calibración en los puntos seleccionados por el cliente teniendo en cuenta la limitación de uso en el intervalo de calibración del equipo.
4) En el Anexo 1 encontrara resultados mas especificos de las mediciones realizadas.
5) La correción promedio de medida es la diferencia del promedio de las indicaciones maxima y minima de temperatura medida y temperatura promedio instrumento

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Ubicación de los sensores en el medio isotermo



Volumen Total			Volumen Útil		
A =	46	cm	a =	42	cm
B =	56	cm	b =	52	cm
C =	101	cm	c =	80	cm



Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada en la tabla anterior se calculó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45% y en la cual, no se estimaron las siguientes fuentes de incertidumbre: 1) Deriva del instrumento, 2) La histéresis del instrumento y 3) Cualquier incertidumbre introducida por el usuario.
La evaluacion de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida "GUM" JCGM 100: 2008 y Procedimiento INDECOPI PC-018 Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático, ed 2, Junio 2009.

Condiciones ambientales

Temperatura Máxima (ºC):	26,1	Humedad Relativa Máxima (%hr):	40,2
Temperatura Mínima (ºC):	25,8	Humedad Relativa Mínima (%hr):	39,2

Trazabilidad

Todas las temperaturas reportadas en este certificado son las definidas por la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

Descripción del patrón/Código	Tipo	Fabricante	Certificado	Próxima Calibración
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (1)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (2)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (3)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (4)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (5)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (6)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (7)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (8)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (9)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (10)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (11)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13
Modulo de Adquisición de Datos (Datalogger) / TP-DT-03 (Teflón) (12)	Patrón	OMEGA	LMS-BOG-20350	2024-07-13

Observaciones

Los instrumentos de temperatura poseen comportamientos dinámicos; con el uso y los choques térmicos, la contaminación y otros factores pueden causar la desviación de los valores aceptados.

Se recomienda realizar la recalibracion a tiempos apropiados definidos por el usuario de acuerdo al uso dado.

El usuario debe ser consciente de que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como como resultado fuera de especificación antes de que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Este certificado aplica solamente al instrumento calibrado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hace referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S, no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

Mediciones realizadas con el volumen parcialmente cargado con el material de trabajo usual. Porcentaje aproximado 5 %.

Fecha de emisión: 2024-07-12

Sello

Firma Autorizada

Firmado digitalmente por:

Hernán Rodríguez Sabogal
Metrólogo Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fin del certificado de calibración

FET-09 ED-08 2024-01-27

Tiempo (minutos)	Temperatura indicada (termometro del medio ºC)	TEMPERATURAS EN LAS PÒSICIONES DE MEDICION (ºC)												Temperatura promedio en un instante (ºC)	T max - T min (ºC)
		TERMOMETROS NIVEL SUPERIOR					TERMOMETROS NIVEL INFERIOR					TERMOMETROS NIVEL CENTRAL			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T11	T12		
1	20,00	19,99	20,05	20,38	20,12	20,19	19,99	20,41	20,18	20,55	20,43	20,33	20,15	20,23	0,56
2	20,00	20,00	20,07	20,39	20,12	20,20	20,00	20,43	20,20	20,55	20,44	20,34	20,16	20,24	0,55
3	20,00	20,00	20,09	20,39	20,14	20,21	20,02	20,43	20,22	20,56	20,46	20,36	20,16	20,25	0,56
4	20,00	20,03	20,10	20,41	20,13	20,22	20,03	20,46	20,23	20,57	20,45	20,35	20,16	20,26	0,54
5	20,00	20,04	20,12	20,42	20,14	20,25	20,06	20,47	20,25	20,57	20,46	20,37	20,17	20,27	0,53
6	20,00	20,05	20,15	20,44	20,16	20,26	20,07	20,48	20,27	20,58	20,47	20,38	20,19	20,29	0,53
7	20,00	20,08	20,18	20,45	20,19	20,28	20,10	20,51	20,29	20,60	20,48	20,38	20,19	20,31	0,52
8	20,00	20,10	20,20	20,46	20,20	20,29	20,11	20,51	20,31	20,61	20,50	20,39	20,20	20,32	0,51
9	20,00	20,12	20,22	20,47	20,21	20,31	20,13	20,53	20,33	20,63	20,52	20,40	20,22	20,34	0,51
10	20,00	20,13	20,23	20,48	20,23	20,33	20,16	20,56	20,36	20,64	20,53	20,41	20,22	20,35	0,51
11	20,00	20,13	20,24	20,50	20,23	20,34	20,17	20,57	20,37	20,64	20,51	20,40	20,22	20,36	0,51
12	20,00	20,15	20,25	20,52	20,24	20,35	20,18	20,58	20,38	20,65	20,53	20,41	20,22	20,37	0,50
13	20,00	20,17	20,28	20,53	20,27	20,38	20,20	20,59	20,40	20,66	20,53	20,43	20,23	20,39	0,49
14	20,00	20,18	20,28	20,54	20,27	20,38	20,20	20,60	20,41	20,68	20,55	20,43	20,25	20,39	0,50
15	20,00	20,19	20,29	20,54	20,29	20,40	20,23	20,63	20,44	20,68	20,55	20,45	20,26	20,41	0,49
16	20,00	20,22	20,32	20,57	20,30	20,41	20,24	20,65	20,45	20,70	20,57	20,46	20,27	20,43	0,48
17	20,00	20,23	20,34	20,60	20,33	20,43	20,26	20,67	20,47	20,70	20,60	20,46	20,29	20,44	0,47
18	20,00	20,25	20,34	20,59	20,35	20,44	20,26	20,68	20,49	20,71	20,63	20,48	20,30	20,46	0,46
19	20,00	20,26	20,37	20,62	20,35	20,46	20,28	20,69	20,50	20,73	20,64	20,49	20,30	20,47	0,47
20	20,00	20,27	20,38	20,63	20,36	20,47	20,29	20,70	20,52	20,73	20,65	20,48	20,32	20,48	0,46
21	20,00	20,28	20,38	20,64	20,38	20,47	20,30	20,70	20,53	20,75	20,65	20,50	20,32	20,49	0,47
22	20,00	20,30	20,40	20,66	20,38	20,50	20,31	20,73	20,55	20,75	20,65	20,51	20,33	20,50	0,45
23	20,00	20,32	20,41	20,66	20,41	20,51	20,34	20,74	20,57	20,76	20,67	20,52	20,34	20,52	0,44
24	20,00	20,33	20,43	20,67	20,41	20,52	20,34	20,75	20,58	20,78	20,67	20,53	20,35	20,53	0,45
25	20,00	20,34	20,45	20,69	20,42	20,53	20,36	20,76	20,58	20,78	20,68	20,54	20,36	20,54	0,44
26	20,00	20,34	20,47	20,70	20,44	20,54	20,38	20,78	20,60	20,80	20,70	20,55	20,37	20,55	0,46
27	20,00	20,36	20,46	20,70	20,45	20,55	20,39	20,79	20,62	20,80	20,71	20,56	20,38	20,56	0,44
28	20,00	20,37	20,48	20,72	20,46	20,57	20,41	20,79	20,63	20,82	20,72	20,57	20,39	20,57	0,45
29	20,00	20,38	20,50	20,72	20,47	20,58	20,43	20,81	20,65	20,82	20,71	20,56	20,39	20,58	0,44
30	20,00	20,39	20,51	20,73	20,48	20,58	20,44	20,83	20,66	20,83	20,72	20,56	20,40	20,59	0,44
31	20,00	20,40	20,53	20,74	20,49	20,60	20,46	20,84	20,69	20,83	20,73	20,57	20,41	20,60	0,44
Temperatura promedio	20,00	20,20	20,31	20,56	20,30	20,40	20,23	20,63	20,44	20,69	20,58	20,45	20,27		
Temperatura maxima:	20,00	20,40	20,53	20,74	20,49	20,60	20,46	20,84	20,69	20,83	20,73	20,57	20,41		
Temperatura minima:	20,00	19,99	20,05	20,38	20,12	20,19	19,99	20,41	20,18	20,55	20,43	20,33	20,15		
DTT	0,00	0,41	0,48	0,36	0,37	0,41	0,47	0,43	0,51	0,28	0,30	0,24	0,26		

Temperatura promedio: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración .
Temperatura promedio en un instante: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
Temperatura maxima: Temperatura máxima de cada sensor.
Temperatura minima: Temperatura mínima de cada sensor.
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo del termómetro del medio.
El tiempo de toma de datos durante el proceso de calibración es de 30 minutos despues de la estabilidad del punto.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición .
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones .

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.
Av. El dorado No. 85D - 55 Local Exterior 34A Telefax: 571 - 4107374 e-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com
Web: www.laboratoriosigma.com Bogotá D.C. - Colombia

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	OHAUS
Modelo:	Pioner PA214
Serie:	B249584486
Identificación:	BA-OH-03
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Características del instrumento:

Carga Máxima: 210 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	70,0002	0,0002	----------
2	70,0002	0,0002	0,0000
3	69,9999	-0,0001	-0,0003
4	70,0001	0,0001	-0,0001
5	70,0002	0,0002	0,0000
1	70,0001	0,0001	-0,0001

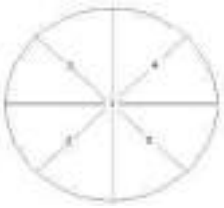


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

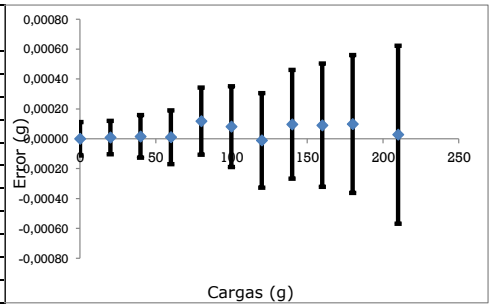
Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	100,0000	200,0002
2	10,0001	100,0000	200,0003
3	10,0000	100,0001	200,0003
4	10,0000	100,0001	200,0002
5	10,0001	100,0001	200,0001
6	10,0001	100,0002	200,0001
7	10,0001	100,0002	200,0002
8	10,0000	100,0001	200,0001
9	10,0001	100,0001	200,0001
10	10,0001	100,0001	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00011	2,02
19,99999	20,00000	0,00001	20,00000	0,00001	0,00011	2,02
39,99998	40,00000	0,00002	40,00000	0,00002	0,00014	2,01
59,99999	60,00000	0,00001	60,00000	0,00001	0,00018	2,01
79,99998	80,00010	0,00012	80,00010	0,00012	0,00022	2,02
100,00002	100,00010	0,00008	100,00010	0,00008	0,00027	2,02
120,00001	120,00000	-0,00001	120,00000	-0,00001	0,00032	2,02
140,00000	140,00010	0,00010	140,00010	0,00010	0,00036	2,02
160,00001	160,00010	0,00009	160,00010	0,00009	0,00041	2,02
180,00000	180,00010	0,00010	180,00010	0,00010	0,00046	2,02
210,00017	210,00020	0,00003	210,00020	0,00003	0,00060	2,02



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

5,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025 de acuerdo con la edición relacionada en el certificado de acreditación 11-LAC-001 vigente a la fecha y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
Este certificado de calibración no puede ser reproducido sin la autorización del laboratorio excepto cuando se garantice que se reproduce totalmente.

Información del solicitante:

Razón social:	LABORATORIO LIMA S.A.S
Dirección:	Carrera 47 No 76 -235
Ciudad, Departamento:	Barranquilla, Atlantico
Fecha de recepción:	2024-02-29
Número de reporte:	R-16290

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Instrumento de pesaje electrónico
Fabricante:	SARTORIUS
Modelo:	BP 221 S
Serie:	90405451
Identificación:	BA-SAR-01
Fecha de calibración:	2024-02-29
Lugar de calibración:	Cuarto de balanzas

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada
Firmado digitalmente por:

Milena Rojas Reyes
Metróloga Máster
LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S.

Fecha de emisión

2024-03-19

Sello

FIRMADO DIGITALMENTE

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Certificado No: LMS-BAQ-1890
Página 2 de 3

Características del instrumento:

Carga Máxima: 220 g
Carga mínima (equipo): 0,01 g
División de escala (d): 0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire: min: 26,44 °C max: 26,93 °C
Humedad Relativa: min: 41,59 %HR max: 42,64 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	74,9999	-0,0001	----------
2	74,9998	-0,0002	-0,0001
3	74,9998	-0,0002	-0,0001
4	75,0001	0,0001	0,0002
5	74,9999	-0,0001	0,0000
1	74,9998	-0,0002	-0,0001

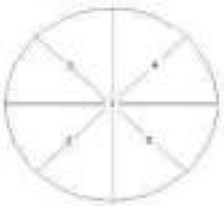


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 3 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

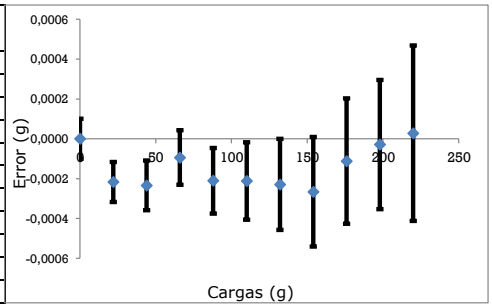
Repetición:	Cargas (g)		
	10	100	200
	Indicación		
1	10,0001	99,9996	200,0001
2	10,0001	99,9997	200,0001
3	10,0001	99,9996	200,0002
4	10,0000	99,9997	200,0002
5	10,0000	99,9997	200,0002
6	10,0000	99,9997	200,0001
7	10,0000	99,9997	200,0001
8	10,0000	99,9996	200,0002
9	10,0001	99,9997	200,0001
10	10,0000	99,9996	200,0001
Desviación	0,0001	0,0001	0,0001

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición; las indicaciones pueden estar corregidas debido al efecto del empuje del aire. Las cargas de prueba se aplicaron: Aumentando continuamente y descargando por pasos, los resultados pueden incluir deriva, la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Carga aplicada (g)	Carga ascendente		Carga descendente		Incertidumbre Expandida (g)	*k*
	Indicación (g)	Error (g)	Indicación (g)	Error (g)		
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	2,01
22,00002	21,9998	-0,0002	21,9998	-0,0002	0,0001	2,01
44,00003	43,9998	-0,0002	43,9998	-0,0002	0,0001	2,01
65,99999	65,9999	-0,0001	65,9999	-0,0001	0,0001	2,01
88,00001	87,9998	-0,0002	87,9998	-0,0002	0,0002	2,01
110,00001	109,9998	-0,0002	109,9998	-0,0002	0,0002	2,02
132,00003	131,9998	-0,0002	131,9998	-0,0002	0,0002	2,02
154,00007	153,9998	-0,0003	153,9998	-0,0003	0,0003	2,01
176,00001	175,9999	-0,0001	175,9999	-0,0001	0,0003	2,01
198,00003	198,0000	0,0000	198,0000	0,0000	0,0003	2,02
220,00017	220,0002	0,0000	220,0002	0,0000	0,0004	2,01



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k*, ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos JCGM:2008 "guía para la expresión de la incertidumbre de medida" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00:2009

4,6E-06

Trazabilidad:

Laboratorios de Metrología Sigma Ltda. garantizan que los resultados de sus mediciones mantienen la trazabilidad metrológica, a través del uso de servicios de calibración suministrados por Institutos Nacionales de Metrología y Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades, en una cadena ininterrumpida de calibraciones a patrones nacionales e internacionales con trazabilidad metrológica establecida al SI (Sistema Internacional de Unidades).

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de proxima calibración
Juego de masas de 1 mg a 200 g Clase E2	MS-JP-05	LMS-BOG-18725	2024-04-17

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.
- La incertidumbre expandida del instrumento se reporta para cada una de las cargas realizadas en la prueba de errores de indicación, la incertidumbre como valor unico que se reporta en la parte inferior se determina tomando el valor maximo de las incertidumbres sobre las cargas aplicadas. Este valor se reporta en unidades relativas.

Fin certificado de calibración

LABORATORIOS DE METROLOGIA SIGMA S.A.S
Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

LA SUBDIRECTORA DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 0044 del 13 de enero de 2023, la Resolución 0104 del 28 de enero de 2022 y la Resolución 0510 de 2023 del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM,

Y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante radicado No. 20229910189292 del 09 de diciembre de 2022, que reposa bajo el Expediente No. 202260100100400067E el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** identificado con N.I.T. 802.001.608-1 con domicilio en la Carrera 47 No. 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P., solicitó la evaluación con fines de acreditación inicial bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010000531 del 10 de enero de 2023, el IDEAM formalizó el trámite de evaluación con fines de acreditación inicial al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**

Que mediante oficio con radicado No. 20236010000541 del 10 de enero de 2023, el IDEAM envió la cotización con fines de acreditación inicial al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20239910019912 del 14 de marzo de 2023, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** envió al IDEAM el comprobante de pago de la visita de evaluación con fines de acreditación inicial.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010020621 del 04 de abril de 2023, el IDEAM envió la confirmación de fechas de evaluación de la etapa 1 y 2 con fines de acreditación inicial.

Que mediante radicado No. 20239910028312 del 11 de abril de 2023, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** envió la lista de chequeo etapa 1 y etapa 2 según NTC ISO/IEC 17025:2017 y allegó la información solicitada.

Que mediante oficio con radicado No. 20236010024631 del 19 de abril de 2023, el IDEAM envió el informe final de Etapa 1, informando que es posible proceder a la Etapa 2.

Que mediante correo electrónico del 05 de mayo de 2023 archivado con radicado No. 20236010029821, el IDEAM envió por correo electrónico al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** los documentos plan y cronograma de auditoría correspondientes a la visita de acreditación inicial en las matrices agua componente continental y agua componente marina. Que la ejecución de la Etapa 2 se llevó a cabo durante los días 15 al 20 de mayo de 2023, tal y como obra en los registros del expediente No. 20236014110000616E.

Que el 27 de mayo de 2023, el IDEAM proyectó el informe de evaluación *In Situ*, correspondiente a la visita de acreditación el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** mediante oficio con radicado No. 20236010035911.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó, por medio de correo electrónico, el día 30 de mayo de 2023**,** el plan de acciones correctivas para las no conformidades detectadas en la evaluación in situ de acreditación inicial mediante radicado No. 20239910042392, para lo cual el IDEAM respondió mediante comunicación electrónica del 07 de junio de 2022 el plan de acciones correctivas revisado**.**

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó las evidencias para tratamiento de no conformidades detectadas durante la evaluación *in situ* de acreditación inicial, por medio del oficio con radicado No. 20239910063352 del 14 de agosto de 2023.

Que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., allegó resultados de ensayos de aptitud mediante radicado No. 20239910066352 del 24 de agosto de 2023.

Que mediante radicado No. 20236010064561 del 10 de septiembre de 2023. El IDEAM envió al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** la solicitud de documentación adicional para el cierre de las no conformidades, para lo cual el OEC envió respuesta a la solicitud mediante radicado No. 20239910072902 del 14 de septiembre de 2023.

Que una vez verificados los reportes de resultados de los ensayos de aptitud y el plan de participación allegados por el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** bajo radicado No. 20239910066352 del 24 de agosto de 2023, se evidenció que para las siguientes variables no se cuenta con resultado de ensayo de aptitud satisfactorio y/o no cuentan con participación en ensayos de aptitud:

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	Espectrofotometría	SM 4500-P C	23rd, 2017	No Aplica	1.0mgP-PO4/L – 20 mg P-PO4/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
4	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

Que mediante oficio con radicado No. 20236010067761 del 21 de septiembre de 2023, el IDEAM emitió el oficio de finalización de la revisión de acciones correctivas de la visita de acreditación inicial.

Que, así las cosas, se hace necesario para el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, emitir un Acto Administrativo con el objetivo de pronunciarse frente al trámite de acreditación inicial del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**

Que finalmente y según la información remitida, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N º __1485__ del __30 de octubre de 2023__

"Por la cual se otorga la acreditación al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones"

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.,** identificado con NIT 802.001.608 – 1, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en los expedientes No. 20226010010040067E y No. 20236014110000616E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la Ley.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

CON RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No. 0104 de 2022, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No.0104 del 28 de enero de 2022, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el Acto Administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

COMPETENCIA LEGAL

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales

requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, publicó la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 "*Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones*", la cual quedó en firme a partir de su publicación en el Diario Oficial, el 04 de febrero de 2022.

Que mediante el Decreto número 0044 del 13 de enero de 2023, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible, nombró a la doctora GHISLIANE ECHEVERRY PRIETO, identificado con Cédula de Ciudadanía número 1.130.665.967, en el empleo de Directora General Código 0015 Grado 23, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Que mediante el la Resolución No. 510 del 26 de abril de 2023, la Directora General del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, delegó en la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, la suscripción de los Actos Administrativos y demás actuaciones que se expidan en el marco del trámite de Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia de conformidad con lo establecido en la Resolución 104 de 2022 y posteriores modificaciones.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Otorgar la acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.** identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, para las variables relacionadas a continuación, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025, "*Requisitos generales de competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración*" versión 2017.

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
1	Análisis	Fisicoquímicos	Alcalinidad	Volumetría	SM 2320 B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg$CaCO_3$/L a 600 mg$CaCO_3$/L
2	Análisis	Fisicoquímicos	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Análisis	Iones	Cloruro	Volumetría	SM 4500-Cl B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 4000 mg/L
4	Análisis	Metales Disueltos	Calcio	Volumetría	SM 3030 B, SM 3500-Ca B	23rd, 2017	No Aplica	2,0 mg/L a 2400 mg/L
5	Análisis	Iones	Sulfato	Turbidimetría	SM 4500-SO_4-2 E	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 800 mg/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
6	Análisis	Iones	Dureza Total	Volumetría	SM 2340 C	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 800 mg/L
7	Análisis	Iones	Dureza Cálcica	Volumetría	SM 3500-Ca B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 550 mg/L
8	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrato	Espectrofotometría	SM 4500-NO_3- E	23rd, 2017	No Aplica	0,08 mg N-NO_3/L – 20 mg N-NO_3/L
9	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrito	Espectrofotometría	SM 4500-NO_2 B	23rd, 2017	No Aplica	0,01 mg N-NO_2/L a 1,0 mg N-NO_2/L
10	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrógeno Amoniacal	Volumetría	SM 4500-NH_3 B, C	23rd, 2017	No Aplica	2,0 mg/L a 100 mg/L
11	Análisis	Compuestos con Nitrógeno	Nitrógeno Kjeldahl	Volumetría	SM 4500-Norg B, SM 4500-NH_3 B, C	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg/L a 200 mg/L
12	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Total	Espectrofotometría	SM 4500-P B 4, C	23rd, 2017	No Aplica	1,5 mg P/L a 20 mg P/L
13	Análisis	Metales Totales	Hierro	Espectrofotometría	SM 3500-Fe B	23rd, 2017	No Aplica	0,060 mg/L a 12 mg/L
14	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Suspendidos Totales	Gravimetría	SM 2540 D	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
15	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Disueltos Totales	Gravimetría	SM 2540 C	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
16	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Totales	Gravimetría	SM 2540 B	23rd, 2017	No Aplica	2 mg/L a 400 mg/L
17	Análisis	Fisicoquímicos	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
18	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 E	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^6 NMP/100 mL
19	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Filtración por Membrana	SM 9222 D	23rd, 2017	No Aplica	1 UFC/100 mL a 200* 10^3 UFC/100 mL
20	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 B	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^6 NMP/100 mL
21	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Filtración por Membrana	SM 9222 B	23rd, 2017	No Aplica	1 UFC/100 mL a 200* 10^3 UFC/100 mL
22	Análisis	Demandas	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Fotometría	SM 5210 B, ASTM D888 C	23rd, 2017	No Aplica	6,0 mg/L a 500 mg/L
23	Análisis	Demandas	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Espectrofotometría	SM 5220 D	23rd, 2017	No Aplica	20 mg/L a 5000 mg/L
24	Análisis	Iones disueltos	Sulfuro	Volumetría	SM 4500-S^{2-} B, C, F	23rd, 2017	No Aplica	1mg/L a 10mg/L
25	Análisis	Fisicoquímicos	Turbidez	Nefelometría	SM 2130 B	23rd, 2017	No Aplica	10 NTU a 260 NTU
26	Análisis	Fisicoquímicos	Acidez	Volumetría	SM 2310 B	23rd, 2017	No Aplica	5,0 mg$CaCO_3$/L a 600 mg$CaCO_3$/L
27	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Fenoles	Espectrofotometría	SM 5530 B, D	23rd, 2017	No Aplica	0,1 mg/L a 2,0 mg/L
28	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Surfactantes Aniónicos como SAAM	Espectrofotometría	SM 5540 C	23rd, 2017	No Aplica	0,4 mg/L a 50 mg/L
29	Análisis	Fisicoquímicos	Color Verdadero	Espectrofotometría	ISO 7887 B	2011	No Aplica	2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (436 nm) 2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (525 nm) 2,0 m^{-1} a 10 m^{-1} (620 nm)
30	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Aceites y Grasas	Gravimetría	SM 5520 D	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 500 mg/L
31	Análisis	Otros Compuestos Orgánicos	Hidrocarburos	Gravimetría	SM 5520 D, F	23rd, 2017	No Aplica	10 mg/L a 250 mg/L
32	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
33	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H^+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	Actividad	Grupo	Variable	Técnica	Método	Versión Método	Identificación Equipo	Rango de Trabajo
34	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
35	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
36	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
37	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
38	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
39	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Caudal	Volumétrica	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	No Aplica	No aplica
40	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
41	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
42	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
43	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
44	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
45	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
46	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
47	Muestreo Compuesto	Determinación In Situ	Caudal	Volumétrica	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	No Aplica	No aplica
48	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
49	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
50	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
51	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
52	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
53	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
54	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
55	Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico	Determinación In Situ	Caudal	Área x Velocidad	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	2021	Molinete	No aplica
56	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
57	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
58	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
59	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
60	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
61	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
62	Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
63	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
64	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
65	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
66	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
67	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
68	Muestreo Agua Subterránea	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
3	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
4	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
5	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
6	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Muestreo	---	Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua 2021 del IDEAM	2021	No Aplica	No aplica
7	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Temperatura	Termometría	SM 2550 B	23rd, 2017	No Aplica	(----)
8	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Electrometría	SM 4500-O G	23rd, 2017	No Aplica	(----)
9	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Oxígeno Disuelto	Fotometría	ASTM D888 C	2018	No Aplica	(----)
10	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Sólidos Sedimentables	Volumétrica	SM 2540 F	23rd, 2017	No Aplica	A partir de 0,1 mL/L
11	Análisis	Microbiología	Coliformes Totales	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 B	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^3 NMP/100 mL
12	Análisis	Microbiología	Coliformes Termotolerantes (Fecales)	Fermentación Tubos Múltiples	SM 9221 E	23rd, 2017	No Aplica	1,8 NMP/100mL a 1600* 10^3 NMP/100 mL

ARTÍCULO 2. No otorgar la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, al **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S** identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, para las variables relacionadas a continuación, bajo los lineamientos de la

norma NTC-ISO/IEC 17025, "*Requisitos generales de competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración*" versión 2017.

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: CONTINENTAL								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Análisis	Compuestos con Fósforo	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	Espectrofotometría	SM 4500-P C	23rd, 2017	No Aplica	1.0mgP-PO4/L a 20 mg P-PO4/L

MATRIZ: AGUA								
COMPONENTE: MARINO								
N°	**Actividad**	**Grupo**	**Variable**	**Técnica**	**Método**	**Versión Método**	**Identificación Equipo**	**Rango de Trabajo**
1	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
2	Muestreo Puntual	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm
3	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	pH	Electrometría	SM 4500-H+ B	23rd, 2017	No Aplica	4,01 U de pH a 10,01 U de pH
4	Muestreo Integrado	Determinación In Situ	Conductividad	Electrometría	SM 2510 B	23rd, 2017	No Aplica	146,9 µs/cm a 12800 µs/cm

PARÁGRAFO: El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, en caso de continuar interesado en la acreditación de las variables mencionadas en el artículo 2 del presente Acto Administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite de acreditación de acuerdo con los términos y el procedimiento descrito en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 3. La acreditación que se otorga a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en la presente Resolución, para lo cual el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 4. En caso de que el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada la acreditación otorgada mediante Acto Administrativo.

ARTÍCULO 5. El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, para mantener la acreditación, deberá participar y allegar al IDEAM los informes de resultados de ensayos de aptitud vigentes conforme con lo programado en el plan de participación de ensayos de aptitud para las matrices/variables/métodos (cuando aplique), según lo establecido en el título VIII de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 y en la política de Política de Participación y Presentación de Ensayos de Aptitud, descrita en el Art. 78 de la Resolución No. 104 de 2022.

PARÁGRAFO: El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, beneficiario de la presente Resolución, deberá allegar al Grupo de Acreditación del IDEAM el plan de participación en ensayos de aptitud debidamente diligenciado, actualizado y en el formato dispuesto por el Instituto, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la ejecutoria del presente Acto Administrativo, de conformidad con el artículo 71ro de la Resolución No. 0104 de 2022, incluyendo la distribución en las respectivas anualidades para las variables otorgadas.

ARTÍCULO 6. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse renovado la acreditación, para lo cual el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO**

AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S., deberá solicitar la visita de seguimiento durante los meses doce (12) a catorce (14) de haberse renovado la acreditación, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 41 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 7. El **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**, beneficiario de la presente Resolución de continuar interesado en la acreditación, deberá solicitar la renovación de la acreditación ante esta Entidad entre los meses once (11) y nueve (9) meses anteriores al vencimiento de la acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los artículos 48 y 49 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 8. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022, y demás normas regulatorias, el **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 9. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar electrónicamente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada del **LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA Y EL MEDIO AMBIENTE S.A.S. LABORATORIO LIMA S.A.S**., identificado con N.I.T. 802.001.608 - 1 con domicilio en la Carrera 47 No 76-235 Piso 2 en la ciudad de Barranquilla D.E.I.P en el departamento de Atlántico, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 10. En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 11. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de su debida ejecutoria.

NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 30 días del mes de octubre de 2023

PATIÑO CORREA ELIZABETH

Firmado digitalmente por PATIÑO CORREA ELIZABETH
Fecha: 2023.10.31 08:09:04 -05'00'

ELIZABETH PATIÑO CORREA
Subdirectora de Estudios Ambientales

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Carolina Sanabria Gómez	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó y Ajustó	Viviana Granados Mendoza	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó	Silvia Vanessa Barrera L	Abogada- Grupo de Acreditación	
Aprobó	Jeison Duván Peñaloza Bejarano	Coordinador - Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	20226010010040006 7E (V. 3.9); 20236014110000616E (V. 6.1)		
Radicado	20236010081811		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM.			

ANEXO 8

INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD

SOCIALIZACIÓN FINAL

CAA CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL	ACTA DE REUNION	Formato	9
		Versión	2
		Fecha:	12/07/21

PROYECTO REALIZAR LA LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LOS CAÑOS YIO ARROYOS AFLUENTES A LA LAGUNA DE LURUACO Y AL EMBALSE EL GUÁJARO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

LUGAR Estadero El Galan **FECHA** 10-11-25 **HORA INICIO Y FIN** 10: AM - 12 PM

TIPO DE REUNION		TEMA
Socializacion	X	Socialización de Inicio de proyecto de limpieza y recuperación ambiental de caños y arroyos afluentes a laguna de Luruaco y Embalse del Guajaro
Comité de veedores		
Mesa de trabajo		
Informativa		
Reunión interventoría		
Otra		Cual?

OBJETIVO DE LA REUNION Socializar con la Comunidad los trabajos realizados de los arroyos intervenidos para la limpieza y recuperación ambiental de los arroyos afluentes a la laguna de Luruaco.

ORDEN DEL DÍA

- Bienvenida a la Comunidad.
- Socialización y presentación por parte del ingeniero a Cargo de la Obra.
- Toma de Asistencia
- Refrigerio.
- Ronda de Preguntas por parte de la Comunidad.

DESARROLLO DEL ORDEN DEL DÍA

- Se inicia a las 10 AM, Con la bienvenida a la Comunidad. Seguidamente se hace la Presentación de los encargados de Obra. y Socialización de Inicio del proyecto de limpieza y recuperación Ambiental de los Caños y arroyos afluentes a la laguna de Luruaco y Embalse del Guajaro.
- Luego se Toma la Asistencia de los presentes. Se hace refrigerio a los asistentes y finalmente se hace ronda de Preguntas por parte de la Comunidad, este manifiesta estar Conforme con los trabajos realizados.

Fin de del Acto a la 12 medio día.

COMPROMISOS PACTADOS

COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA
No Quedaron Compromisos Pactados.		

Nota: Anexar registro de asistencia a la reunión, registro fotográfico de la actividad y copia de los documentos que soporten las reuniones realizadas (presentaciones, documentos, etc)

CAA
CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

CONTROL DE ASISTENCIA

Hoja N° 1

D	M	A
10	11	2025

CONTRATO DE OBRA: 042 de 2024

Nombre del Proyecto: Proyecto de limpieza y recuperación Ambiental de los Caños y arroyos afluentes a la laguna de Juaco y al embalse del Guajaro.

Barrio: Luis Carlos Galan - Juaco Alcántaro.

No. Asistentes	Nombre	Dirección/	Teléfono	Firma
01	Humberto Ochoa.	—	312 674 5259	
02	LUIS HERRERA	—	3186060847	
03	NOIBERTO RUIZ	—	3044744735	NOIBERTO R.
04	Camilo Cueva Arrocha	—	3152369281	
05	ROMARIO ALCAZAR MANOTAS	—	3242396211	ROMARIO
06	Julio Manotas	—	3176224436	Julio
07	Yeison Batran	—	3046316536	
08	camilo alcazar vega	3106313194	3017566048	camilo
09	Sara perez Sanabria	—	2226202	Saraperez
10	Nalbert Betancourt	—	2270734	Nalbert
11	MANUEL JESUS OTERO CORTES	3012730204	1.045231816	MANUEL JESUS

CAA
CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

CONTROL DE ASISTENCIA

Hoja N° 2

D	M	A
10	11	2025

CONTRATO DE OBRA: 042 de 2024

Nombre del Proyecto: Proyecto de limpieza y recuperaciones ambiental de los ejes y arroyos afluentes a la laguna de Luruaco y el embalse del guajaro.

Barrio: Luis Carlos Galan - Luruaco - Atlántico.

No. Asistentes	Nombre	Dirección/	Teléfono	Firma
12	Luis manuel moreno	C 16 K 17	15 B68 3017687302	Luis manuel
13	Vilma Vega	C 16 16	15 B 29 1045-224350	Vilma 301 3678326
14	Alvaro Villamil Charris	K 18 N: 17-27	32 072 688	300844 2640
15	CRISTIAN CASTILLO SANJUAN	—	3022101139	CR.ST.VI
16	Ana Vanessa Jimenez Fontalvo	Cra 17B #15B61	3011256765	Ana Jimenez.
17	Fernando Angulo Bello CAA	2024.19 22	3246209723	Fernando Angulo

SOCIALIZACIÓN INICIAL ARROYO BARTOLO – REPELÓN

CAA CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL	CONTROL DE ASISTENCIA	Hoja N° 1. D / M / A 11 / 11 / 2025

CONTRATO DE OBRA:

Nombre del Proyecto: Limpieza y recuperación ambiental de Arroyos y Caños aferentes a la laguna de Luruaco y Embalse el Guajaro en el departamento del Atlántico.

Barrio: Los Clientes

No. Asistencia	Nombre	Dirección	Teléfono	Firma
1	Adolfo Cabarcas Ortiz	Cll 16 # 1A-193	302 450 1573	
2	Luis Cabarcas Ortiz	Cll 16 # 7-45	301 310 8451	Luis Cabarcas
3	Yodelis M. Ruiz Suarez	Cll 16 # 4A-93	3014926084	Yodelis Ruiz S.
4	Sandra Camilo Soto	Cll 16 —	300 709 0961	Sandra Camilo
5	Heris Ruiz Ruiz	Cll 16 #5-19	300 658 1205	Heris Ruiz
6	Rosa Isabel Ruiz Pérez	Cll 16 #4A-83.	324 926 0841	Rosa Ruiz P
7	Eneicy M. Ruiz Pérez	Cll 16 #5A-65	—	ENEICY RUIZ
8	Elibia Montalvo Berdugo	Cll 16 #5A-28	310 700 1814	Elibia
9	Adolfo Cabarcas Ortiz	Cll 16 #5A-193	300 816 4446	Adolfo cabarcas
10	Hector Pérez	Cll 16 #19 Clientes	—	NO FIRMA
11	Osmaira Cabarcas	Cll 16 #4A-22	314 576 1614	Osmaira C.

CAA
CONSORCIO ALIANZA AMBIENTAL

CONTROL DE ASISTENCIA

Hoja N° 2

D	M	A
11	11	2021

CONTRATO DE OBRA:

Nombre del Proyecto: Compra de servidumbre ambiental de arroyos y/o caños afluentes a la laguna de Lorica y embalse el Guajaro en el departamento del Atlántico.

Barrio: San Carlos

No. Asistentes	Nombre	Dirección	Teléfono	Firma
12	Escuela Of. Pedro Pena	Cl 16 # 5D-96	321 643 6504	EVERLIS PEREZ
13	Nicolas Almanza	Cl 15 # 5-14	301 735 4609	

CAA	ACTA DE REUNION	Formato	9
		Versión	2
		Fecha:	12/07/21

PROYECTO: REALIZAR LA LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN MANUAL DE LOS CAÑOS YAO ARROYOS AFLUENTES A LA LAGUNA DE LURANCO Y AL ARROYO EL GUÁJARO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

LUGAR: Barrio Las Acacias FECHA: Nov 11/2021 HORA INICIO Y FIN: 4:00pm-5:00pm

TIPO DE REUNION		TEMA
Socialización	X	Socialización de Proyecto de Limpieza y recuperación manual de caños y brazos afluentes a la Laguna de Luranco y Arroyo el Guajaro
Comité de veedores		
Mesa de trabajo		
Informativa		
Reunión interadministrativa		
Otra		Cual?

OBJETIVO DE LA REUNION	Visualizar ante la Comunidad el Proyecto de limpieza manual y recuperación de caños y/o brazos afluentes de la laguna de Luranco y arroyo el Guajaro
ORDEN DEL DÍA	- Bienvenida. - Presentación del equipo de trabajo - Desarrollo del objetivo - Ronda de preguntas.

DESARROLLO DEL ORDEN DEL DÍA

Se inicio con la bienvenida a la Comunidad, seguido presentar del equipo a cargo de dirigir la Socialización del Proyecto. Posteriormente se socializo con la Comunidad presente las preguntas y/o inquietudes. Despues el Proyecto y se dio paso a la retroalimentación.

COMPROMISOS PACTADOS

COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA
No se pactaron Compromisos		

Nota: Anexar: Registro de asistencia a la reunión, registro fotográfico de lo evidenciado y copia de los documentos que soporten los resultados (evaluación [presentaciones, encuestas, etc.])

ANEXO 9

LEVANTAMIENTO DE ACTAS DE CIERRE DE VECINDAD

LEVANTAMIENTO DE ACTAS DE VECINDAD DE CIERRE DE ARROYO LIMÓN - LURUACO