

Monitoreo de Calidad del Aire y Ruido Ambiental

Proyecto: “CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR”

Organización: ECO AIR ENERGY

Edición: 1

Fecha: 25 de mayo 2022



INDICE

1.	Introducción	3
2.	Datos Generales	3
3.	Métodos de Medición	3
4.	Equipos	4
5.	Condiciones Ambientales	4
6.	Resultados	4
7.	Ubicación de la medición	10
8.	Registro Fotográfico	10
9.	Certificados de Calibración	11

1. Introducción

El trabajo consiste en la medición de un (1) punto de ruido ambiental, un (1) punto de material particulado – PM10, un punto de medición de gases (CO, NO₂, SO₂) para ser tomados como la Línea base de un Estudio de Impacto Ambiental.

2. Datos Generales

PROYECTO:	CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR
CLIENTE:	ECO AIR ENERGY
UBICACIÓN:	Amador, Corregimiento de Ancón, Panamá.
CONTRAPARTE TÉCNICA:	Ing. Iris Barrios

3. Métodos de Medición

Material Particulado

Norma Aplicable:	Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	150 µg/m ³ en 24 horas

Gases

Norma Aplicable:	Estándares OMS (Gases)
Tiempo de Medición:	10 minutos
Límite Máximo:	SO ₂ 200 µg/m ³ en 1 hora NO ₂ 500 µg/m ³ en 10 minutos CO 100 000 µg/m ³ en 20 minutos

Ruido Ambiental

Norma Aplicable:	Decreto Ejecutivo N°1 del 2004
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	60 dB (diurno)

 ECO AIR ENERGY	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 4 de 16
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY		

4. Equipos

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Medidor de partículas y gases	Aeroqual	Series 500	SHPM 5003-60DA-001
Sonómetro	Quest	Soundpro SP DL-1	BJQ050001
Estación Meteorológica	Ambient Weather	WM-4	N/A
GPS	Garmin	GPSmap 60CSx	118821925

5. Condiciones Ambientales

Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad Maxima Viento (kmph)	Velocidad Promedio Viento (kmph)	Dirección Viento Predominante
31.3	70.1	7.2	1.0	323° NW

6. Resultados

PM-01

Material Particulado y Gases

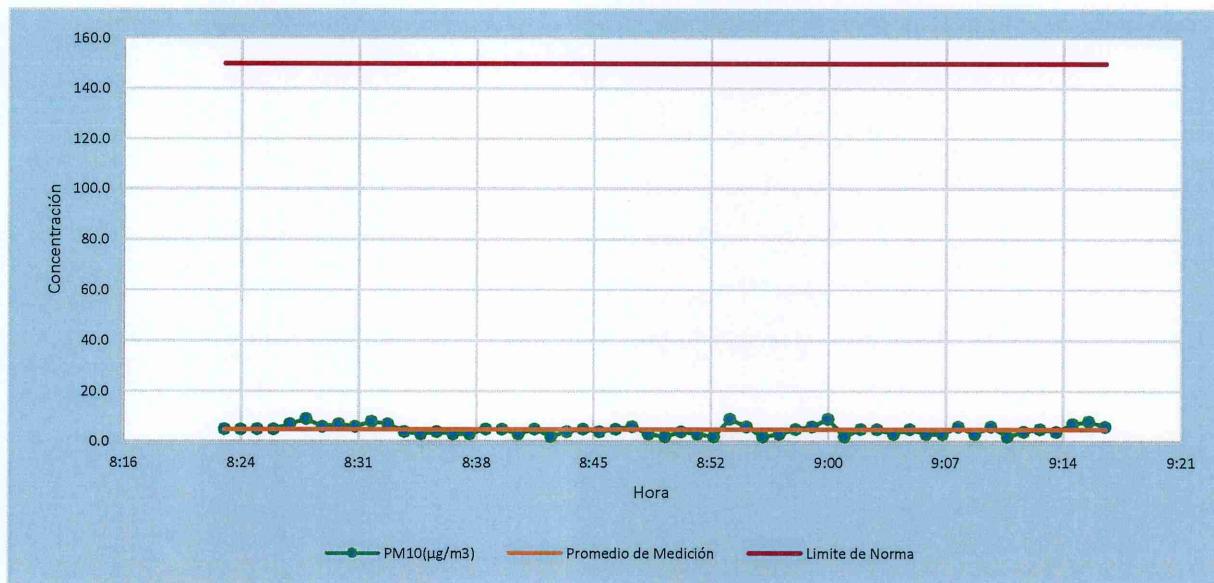
Prueba	Material Particulado (PM-10)	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	25 de mayo de 2022		
Ubicación:	Sobre el polígono del proyecto (relleno)		
Coordinada Este	Coordinada Norte	Zona	Altura
660627	988387	17	3
Observaciones:	Hay paso de aviones, avionetas y helicópteros a baja altura que van hacia los aeropuertos de Albrook y Tocumen. Hay botes navegando en las cercanías. Hay flujo vehicular sobre la Calzada de Amador. Hay movimiento de personas de CHEC, tanto a pie como en vehículos.		

Tabla de resultado de la medición de material particulado PM-10.

Muestra	Hora	Concentración PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	8:23	5.0
2	8:24	5.0
3	8:25	5.0
4	8:26	5.0
5	8:27	7.0
6	8:28	9.0
7	8:29	6.0
8	8:30	7.0
9	8:31	6.0
10	8:32	8.0
11	8:33	7.0
12	8:34	4.0
13	8:35	3.0
14	8:36	4.0
15	8:37	3.0
16	8:38	3.0
17	8:39	5.0
18	8:40	5.0
19	8:41	3.0
20	8:42	5.0
21	8:43	2.0
22	8:44	4.0
23	8:45	5.0
24	8:46	4.0
25	8:47	5.0
26	8:48	6.0
27	8:49	3.0
28	8:50	2.0
29	8:51	4.0
30	8:52	3.0
31	8:53	2.0
32	8:54	9.0
33	8:55	6.0
34	8:56	2.0
35	8:57	3.0
36	8:58	5.0
37	8:59	6.0
38	9:00	9.0
39	9:01	2.0
40	9:02	5.0
41	9:03	5.0
42	9:04	3.0

ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY

Muestra	Hora	Concentración PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
43	9:05	5.0
44	9:06	3.0
45	9:07	3.0
46	9:08	6.0
47	9:09	3.0
48	9:10	6.0
49	9:11	2.0
50	9:12	4.0
51	9:13	5.0
52	9:14	4.0
53	9:15	7.0
54	9:16	8.0
55	9:17	6.0
56	9:18	6.0
57	9:19	5.0
58	9:20	4.0
59	9:21	4.0
60	9:22	4.0
Promedio para 1 hr		4.7

Gráfica de resultado de la medición de material particulado PM-10.


 grupo morpho	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 7 de 16
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY		

Gases

Gases Ambientales			
Fecha de Monitoreo	Contaminante	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Estándar OMS
25 de mayo de 2022	SO ₂	29	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora
	NO ₂	42	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 10 minutos
	CO	108	100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 20 minutos

Ruido Ambiental

Prueba	Ruido Ambiental	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	25 de mayo de 2022		
Ubicación:	Sobre el polígono del proyecto (relleno)		
Coordinada Este	Coordinada Norte	Zona	Altura
660627	988387	17	3
Observaciones:	Hay paso de aviones, avionetas y helicópteros a baja altura que van hacia los aeropuertos de Albrook y Tocumen. Hay botes navegando en las cercanías. Hay flujo vehicular sobre la Calzada de Amador. Hay movimiento de personas de CHEC, tanto a pie como en vehículos.		

Resumen de la medición de ruido ambiental

Descripción	Valor
L_{eq}	47.9
L _{max}	70.2
L _{min}	38.4
L _{pk}	91.7

Tabla de resultados de la medición de ruido ambiental.

Timestamp	L _{eq-1}	L _{max-1}	L _{pk-1}	L _{pk-2}
5/25/2022 8:26:01	43.50	59.90	88.10	88.10
5/25/2022 8:27:01	47.80	67.70	91.70	91.70
5/25/2022 8:28:01	47.10	57.90	72.00	71.90
5/25/2022 8:29:01	44.80	54.70	67.10	67.10

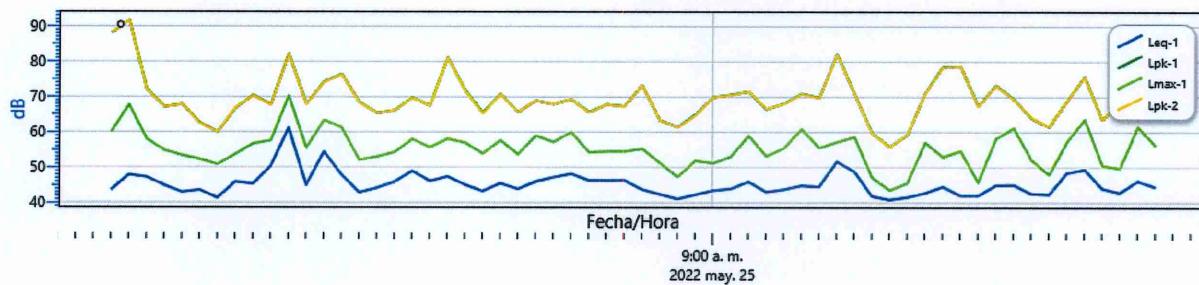
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY

Timestamp	L_{eq}-1	L_{max}-1	L_{pk}-1	L_{pk}-2
5/25/2022 8:30:01	42.90	53.30	67.80	67.80
5/25/2022 8:31:01	43.50	52.20	62.50	62.40
5/25/2022 8:32:01	41.20	50.70	59.90	59.90
5/25/2022 8:33:01	45.80	53.60	66.70	66.80
5/25/2022 8:34:01	45.20	56.60	70.40	70.30
5/25/2022 8:35:01	50.30	57.50	67.70	67.60
5/25/2022 8:36:01	61.10	70.20	82.10	82.00
5/25/2022 8:37:01	44.90	55.40	67.90	67.80
5/25/2022 8:38:01	54.30	63.30	74.20	74.10
5/25/2022 8:39:01	47.80	61.20	76.40	76.30
5/25/2022 8:40:01	42.80	52.00	68.40	68.30
5/25/2022 8:41:01	44.10	52.90	65.30	65.30
5/25/2022 8:42:01	45.80	54.20	66.10	66.10
5/25/2022 8:43:01	48.90	57.90	69.70	69.60
5/25/2022 8:44:01	46.00	55.60	67.50	67.50
5/25/2022 8:45:01	47.30	58.00	81.10	81.00
5/25/2022 8:46:01	45.00	56.90	71.80	71.70
5/25/2022 8:47:01	43.20	53.80	65.40	65.20
5/25/2022 8:48:01	45.40	57.60	70.80	70.70
5/25/2022 8:49:01	43.80	53.60	65.60	65.60
5/25/2022 8:50:01	45.90	58.90	68.90	68.90
5/25/2022 8:51:01	47.10	57.10	67.90	67.90
5/25/2022 8:52:01	48.10	59.90	69.30	69.30
5/25/2022 8:53:01	46.20	54.20	65.60	65.50
5/25/2022 8:54:01	46.20	54.40	67.80	67.80
5/25/2022 8:55:01	46.30	54.40	67.30	67.20
5/25/2022 8:56:01	43.70	55.20	73.30	73.30
5/25/2022 8:57:01	42.30	51.20	63.30	63.30
5/25/2022 8:58:01	41.00	47.20	61.40	61.30
5/25/2022 8:59:01	42.20	51.80	64.90	64.70
5/25/2022 9:00:01	43.40	51.10	69.90	69.90
5/25/2022 9:01:01	43.90	53.00	70.60	70.50
5/25/2022 9:02:01	45.90	58.90	71.50	71.50
5/25/2022 9:03:01	43.00	53.10	66.50	66.60
5/25/2022 9:04:01	43.70	55.40	68.10	68.00
5/25/2022 9:05:01	44.80	60.80	70.90	70.80
5/25/2022 9:06:01	44.50	55.50	69.80	69.70
5/25/2022 9:07:01	51.60	57.10	82.20	82.10
5/25/2022 9:08:01	48.80	58.60	70.90	70.90
5/25/2022 9:09:01	41.80	47.10	59.70	59.60
5/25/2022 9:10:01	40.80	43.50	55.80	55.70
5/25/2022 9:11:01	41.50	45.50	59.20	59.30
5/25/2022 9:12:01	42.70	57.00	71.00	70.90
5/25/2022 9:13:01	44.50	52.90	78.60	78.50
5/25/2022 9:14:01	42.00	54.60	78.70	78.70

ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY

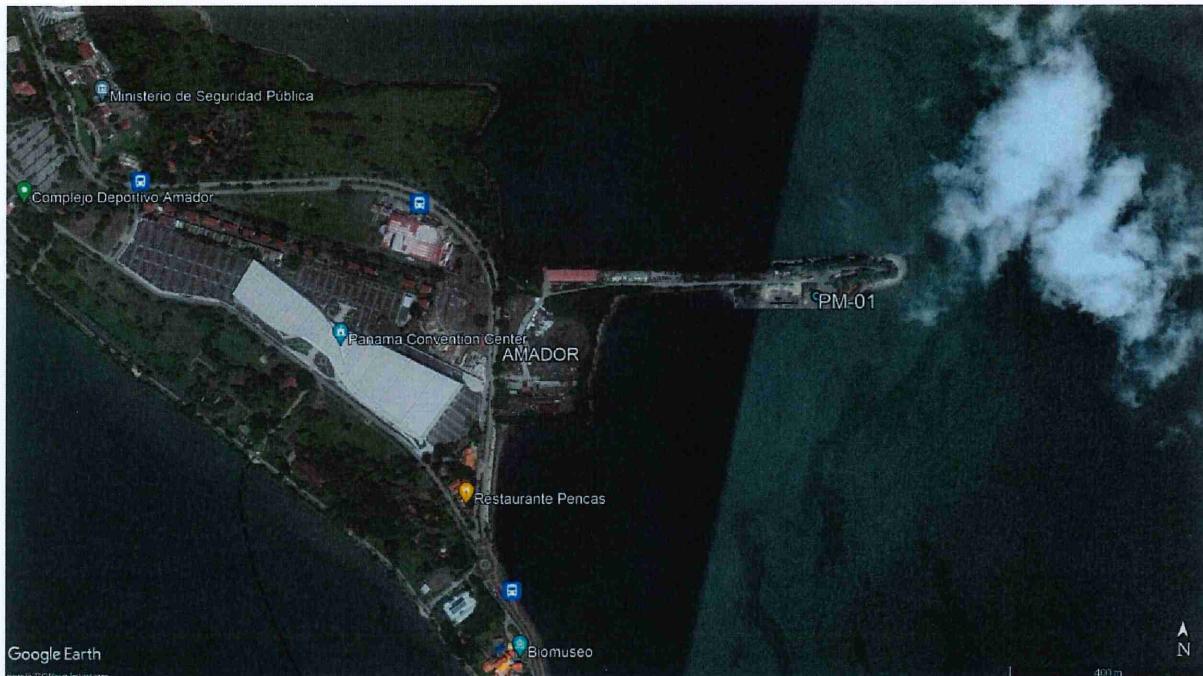
Timestamp	L _{eq-1}	L _{max-1}	L _{pk-1}	L _{pk-2}
5/25/2022 9:15:01	42.00	45.70	67.40	67.30
5/25/2022 9:16:01	44.90	58.10	73.30	73.20
5/25/2022 9:17:01	45.00	61.10	69.40	69.30
5/25/2022 9:18:01	42.50	52.10	64.00	64.10
5/25/2022 9:19:01	42.30	47.90	61.50	61.50
5/25/2022 9:20:01	48.40	57.20	68.80	68.80
5/25/2022 9:21:01	49.40	63.60	75.80	75.70
5/25/2022 9:22:01	44.00	50.50	63.50	63.50
5/25/2022 9:23:01	42.80	49.70	68.40	68.40
5/25/2022 9:24:01	46.10	61.50	72.80	72.70
5/25/2022 9:25:01	44.40	56.10	70.50	70.60

Gráfica de resultado de la medición de ruido ambiental.



ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY

7. Ubicación de la medición



Fuente: Tomado de Google Earth

8. Registro Fotográfico

PM-01



9. Certificados de Calibración

ITS Technologies
SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5
 Certificado No: 537-22-001 v.0

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: Grupo Morpho, S.A.	Fecha de Recibido: 17-dic-21
Dirección: Ricardo J. Alfaro, Panama.	Fecha de Calibración: 11-ene-22
Modelo: Aeroqual Serie500L	
Serie: S500L 2411201-7113.	

<u>Condiciones de Prueba al Inicio</u>		<u>Condiciones de Prueba al finalizar</u>	
Hora:	10:07:00 AM	Hora:	2:21:00 PM
Temperatura:	22,0°C	Temperatura:	22,0 C°
Humedad:	48%	Humedad:	48%
Presión Barométrica:	1013 mbar	Presión Barométrica:	1013 mbar

Componente	No. De serie.
Sensor PM2.5 / PM10.	5003-60DA-001

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Multisizer II e. Polvo de prueba fino ISO 12103-1 A2.

Mediciones de Pruebas	PM2,5 mg/m ³	PM10 mg/m ³
Referencia en Zereo	0,000	0,000
Resultado del Sensor en Zereo	0,000	0,000
Sensor de Referencia	0,105	0,263
Resultado de Sensor de Particulado	0,103	0,259

Calibrado por: Ezequiel Cedeño Fecha: 11-ene-22
 Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Fecha: 11-ener-22
 Nombre Firma del Supervisor/Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.
 Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145
 Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com



LCM 09060821

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración: 2021 - 08 - 18

Objeto a Calibrar: Sonómetro, marca QUEST, modelo SoundPro DL-1 con micrófono marca, Brüel & Kjaer, modelo 4936 y preamplificador marca, QUEST

Serie/Identificación: Sonómetro: BJJQ050001 / ---
Micrófono: 2959979
Preamplificador: 0416-1493

Número de Solicitud: 504 - 21

Solicitante: Grupo Morpho, S.A.

Dirección del Solicitante: Altos de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

Referencia de Datos: ASM-AC-13, Folios: 282 y 283

Lugar de la Calibración: Laboratorio de Acústica, LCM

OLMAN
FERNANDO
RAMOS ALFARO
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por OLMAN FERNANDO
RAMOS ALFARO (FIRMA)
Fecha: 2021.08.18
14:37:48 -06'00'

Olman Ramos Alfaro
Responsable de la Revisión
Departamento de Metrología Física

ADRIAN
SOLANO
MENA (FIRMA)

Firmado digitalmente
por ADRIAN SOLANO
MENA (FIRMA)
Fecha: 2021.08.18
14:49:07 -06'00'

Adrián Solano Mena
Responsable de la Calibración
Departamento de Metrología Física

Página 1 de 3

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ☐ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico metrologia@lcm.go.cr.



LCM 09060821

Información de los patrones utilizados

Equipo	Serie / Identificación	Trazabilidad
Calibrador acústico multifunción, marca Brüel & Kjaer, modelo 4226	2613432	CA077027, Dinamarca
Analizador RLC con generador de sonido, marca HIOKI, modelo 3522-50	04093-4390	ICE-LMVE-I-3260-28set2005, Costa Rica

Resultados de la calibración
Resultados de la calibración antes del ajuste

Patrón	Equipo sujeto a calibración ⁽¹⁾	Corrección	Incertidumbre expandida
dB	dB	dB	dB
70,1	70,4	- 0,3	0,3
94,1	94,4	- 0,3	0,3
114,1	114,4	- 0,3	0,3

Resultados de la calibración posterior al ajuste

Patrón	Equipo sujeto a calibración ^{(1), (2)}	Corrección	Incertidumbre expandida
dB	dB	dB	dB
70,1	70,1	0,0	0,3
94,1	94,1	0,0	0,3
114,1	114,1	0,0	0,3

Respuesta a la frecuencia, ponderación "A"

Frecuencia	Nominal ^{(3), (4)}	Patrón	Medido	Corrección	Incertidumbre expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
31,5	54,6 ± 3	54,5	55,3	- 0,8	0,6
63	67,8 ± 2	67,7	68,3	- 0,6	0,6
125	77,9 ± 1,5	77,9	78,2	- 0,3	0,6
250	85,4 ± 1,5	85,4	85,6	- 0,2	0,6
500	90,8 ± 1,5	90,8	90,9	- 0,1	0,6
1000	94,0 ± 1,5	94,1	94,1	0,0	0,3
2000	95,2 ± 2	95,2	95,2	0,0	0,6
4000	95,0 ± 3	95,1	94,9	+ 0,2	0,6
8000	92,9 ± 5	92,9	92,2	+ 0,7	0,6

Página 2 de 3

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ☐ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico metrologia@lcm.go.cr.

 ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 14 de 16
---	--	--



LCM 09060821

Observaciones

- La incertidumbre expandida reportada se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura con el que se alcanza una probabilidad de cobertura de al menos 95 %. La incertidumbre estándar de la medición se determinó conforme a la "Guide to Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM-IEC-IFCC-ISO-IUPAC-IUPAP-OIML", en la cual se toma en cuenta la incertidumbre de los patrones, del método de calibración, de las condiciones durante la calibración y del equipo sujeto a calibración.
- El factor de cobertura es de $k = 2$, para una probabilidad de cobertura de un 95 %.
- Este Certificado de Calibración solo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.
- Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.
- (1) La configuración del equipo durante la calibración fue: ponderación "A", muestreo "S". El equipo compensando para campo libre acorde a su tipo de micrófono.
- (2) Ajuste realizado a 114 dB con el calibrador acústico, marca 3M, serie AC300007516, corregido según su certificado de calibración y el volumen de carga del micrófono.
- (3) Para un nivel de presión sonora (SPL) aplicado de 94 dB.
- (4) La tolerancia indicada corresponde a la clase 2, según recomendación OILM R88.
- La fecha de emisión de este certificado corresponde a la fecha emitida por el "Responsable de la calibración" en el espacio de firmas.
- Condiciones Ambientales:

Temperatura: (22 ± 1) °C Humedad relativa: (52 ± 5) % Presión: (882 ± 2) hPa

Método de calibración: Por comparación, la lectura del patrón con la del equipo sujeto a calibración acorde con el procedimiento GS-AC-PR-02.
... Última línea ...

Página 3 de 3

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/Index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ✉ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico metrologia@lcm.go.cr.

 grupo morpho	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 15 de 16
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY		



LCM 09070821

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración: 2021 - 08 - 18
Objeto a Calibrar: Calibrador acústico, marca 3M, modelo AC-300
Serie/Identificación: AC300007516
Número de Solicitud: 504 - 21
Solicitante: Grupo Morpho, S.A.
Dirección del Solicitante: Altos de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá
Referencia de Datos: ASM-AC-13, Folio: 281
Lugar de la Calibración: Laboratorio de Acústica, LCM

OLMAN
 FERNANDO
 RAMOS ALFARO
 (FIRMA)

Firmado digitalmente
 por OLMAN FERNANDO
 RAMOS ALFARO (FIRMA)
 Fecha: 2021.08.18
 14:36:09 -06'00'

Olman Ramos Alfaro
 Responsable de la Revisión
 Departamento de Metrología Física

ADRIAN
 SOLANO
 MENA (FIRMA)

Firmado digitalmente
 por ADRIAN SOLANO
 MENA (FIRMA)
 Fecha: 2021.08.18
 14:48:42 -06'00'

Adrián Solano Mena
 Responsable de la Calibración
 Departamento de Metrología Física

Página 1 de 2

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500 . ☐ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico metrologia@lcm.go.cr.



LCM 09070821

Información de los patrones utilizados

Equipo	Serie / Identificación	Trazabilidad
Micrófono marca Brüel & Kjaer, modelo 4180	2812339	DPLA M2.10-0950-2.1, Dinamarca
Preamplificador marca Brüel & Kjaer, modelo 2673	2838084	CDK1402270 Brüel & Kjaer, Dinamarca
Multímetro marca FLUKE, modelo 8845A	2295009	ICE-LMVE-I-4979-398, Costa Rica
Contador y analizador de frecuencias marca TEKTRONIX, modelo FCA3100	258951	ICE-LMVE-I-5079-356, Costa Rica

Resultados de la calibración

Valor generado por el calibrador	Valor nominal del calibrador	Corrección	Incertidumbre expandida
Hz	Hz	Hz	Hz
1000,0	1000	0,0 0,0	1,0
dB	dB	dB	dB
113,9	114	- 0,1	0,2
Hz	Hz	Hz	Hz
251,2	251,2	0,0	1,0
dB	dB	dB	dB
114,3	114	+ 0,2	0,2

Observaciones

- La incertidumbre expandida reportada se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura con el que se alcanza una probabilidad de cobertura de al menos 95 %. La incertidumbre estándar de la medición se determinó conforme a la "Guide to Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM-IEC-IFCC-ISO-IUPAC-IUPAP-OIML", en la cual se toma en cuenta la incertidumbre de los patrones, del método de calibración, de las condiciones durante la calibración y del equipo sujeto a calibración.
- El factor de cobertura es de $k = 2$, para una probabilidad de cobertura de un 95 %.
- Este Certificado de Calibración solo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.
- Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.
- La fecha de emisión de este certificado corresponde a la fecha emitida por el "Responsable de la calibración" en el espacio de firmas.
- Condiciones Ambientales:

Temperatura: $(22 \pm 1)^\circ\text{C}$ Humedad relativa: $(56 \pm 5)\%$ Presión: $(80 \pm 2) \text{ hPa}$

Método de calibración:

Por comparación, la lectura del patrón con la del equipo sujeto a calibración acorde con el procedimiento GS-AC-PR-03.

--- Última línea ---

Página 2 de 2

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ☐ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico metrologia@lcm.go.cr.

INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

2022

GRUPO MORPHO, S.A.

AMADOR CUIDAD DE PANAMÁ

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE
Nombre: Grupo Morpho, S.A.

Contacto: Ing. Alicia Villalobos

Teléfono/ Correo Electrónico: 6007-2336 / alicia.villalobos@grupomorpho.com
2. DATOS TÉCNICOS
Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo: CQS-PTL-001

Plan de Muestreo: PM-386-05-22

Cadena de Custodia: CC-386-05-22

Dirección de Colecta de la Muestra: Amador Cuidad de Panamá

Matriz: Agua Natural (marina)

Especie: N/A

Lote: N/A

Número de Muestras: Una (1) muestra

Tipo de Ensayos a Realizar: fisicoquímicos y microbiológicos

Fecha de Producción: N/A

Fecha de Muestreo: 25 de mayo de 2022

Fecha de Recepción en el Laboratorio: 25 de mayo de 2022

Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio: 25 de mayo al 06 de junio de 2022

Fecha del Reporte: 07 de junio de 2022

Condiciones Ambientales del Laboratorio	Temperatura (°C)	22.5 ± 0.11
	Humedad (%)	60.4 ± 0.8

Norma Aplicable: Decreto Ejecutivo No. 75 (de 4 de junio de 2008). "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Sin contacto directo.

3. RESULTADOS

Parámetro	A.MAR 1	Decreto Ejecutivo No. 75. Sin Contacto directo	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Conductividad Eléctrica	30200	N/A	12.046	2.0	µS/cm	SM-2510-B
Turbiedad	5.73	50 – 100	3.230	0.5	NTU	SM 2130-B
Aceites y Grasas	< 5.0	< 10	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	4.12	3 – 5	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Totales	3.45 x10 ⁴	N/A	0.250	1	NMP/100 mL	SM-9223 (2B)
Sólidos Totales	36966	N/A	0.076	1.33	mg/L	SM-2540B

4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
A.MAR 1	-----	NO CONFORME
	Turbiedad, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	CONFORME

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable (**Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008**).

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

5.1. PUNTO 1: A.MAR 1	COORDENADAS (UTM)	N:988362
		E:660614

Muestra recolectada directamente del cuerpo de agua natural (mar) en el área de amador. Actividad cercana tránsito de barcos y lanchas. Clima Soleado durante el muestreo.

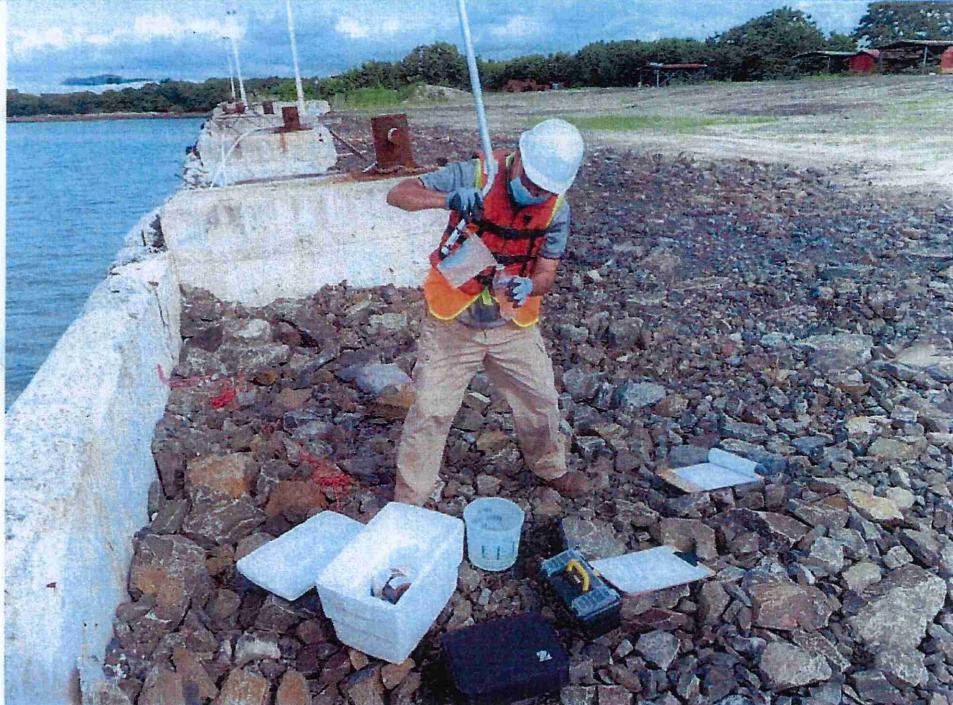


FOTO 1. Colecta de muestra

6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS



Figura No. 1. Área de Muestreo

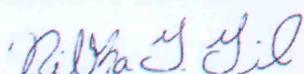
7. OBSERVACIONES

N/A

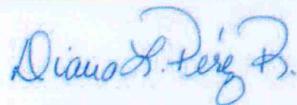
8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

ELABORADO POR:

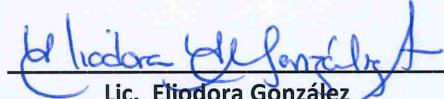


Lic. Nilka Gil
Analista de Laboratorio



Lic. Diana Pérez
Analista de Laboratorio

APROBADO POR:



Lic. Eliodora González
Supervisor (a) de Laboratorio

CIENCIAS BIOLÓGICAS

Diana L. Pérez R.
C.T. Idoneidad N° 223

ELIODORA GONZÁLEZ

Químico
Idoneidad N°. 0667

CQS-RLA-237-22 | Página 4 de 5

NOTAS

1. (**): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (***) Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente.
5. N.D.: No detectado. Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
12. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
13. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.
14. Para efecto de los resultados expresados en el informe, la regla de decisión que aplica el laboratorio es en función de la zona de seguridad (w) que es igual a la incertidumbre expandida (U)

9. ANEXOS

9.1. COPIA DE CADENA DE CUSTODIA

LABORATORIO DE ENSAYO		CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)		
SOLICITANTE:	GRUPO MORPHO	MUESTRA:	PROVINCIA:	
CONTACTO:	ALICIA VILLALOBOS	DIRECCIÓN:	PANAMÁ	
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	6007-2336	DATOS DEL SOLICITANTE		
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:		0		
DATOS DE LA MUESTRA		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA		
CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
COS-	pH			
COS-	NTU			
COS-	CE			
COS-	[mS/m]/[µS/cm]			
COS-	SDT (mg/l)/[ppt]			
PARÁMETROS DE CAMPO		COORDENADAS		
CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
COS-	Cloro residual (mg/l)			
CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN		PARÁMETROS DE LAB.		
ANEXOS	VALIDEZ (SI / NO)	PARÁMETROS DE LAB. (SI / NO)	PARÁMETROS DE LAB. (SI / NO)	
ANEXOS		ANEXOS		
NOTA DE ENTREGA:		NOTA DE ENTREGA:		
OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.		OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.		
No. CADENA DE CUSTODIA: CC-368-05-22		No. PLAN DE MUESTREO: PM-368-05-22		
PROCED / N:		No. COTIZACIÓN: CO-351-22		
TEL : (+507) 393-9681 - TEL. FAX (507) 393-9682 - FORM / N:		FORM / N: CQS-PTL-001-F002/A CQS-PTL-001-J10 CQS-PTL-002/B		
DE LA MUESTRA		ÁREA DE DISTRIBUCIÓN		
COTIZACIÓN		CONFORME (SI / NO)		