



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### DATOS DE LA EMPRESA

EMPRESA	TECLAB SOLUTIONS, S. A
TELÉFONO	390-0903
CORREO ELECTRÓNICO	<a href="mailto:antonino.vergara@teclabsolutions.com.pa">antonino.vergara@teclabsolutions.com.pa</a>
REDACTADO POR	Antonino Vergara
REVISADO POR	Ing. Cristóbal Polo
FIRMA	



### DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	CONSIGA SOLUTIONS, S. A
SOLICITADO POR	Ing. Evelyn Romero
DIRECCIÓN	Miraflores, Betania, distrito y provincia de Panamá
TELÉFONO	236-8264
CORREO ELECTRÓNICO	<a href="mailto:eromero@consigasolutions.com">eromero@consigasolutions.com</a>



# INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

## CONTENIDO

SECCIÓN 1: INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN .....	3
SECCIÓN 2: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE MONITOREO.....	4
SECCIÓN 3: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°1 (PM10).....	5
SECCIÓN 4: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO 1 (PM10) .....	6
SECCIÓN 5: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°2 (PM10).....	7
SECCIÓN 6: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO 2 (PM10) .....	8
SECCIÓN 7: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°3 (PM10).....	9
SECCIÓN 8: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO 3 (PM10) .....	10
SECCIÓN 9: CONCLUSIÓN .....	11
SECCIÓN 10: DECLARACIONES.....	11
ANEXO N°1 .....	12
ANEXO N°2 .....	15
ANEXO N°3 .....	16
ANEXO N°4 .....	17



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 1: INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

<b>NOMBRE</b>	“REHABILITACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE QDA. NIGUA Y LA PLANTA POTABILIZADORA DE NUEVO PARAÍSO, INCLUYENDO LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN EL DISTRITO DE ALMIRANTE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”
<b>DIRECCIÓN</b>	Provincia de Bocas del Toro, Distrito de Almirante, Corregimiento de Almirante.
<b>PROPÓSITO DE MEDICIÓN</b>	Monitoreo de Calidad de Aire para elaboración de Línea Base.
<b>TIEMPO DE MEDICIÓN</b>	Punto N°1: Una (1) hora (PM10) Punto N°2: Una (1) hora (PM10) Punto N°3: Una (1) hora (PM10)
<b>SECTOR</b>	Construcción
<b>FECHA DE LA MEDICIÓN</b>	18 de abril de 2024
<b>MÉTODO</b>	Lectura directa con contador de partículas láser (PM10) Lectura directa con estación meteorológica Kestrel
<b>HORARIO DE LA MEDICIÓN</b>	Punto N°1: Diurno (4:33 p.m. - 5:33 p.m.) (PM10) Punto N°2: Diurno (9:15 a.m. - 10:15 p.m.) (PM10) Punto N°3: Diurno (11:37 a.m. – 12:37 p.m.) (PM10)
<b>LUGAR DE LA MEDICIÓN</b>	Punto N°1: Las Vegas, Estación de bombeo Punto N°2: Las Vegas, Tanque de Agua Punto N°3: Quebrada Nigua
<b>UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO</b>	Colocado a cero grados (0°) con respecto al emisor y aproximadamente a 5 metros del receptor más cercano
<b>INSTRUMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, sensor de: PM2.5/ PM10 Serie SHPM 5005-ACB2-001.</li><li>Estación meteorológica Kestrel serie 5500</li></ul>
<b>CALIBRACIÓN</b>	Certificados de Calibración (ver <b>Anexo N°4</b> )



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 2: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE MONITOREO

<b>SENSOR DE PM10 Y PM2.5</b>	
Tamaño de Partículas Detectadas	$\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ y $\leq 2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$
Resolución del Sensor de Partículas	0.001mg/m <sup>3</sup>
Rango de Medición	0.000 a 1mg/m <sup>3</sup>
Precisión de la Calibración de Fabrica	$\pm (0.002\text{mg}/\text{m}^3 + 15\% \text{ de lectura})$
<b>MINI ESTACIÓN KESTREL</b>	
Precisión (+/-)	0.3°C
Resolución	0.1°C
Rango de	-29 a 70°C
Mediciones de los Instrumentos	<b>L<sub>max</sub></b> (Medida máxima en un intervalo de tiempo). <b>L<sub>min</sub></b> (Medida mínima en un intervalo de tiempo). <b>L<sub>avg</sub></b> (Valor medido en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel máximo permitido en el requisito legal de referencia. Las medidas antes indicadas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento. <b>Humedad relativa:</b> Es la cantidad de humedad retenida en el momento por el aire, como un porcentaje de la humedad total posible que el aire podría contener.
Criterio de Comparación	Resolución N°21 del 24 de enero de 2023



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

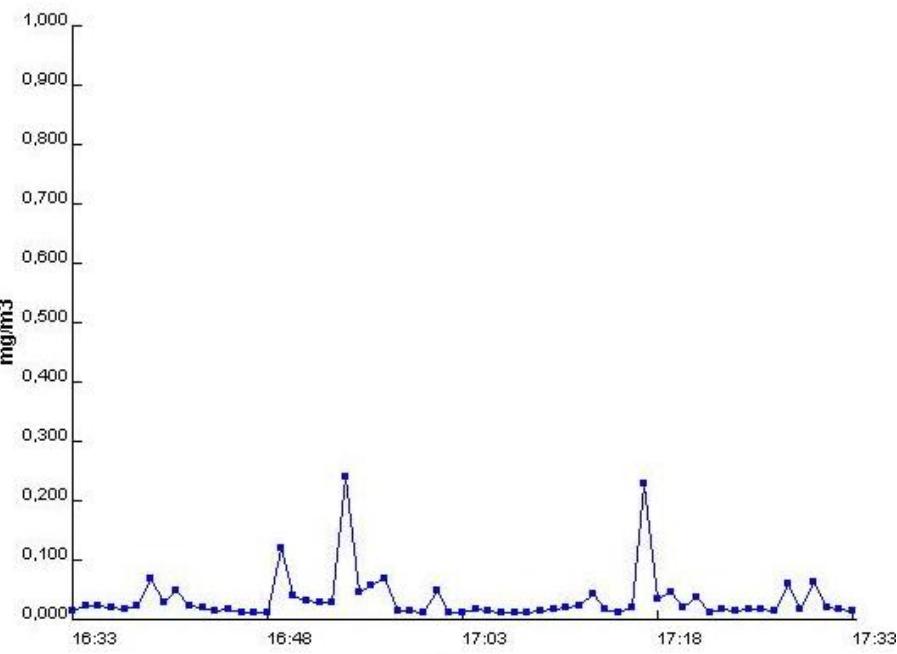
FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 3: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°1 (PM10)

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de las partículas menores de 10 micras (PM10).

Cuadro N°1. Resultado de la Medición de PM10 en Punto N°1

Punto N°1	Coordenadas	Resultado (mg/m <sup>3</sup> )			Duración	Observación
		Lmax	Lavg	Lmin		
Las Vegas, estación de bombeo	UTM WGS84 17 P 346290.00 m E 1027704.00 m N	0.240	0.033	0.010	4:33 p.m. 5:33 p.m.	<b>Condiciones meteorológicas al momento de la medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cielo parcialmente nublado</li></ul> <b>Características del sitio de medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Área abierta</li><li>• Suelo cubierto de asfalto</li><li>• Cercanía a la vía principal</li></ul> <b>Eventos que se dieron durante la medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vientos en distintas direcciones</li><li>• Paso de vehículos y personas</li></ul> <b>Nota:</b> <p>Los resultados mostrados en este cuadro solo son para las muestras tomadas en este monitoreo.</p>
<b>PM10</b>						
16:33	16:48	17:03	17:18	17:33	Quarters	 <p>mg/m<sup>3</sup></p> <p>Min: 0,010 mg/m<sup>3</sup>    Max: 0,240 mg/m<sup>3</sup>    Ave: 0,033 mg/m<sup>3</sup></p>

Cuadro N°2. Mediciones de Parámetros Físicos en el Área de Estudio.

Punto N°1 (PM10)	Parámetro		
	Hora	Temperatura (C°)	Humedad relativa (%)
	4:33 p.m.	32.8	60.0
	5:03 p.m.	30.3	71.5
	5:33 p.m.	30.5	71.8

## SECCIÓN 4: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO N°1 (PM10)

Gráfico N°1. Comparativo de Norma versus Medición. Punto N°1

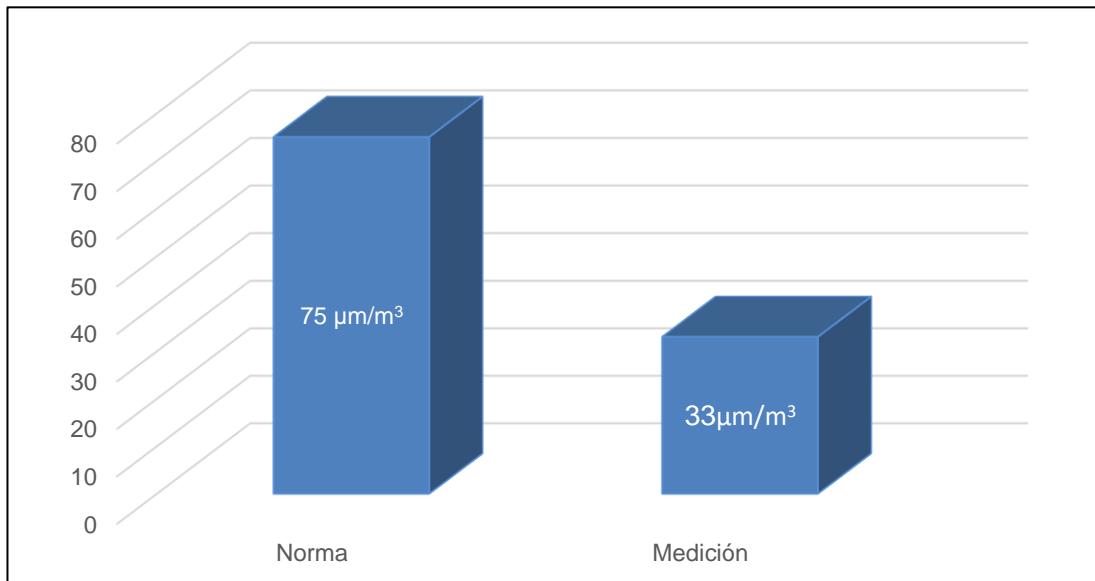
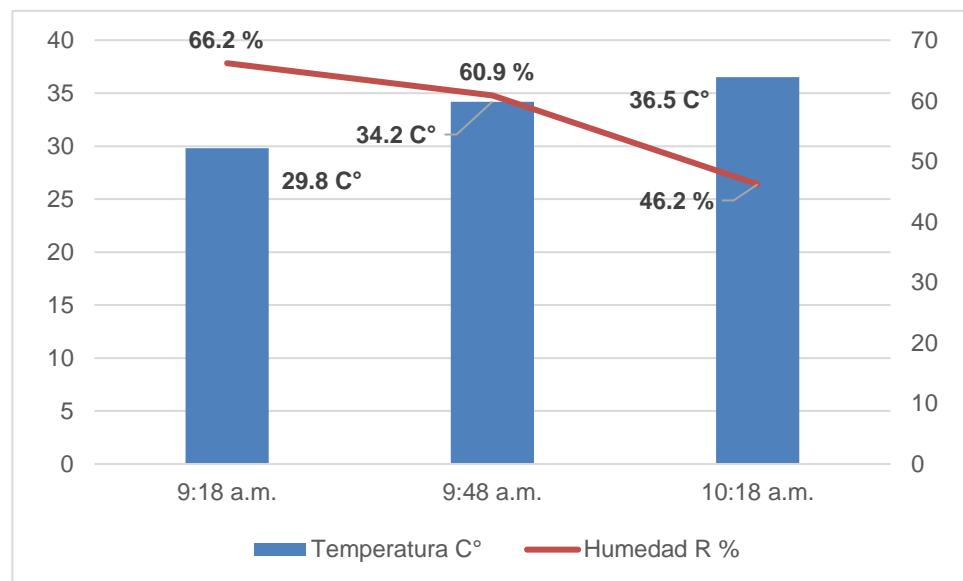


Gráfico N°2. Relación entre Temperatura y Humedad Relativa durante los muestreos





## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 5: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°2 (PM10)

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de las partículas menores de 10 micras (PM10).

Cuadro N°3. Resultado de la Medición de PM10 en Punto N°2

Punto N°2	Coordenadas	Resultado (mg/m <sup>3</sup> )			Duración	Observación
		Lmax	Lavg	Lmin		
Las Vegas, Tanque de Agua	UTM WGS84 17 P 346562.00 m E 1028205.00 m N	0.014	0.006	0.005	9:15 a.m. 10:15 a.m.	<b>Condiciones meteorológicas al momento de la medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cielo despejado</li></ul> <b>Características del sitio de medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Área abierta</li><li>• Suelo cubierto de asfalto</li><li>• Cercanía a la vía principal</li></ul> <b>Eventos que se dieron durante la medición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vientos en distintas direcciones</li><li>• Tránsito de personas</li></ul> <b>Nota:</b> <p>Los resultados mostrados en este cuadro solo son para las muestras tomadas en este monitoreo.</p>
<b>PM10</b>						
<p>mg/m<sup>3</sup></p> <p>0,000 0,100 0,200 0,300 0,400 0,500 0,600 0,700 0,800 0,900 1,000</p> <p>09:15 09:30 09:45 10:00 10:15</p> <p>Quarters</p> <p>Min: 0,005 mg/m<sup>3</sup> Max: 0,014 mg/m<sup>3</sup> Ave: 0,006 mg/m<sup>3</sup></p>						

Cuadro N°4. Mediciones de Parámetros Físicos en el Área de Estudio.

Punto N°1 (PM10)	Parámetro		
	Hora	Temperatura (C°)	Humedad relativa (%)
	9:15 a.m.	29.4	75.9
	9:45 a.m.	30.2	63.3
	10:15 a.m.	35.5	51.9

## SECCIÓN 6: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO N°2 (PM10)

Gráfico N°3. Comparativo de Norma versus Medición. Punto N°2

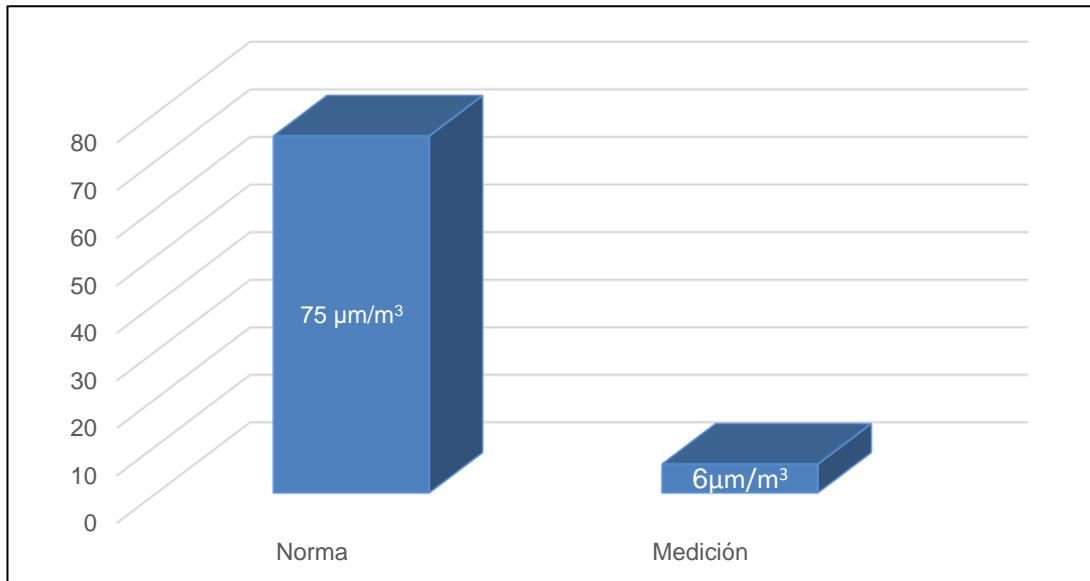
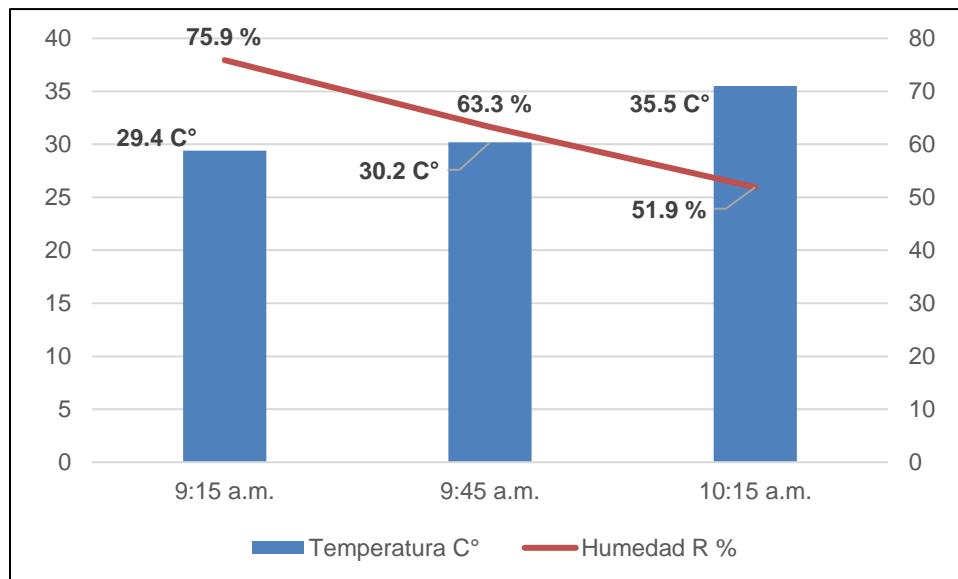


Gráfico N°4. Relación entre Temperatura y Humedad Relativa durante los muestreos





## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

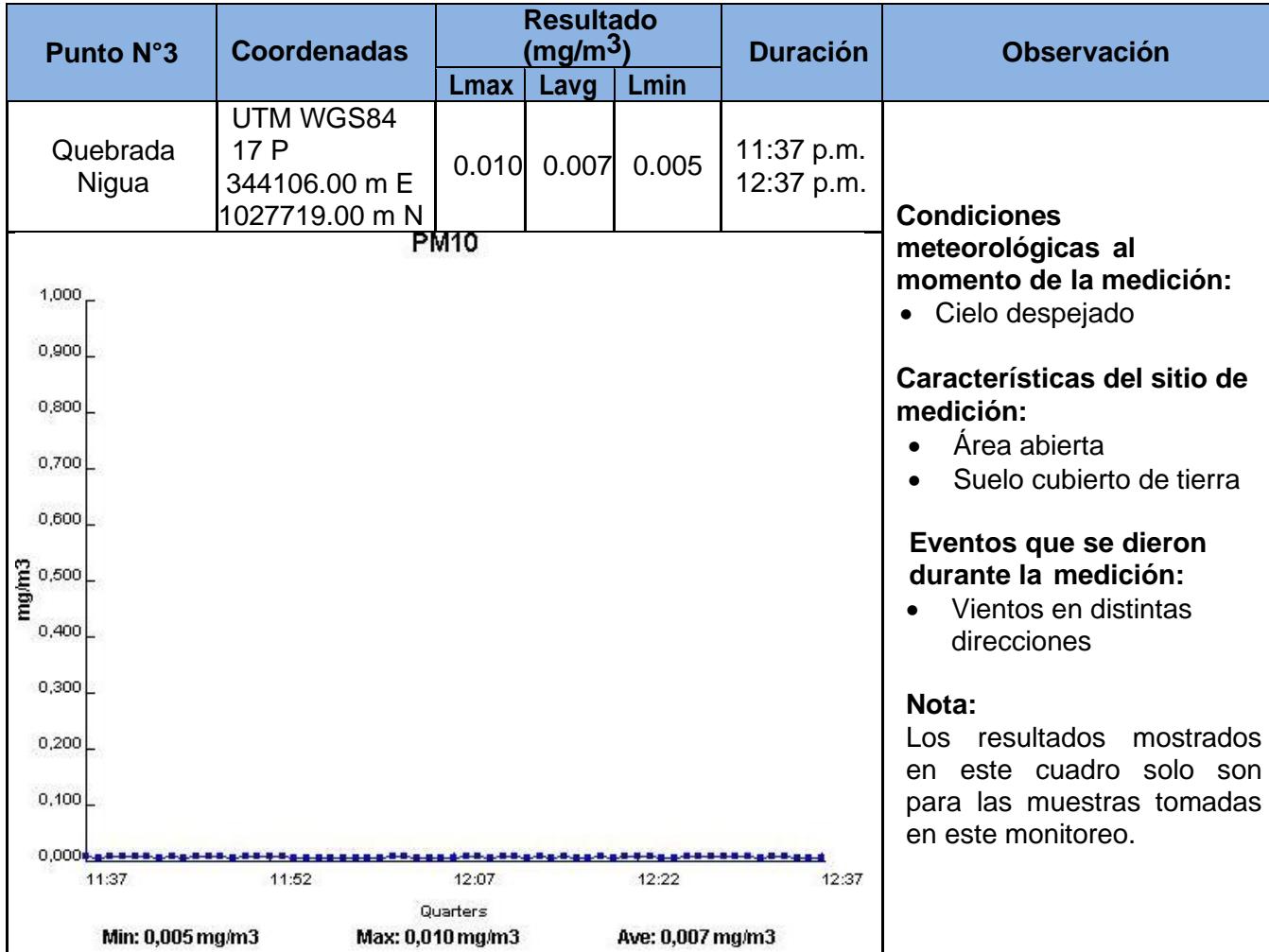
FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 7: RESULTADOS DE MEDICIÓN PUNTO N°3 (PM10)

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de las partículas menores de 10 micras (PM10).

Cuadro N°5. Resultado de la Medición de PM10 en Punto N°3



Cuadro N°6. Mediciones de Parámetros Físicos en el Área de Estudio.

Punto N°1 (PM10)	Parámetro		
	Hora	Temperatura (C°)	Humedad relativa (%)
	11:37 a.m.	31.8	58.4
	12:07 a.m.	33.3	50.0
	12:37 p.m.	33.5	51.9

## SECCIÓN 8: GRÁFICOS DE COMPARACIÓN PUNTO N°3 (PM10)

Gráfico N°5. Comparativo de Norma versus Medición. Punto N°3

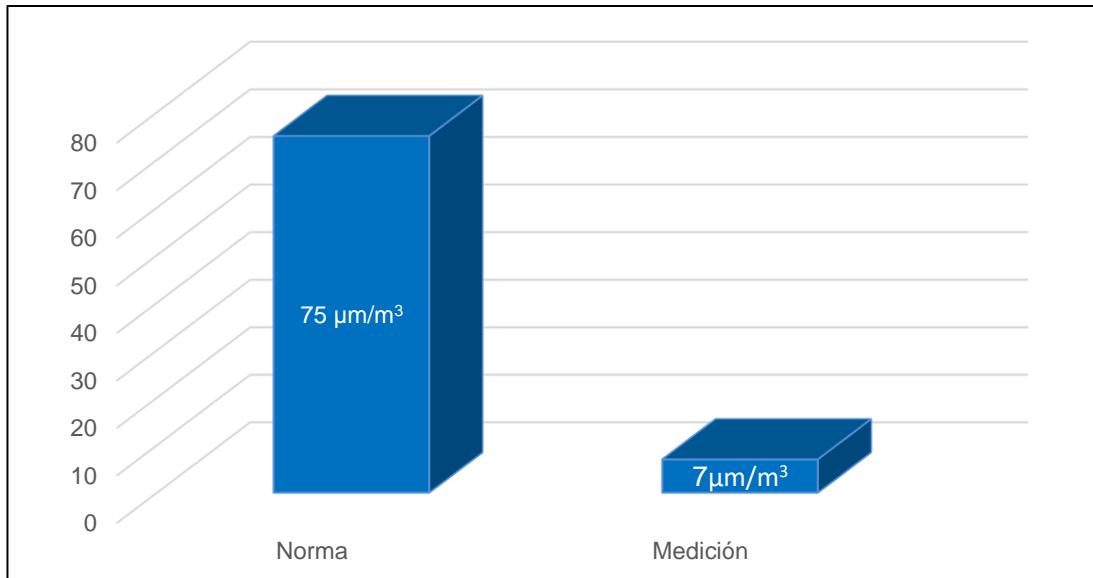
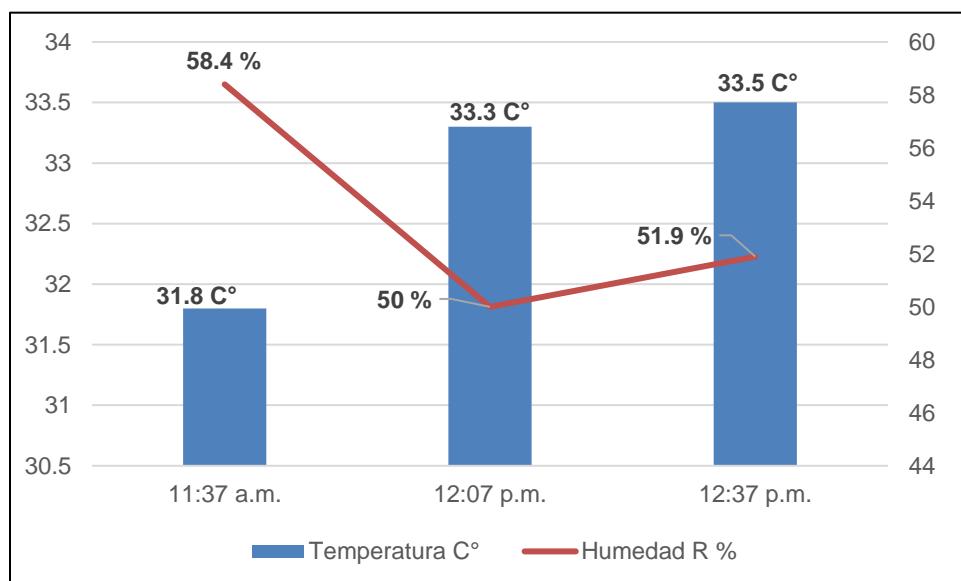


Gráfico N°6. Relación entre Temperatura y Humedad Relativa durante los muestreos





## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### SECCIÓN 9: CONCLUSIÓN

Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en los siguientes puntos:

Punto N°1. Las Vegas, Estación de bombeo

Punto N°2. Las Vegas, Tanque de agua

Punto N°3. Quebrada Nigua.

Los parámetros monitoreados son: Partículas PM10. Los límites normados por la Resolución N°21 de 24 de enero de 2023 de la República de Panamá se detallan en el Anexo N°3. Podemos concluir que los parámetros medidos durante el monitoreo para los Punto N°1, Punto N°2 y Punto N°3 se mantienen por debajo de los límites máximos (a corto plazo 24 horas), permitidos por la Resolución antes mencionada.

### EQUIPO TÉCNICO

NOMBRE	CARGO	IDENTIFICACIÓN
Antonino Vergara	Técnico de campo	8-820-17

### SECCIÓN 10: DECLARACIONES

Los resultados de este informe de medición de calidad de aire (Partículas menores o iguales a 10 micras), son válidos únicamente para las muestras tomadas y relacionadas a este informe.

Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, modelo PM2.5/ PM10 Serie SHPM 5005 ACB2-001.

### CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del sensor PM2.5/PM 0-1.000 mg/m<sup>3</sup>
- Certificado de calibración de la estación meteorológica Kestrel serie 5500



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

### ANEXOS

#### ANEXO N°1 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



**Foto N°1.** Las Vegas, Estación de bombeo.



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24



**Foto N°2. Las Vegas, Tanque de agua**



## INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24



**Foto N°3.** Quebrada Nigua

**ANEXO N°2  
LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO**

**Foto N°1.** Imagen satelital de puntos de monitoreo.



# INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

## INFORME N°CA-014-24

## **ANEXO N°3**

## LÍMITES DE MÁXIMOS DE PARTÍCULAS ESTABLECIDOS POR LA RESOLUCIÓN NO°21 DE 24 DE ENERO DE 2023



**MINISTERIO  
DE SALUD**

RESOLUCIÓN No. 021  
de 24 de ENERO del 2023

Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma

Contaminante	Tiempo Promedio	µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>2.5</sub>, µg/m<sup>3</sup></b>	Anual	15
	24 horas	37.5
<b>PM<sub>10</sub>, µg/m<sup>3</sup></b>	Anual	30
	24 horas	75



# INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

## ANEXO N°4 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**aeroqual**<sup>®</sup>

Aeroqual Limited

460 Rosebank Road, Avondale, Auckland 1026, New Zealand.

Phone: +64-9-623 3013 Fax: +64-9-623 3012

[www.aeroqual.com](http://www.aeroqual.com)

### Calibration Certificate

**Calibration Date:** 24 Aug 2023

**Model:** PM2.5 / PM10      0 - 1.000 mg/m<sup>3</sup>

**Serial No:** SHPM 5005-ACB2-001

#### Measurements

	PM2.5 (mg/m <sup>3</sup> )	PM10 (mg/m <sup>3</sup> )
Reference Zero	0.000	0.000
AQL Sensor Zero	0.000	0.000
Reference Span	0.034	0.167
AQL Sensor Span	0.034	0.169

#### Calibration Standards

Standard	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Due
Optical Particle Counter	MetOne Instruments	GT-526S	B10009	20-Apr-2025
Test aerosol	Powder Technology Inc.	ISO 12103-1, A1 ultrafine test dust	n/a	n/a

QC Approval:

Farid Yanes



# INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24

## ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Certificado No: 137-2023-169 v.0

### Datos de Referencia

Cliente: ITS CONSULTANS  
Customer

Usuario final del certificado: ITS CONSULTANS  
Certificate's end user

Dirección: Urbanización Chanis, Local 145  
Address

### Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Miniestación Meteorológica  
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH  
Calibration place

Fabricante: Nielsen-Kellerman  
Manufacturer

Fecha de recepción: 2023-jul-04  
Reception date

Modelo: 5500  
Model

Fecha de calibración: 2023-jul-05  
Calibration date

No. Identificación: N/D  
ID number

Vigencia: \* 2024-jul-04  
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 2.  
Instrument Conditions See Section f): on Page 2.

Resultados: ver inciso c): en Página 2,  
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: 2657197  
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2022-jul-05  
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.  
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.  
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.  
Uncertainty See Section d): on Page 2.

	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial 20,90 Final 21,20	56,0 54,0	1012 1012

Calibrado por: Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*  
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*  
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A.  
no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itscetnco.com



# INFORME DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

FECHA DE ELABORACIÓN: 24-4-24

INFORME N°CA-014-24



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los anemómetros, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del procedimiento interno de Calibraciones.

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Anemómetro	401589	20-dic-22	20-dic-23	Kanomax
Barómetro B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek /NVLAP
Termohigrómetro	211267226	2022-dic-06	2023-dic-05	Metrilab/SI

**c) Resultados:**

	Velocidad (m/s)		Temperatura (°C)	
	Patrón	IBC	Patrón	IBC
Lectura	3,9	3,9	21,2	22,1
Desv. M	0,1		0,1	
error	0,0		0,9	
(U=95 %, k=2)	0,04		0,03	

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_l) = k \cdot u(C_l)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**

N/A

FIN DEL CERTIFICADO

137-2023-169 v.0