



# INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10

---

PROYECTO: “PLANTA DE CONCRETO  
EQUIBAL, S.A.”

FECHA: 13 DE MAYO DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-23-65-ES-02-LMA-V1



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. MÉTODO .....	3
3. NORMA APLICABLE .....	4
4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO .....	4
5. DATOS DE LA MEDICIÓN: .....	4
6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN .....	4
6.1 TABLAS DE RESULTADOS.....	4
6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS.....	6
6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN .....	7
6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN.....	7
7. ANEXOS.....	7

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10.

1.2 Identificación de la aprobación del Servicio: 23-65-ES-02-LMA-V1

### 1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	PLANTA DE CONCRETO EQUIBAL, S.A.
Persona de contacto	LUIS ESCALANTE
Fecha de la Inspección	13 DE MAYO DE 2023
Localización del proyecto:	VÍA CENTENARIO, CORREGIMIENTO DE ANCÓN, DISTRITO DE PANAMÁ, PANAMÁ
Coordinadas:	PUNTO 1: 998282 N, 655759 E

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10, Vía Centenario, Corregimiento De Ancón, Distrito De Panamá, Panamá, el día de 13 de mayo del año 2023.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día Soleado. Humedad Relativa: 83.0 %RH, Velocidad del Viento: 0.0 km/h, Temperatura: 26.0°C Dentro del proyecto.

## 2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10.

El LMA realiza todas sus inspecciones cumpliendo con los protocolos del MINSA, para la prevención de la propagación y contagio del SARS COVID 2.

### 3. NORMA APLICABLE

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 de aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
PM <sub>2.5</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	15
	24 horas	37.5
PM <sub>10</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	30
	24 horas	75

### 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS	PM 10
Instrumento utilizado	EQ-23-02
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	25 DE OCTUBRE DE 2022

### 5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de 1 minuto durante 1 hora en cada punto, grafica de resultados.

### 6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

#### 6.1 TABLAS DE RESULTADOS

##### Punto N°1

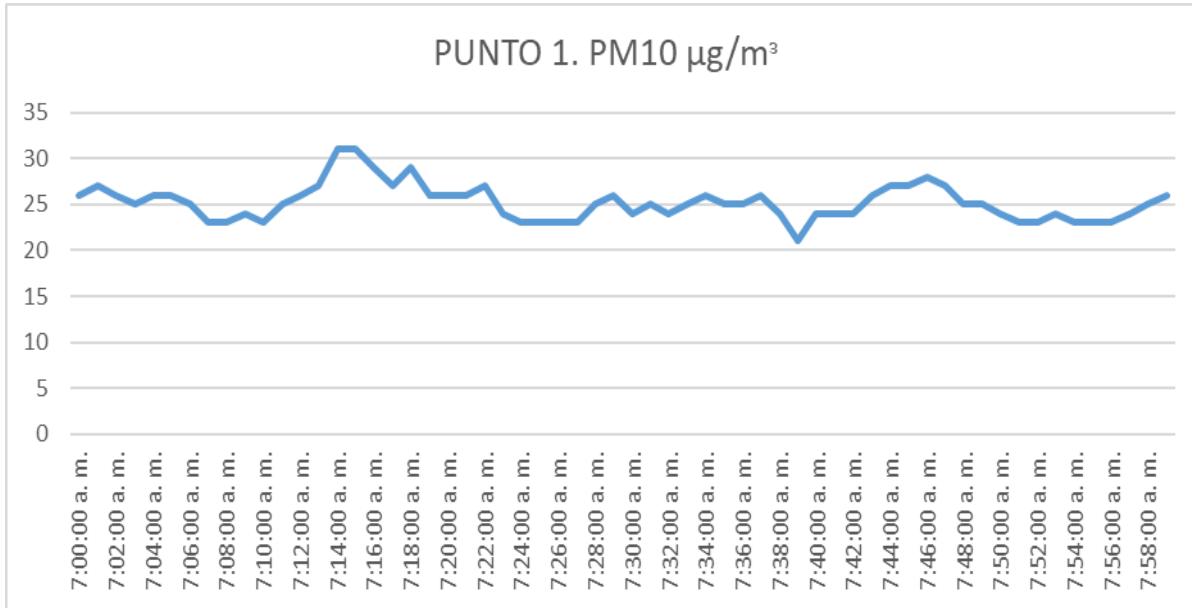
HORA	MEDICIÓN PM10 EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$
7:00:00 a. m.	26
7:01:00 a. m.	27
7:02:00 a. m.	26

7:03:00 a. m.	25
7:04:00 a. m.	26
7:05:00 a. m.	26
7:06:00 a. m.	25
7:07:00 a. m.	23
7:08:00 a. m.	23
7:09:00 a. m.	24
7:10:00 a. m.	23
7:11:00 a. m.	25
7:12:00 a. m.	26
7:13:00 a. m.	27
7:14:00 a. m.	31
7:15:00 a. m.	31
7:16:00 a. m.	29
7:17:00 a. m.	27
7:18:00 a. m.	29
7:19:00 a. m.	26
7:20:00 a. m.	26
7:21:00 a. m.	26
7:22:00 a. m.	27
7:23:00 a. m.	24
7:24:00 a. m.	23
7:25:00 a. m.	23
7:26:00 a. m.	23
7:27:00 a. m.	23
7:28:00 a. m.	25
7:29:00 a. m.	26
7:30:00 a. m.	24
7:31:00 a. m.	25
7:32:00 a. m.	24
7:33:00 a. m.	25
7:34:00 a. m.	26
7:35:00 a. m.	25
7:36:00 a. m.	25
7:37:00 a. m.	26
7:38:00 a. m.	24
7:39:00 a. m.	21
7:40:00 a. m.	24
7:41:00 a. m.	24

7:42:00 a. m.	24
7:43:00 a. m.	26
7:44:00 a. m.	27
7:45:00 a. m.	27
7:46:00 a. m.	28
7:47:00 a. m.	27
7:48:00 a. m.	25
7:49:00 a. m.	25
7:50:00 a. m.	24
7:51:00 a. m.	23
7:52:00 a. m.	23
7:53:00 a. m.	24
7:54:00 a. m.	23
7:55:00 a. m.	23
7:56:00 a. m.	23
7:57:00 a. m.	24
7:58:00 a. m.	25
7:59:00 a. m.	26
<b>PROMEDIO</b>	<b>25.0</b>

## 6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

### Punto 1



### 6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

**PUNTO 1 PM10 1-hour Average: 25.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Para el proyecto “PLANTA DE CONCRETO EQUIBAL, S.A.” el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 25.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el punto 1. De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas.

### 6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

ING. MARCOS RÍOS  
4-143-429  
INSPECTOR SUBCONTRATADO



### 7. ANEXOS

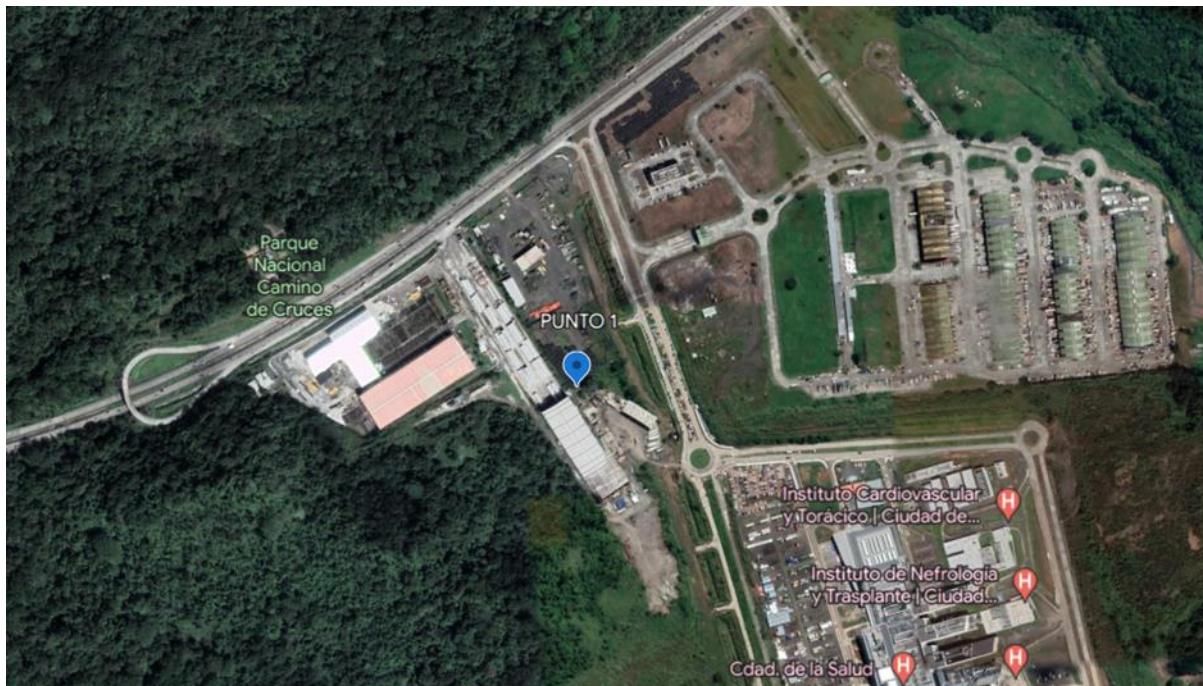
- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### PUNTO 1



### UBICACIÓN DEL PROYECTO



**VÍA CENTENARIO, CORREGIMIENTO DE ANCÓN, DISTRITO DE PANAMÁ,  
PANAMÁ**

**PUNTO 1: 998282 N, 655759 E**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO**

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

Certificado No: 602-2022-239 v.0

**Datos de Referencia**
**Cliente:** Laboratorio de Mediciones Ambientales  
 Customer

**Usuario final del certificado:** Laboratorio de Mediciones Ambientales  
 Certificate's end user

**Dirección:** Plaza Coopeve, David, Chiriquí  
 Address

**Datos del Equipo Calibrado**
**Instrumento:** Medidor de Calidad de Aire Interiores.  
 Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
 Calibration place

**Fabricante:** Aeroqual  
 Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2022-oct-19  
 Reception date

**Modelo:** S500L  
 Model

**Fecha de calibración:** 2022-oct-25  
 Calibration date

**No. Identificación:** EQ-23-02  
 ID number

**Vigencia:** \* 2023-oct-25  
 Valid Thru

**Condiciones del Instrumento:** ver inciso f): en Página 3.  
 Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

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

**No. Serie:** S500L 2411201-7022  
 Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2022-nov-18  
 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.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C): Initial	Temperatura (°C): Final	Humedad Relativa (%): 65,0	Presión Atmosférica (mbar): 1013
			63,0	1013

 Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.   
 Técnico de Calibración

 Revisado / Aprobado por: 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@itstecno.com

# ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

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

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

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

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

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide (NO2) 20PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP5825V3	304-402283675-1	2022-dic-09
Sulfur Dioxide (SO2) 10PPM, Nitrogen (N2) BALANCE	XO2NI99CP581602	304-402276055-1	2023-dic-10
Carbon Monoxide (CO) 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Carbon Dioxide (CO2) 5000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP5800L0	304-402283704-1	2025-dic-09
Ozone Calibration Source (O3)	306	571	2024-ene-13
Optical Particle Counter	SP61	SP610010	2024-ene-05

**c) Resultados:**

Tabla de Resultado (Gases)							
Gas	Unidad	Vref	Vinitial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
NO2	PPM	20,0	15,5	20,3	0,3	0,020	Conforme
SO2	PPM	10,0	5,9	9,5	-0,5	0,024	Conforme
CO2	PPM	5000,0	2855,0	4978,3	-21,7	2,472	Conforme
O3	PPM	0,150	0,170	0,149	-0,001	0,020	Conforme
CO	PPM	1000,0	1461,0	1003,0	3,0	0,578	Conforme

Tabla de Resultado (MP)							
Parametro	Unidad	Vref	Vinitial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
PM2,5	mg/m3	0,180	0,175	0,178	-0,0020	0,115	Conforme
PM10	mg/m3	0,270	0,264	0,269	-0,0013	0,115	Conforme

**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%

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

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

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

602-2022-239 v.0

**ITS Technologies**

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

**f) Condiciones del instrumento:**

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo se realizó la calibración con cada uno de los siguientes sensores:

Sensor de NO<sub>2</sub> 0-1 ppm: 2105191-040  
Sensor de SO<sub>2</sub> 0,10 ppm: 1405191-009  
Sensor de CO<sub>2</sub> 0-5000 ppm: 0205191-013  
Sensor de O<sub>3</sub> 0-15 ppm: 1710400-663  
Sensor de CO 0-1000 ppm: 1801301-121  
Sensor de PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub>: 5003-5D68-001

**g) Referencias:**

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

**FIN DEL CERTIFICADO**

602-2022-239 v.0