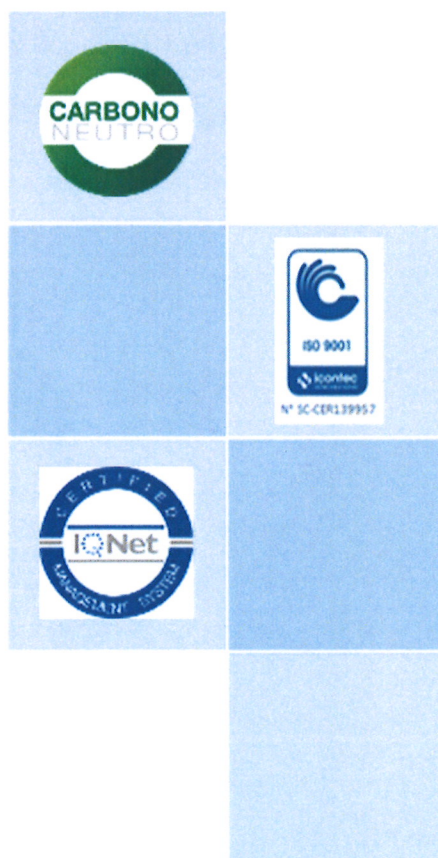


**ANEXO 5**  
**CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE PARTÍCULAS MENORES A DIEZ**  
**MICRÓMETROS**



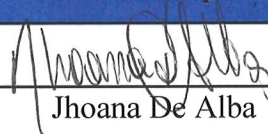
C-IPM10-010-22

## Certificado de Inspección de Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>)

Proyecto:  
“Comunidad OER Las Cruces”


Preparado para:  
Elektra Noreste, S.A.

Elaborado por:

  
Jhoana De Alba

C.T. Idoneidad No.866

Aprobado por:



Ceferino Villamil

DIVEDA-AA-051-2016/Act. 2020

Abril, 2022

## Índice

5.1. Información general del proyecto.....	3
5.2. Información Técnica.....	3
5.3. Datos generales de la medición .....	3
5.4. Resultados.....	5
5.5. Declaración de conformidad.....	6
5.6. Observaciones.....	6
Anexo 5.1. Registro de imágenes .....	6
Anexo 5.2. Certificado de calibración (Equipo de medición y Bomba).....	8

5.1. Información general del proyecto	
<b>Nombre del proyecto</b>	Comunidad OER Las Cruces
<b>Ubicación</b>	Las Cruces, corregimiento de La Encantada, distrito de Chagres, provincia de Colón.
<b>Promotor</b>	Elektra Noreste, S.A.
<b>Persona de contacto</b>	Javier Solís
<b>Teléfono</b>	6550-8757
<b>Correo electrónico</b>	jasolis@ensa.com.pa
<b>Fecha de emisión</b>	Se colocará a la aprobación del cliente

Fuente: ENSA, 2022.

5.2. Información Técnica		
<b>Norma aplicable</b>	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001	
<b>Valor máximo permitido por la norma</b>	PM <sub>10</sub> = (CCT <sup>1</sup> : 10 mg/m <sup>3</sup> )	
<b>Metodología de la medición</b>	NIOSH 0600	
<b>Equipo empleado</b>	Microdust Pro	Bomba de Apex 2
<b>Fabricante</b>	Casella	Casella
<b>Modelo /Serie</b>	Cel-712/ 3072719	4771065
<b>Fecha de la última calibración</b>	27 de abril del 2021	2 de marzo del 2021

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2022.

### 5.3. Datos generales de la medición

Punto 1. Escuela Las Cruces	
<b>Fecha de la medición</b>	20 de abril del 2022
<b>Coordenadas WGS 84</b>	999457 N / 594263E
<b>Hora de inicio</b>	10:06 a.m.
<b>Hora de finalización</b>	11:06 a.m.

<sup>1</sup> CCT: Concentración para exposición a corto tiempo en el cual no debe ser excedido de 15 min, hasta 4 veces por jornada y con períodos de falta de exposición, al menos 1 hora entre dos exposiciones sucesivas.

<b>Duración de la medición</b>	1 hora	
<b>Condiciones climáticas</b>	Época	Seca
	Estado del tiempo	Soleado
	Humedad relativa (%)	66%
	Dirección del viento	N/A
	Velocidad de viento (km/h)	N/A
	Temperatura (°C)	30.3 °C
<b>Fuente generadora de Micropartículas</b>		
Ninguna		
<b>Inspector</b>	Jhoana De Alba	

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2022.

<b>Punto 2. Caseta pública entre los postes 11172 y 11171</b>		
<b>Fecha de la medición</b>	20 de abril del 2022	
<b>Coordenadas WGS 84</b>	1000021 N/ 594206 E	
<b>Hora de inicio</b>	11:49 a.m.	
<b>Hora de finalización</b>	12:49 a.m.	
<b>Duración de la medición</b>	1 hora	
<b>Condiciones climáticas</b>	Época	Seca
	Estado del tiempo	Soleado
	Humedad relativa (%)	56.0 %
	Dirección del viento	239° SW
	Velocidad de viento (km/h)	6.7 km/h
	Temperatura (°C)	31.2 °C
<b>Fuente generadora de Micropartículas</b>		
Paso esporádico de vehículos.		
<b>Inspector</b>	Jhoana De Alba	

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2022.



Punto 3. Abarrotería Paola, al lado del poste 111139		
Fecha de la medición	20 de abril del 2022	
Coordenadas WGS 84	1000101 N/ 596868 E	
Hora de inicio	1:07 p.m.	
Hora de finalización	2:07 p.m.	
Duración de la medición	1 hora	
Condiciones climáticas	Época	Seca
	Estado del tiempo	Soleado
	Humedad relativa (%)	61.6 %
	Dirección del viento	226° SW
	Velocidad de viento (km/h)	1.6 km/h
	Temperatura (°C)	29.5 °C
Fuente generadora de Micropartículas		
Paso esporádico de vehículos		
Inspector	Jhoana De Alba	

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2022.

## 5.4. Resultados

Resultados de las mediciones de Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>)

Punto	Parámetro	Resultado mg/m <sup>3</sup>	Norma Nacional <sup>2</sup> (CCT mg/m <sup>3(3)</sup> )
Punto 1. Escuela Las Cruces	PM <sub>10</sub>	N.D.	10
Punto 2. Caseta pública entre los postes 11172 y 11171	PM <sub>10</sub>	0.002	10
Punto 3. Abarrotería Paola, al lado del poste 111139	PM <sub>10</sub>	N.D.	10

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2022. Nota: N.D. No detectable.

<sup>2</sup> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

<sup>3</sup> mg/m<sup>3</sup> miligramos aproximados de partículas por metro cúbico.

### 5.5. Declaración de conformidad

Los resultados obtenidos en las mediciones de Partículas Menores de 10 Micrómetros ( $PM_{10}$ ), efectuadas en el área del futuro Proyecto “Comunidad OER Las Cruces”, indica que la concentración de estas partículas se encuentra en cumplimiento con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

### 5.6. Observaciones

- Realizar capacitaciones periódicas de salud y seguridad ocupacional en el tema de equipos de protección respiratoria.
- Efectuar la evaluación y mantenimiento periódico de los equipos que se utilizan en el proyecto.
- Realizar mediciones de Partículas Menores a 10 Micrómetros ( $PM_{10}$ ) que brindarán información sobre la calidad del aire en el área del proyecto.

### Anexo 5.1. Registro de imágenes



Imágenes 5.1 y 5.2. Vistas del equipo durante la medición de  $PM_{10}$  en el Punto 1



Imágenes 5.3 y 5.4. Vistas del equipo durante la medición de  $PM_{10}$  en el Punto 2



Imágenes 5.5 y 5.6. Vistas del equipo durante la medición de  $PM_{10}$  en el Punto 3



Imágenes 5.7 y 5.8. Fuentes generadoras de partículas (paso de vehículos a motor)  
en el Punto 2 y 3, respectivamente



**Anexo 5.2. Certificado de calibración (Equipo de medición y Bomba)**

**CASELLA**

## Certificate of Calibration and Conformity

**Instrument Type**

Serial Number  
Firmware revision

**CEL-712 Microdust Pro**

3072719  
08

Probe Serial Number 0615314

**Calibration Principle:**

The sensitivity of this instrument has been established using a factory reference 'Calibration Insert'. The 'Calibration Insert' utilises the optical light scattering technique.

The factory reference 'Calibration Insert' has demonstrated traceability to gravimetric calibration using Casella's Wind tunnel dust generation system using ISO 12103-1 A2 Fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 µm).

The value shown on the supplied user 'Calibration Insert' is to provide a stable method for the user to return to the instrument sensitivity level back to factory conditions and thus traceable to wind tunnel gravimetric tests.

For calibration and optimum accuracy to user specific dusts types and conditions, please refer to the user handbook.



**Test Conditions:**

Temperature :-	23	°C
Humidity :-	33	%RH
Pressure :-	1002	mBar

**Equipment used for Calibration of "Reference Insert":**

Wind Tunnel:-	Casella Wind Tunnel	Serial Number:	EQ 10732
Microbalance:-	Cahn C-33	Serial Number:	EQ 10960
Velocity Probe:-	Air Velocity Probe	Serial Number:	EQ 11149
Flow Meter:-	BGI TriCal	Serial Number:	EQ 10995

**Calibration Results:**

Casella Factory Reference 'Calibration Insert' :-	Serial Number:	EQ 11063	Value:	14.937
Supplier 'Calibration Insert' For Probe :-	Serial Number:	0615314	Value:	108.3

**Declaration of conformity:**

This test certificate confirms that the instrument as specified above has been successfully tested and adjusted to comply with the manufacturer's published specifications.


This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

**Test Engineer:**

Date of Issue:

Colin Tompkins


27/04/2021



An ISO 17025-2017 registered company

## Certificate of Calibration

Reference No.:  
37103-APEX2-4771065



### Instrument Identification


Manufacturer:	CASELLA	Calibration Date:	March 2, 2021
Model Number:	APEX2	Calibration Due Date:	March 2, 2022
Serial Number:	4771065	Reference Number:	37103-APEX2-4771065
Service Order:	37103		

---

*CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCCL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The results reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibrated unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.*


### Calibration Standards Used

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
Bios	Piston Prover	220-M	127013	387142	4/30/2021
Bios	Piston Prover	220-L	126591	404623	8/13/2021

Certified By: 

Santareyo Paulk - Calibration Technician


Date: Mar 2, 2021



An ISO 17025-2017 registered company

### Calibration Data

Reference No.:  
37103-APEX2-4771065



**Initial Inspection**

Systems Check	Pass
---------------	------

**Test Run**

Batteries (As Found)	Pass (8 Hours Run)
Batteries Replaced	No

#### AS FOUND DATA

Temperature	76.1 °F
Relative Humidity	57 %RH
Barometric Pressure	30.05 inHg
Test Procedure	Air Sampling Pump - WS-0806E

	Reference Data (l/min)	As Found (l/min)	Difference (l/min)	Tolerance 5.00%	%Error	Pass/Fail
Initial Reading	1.9725	1.9576	0.015	0.099	0.755%	Pass
	1.9725	1.9492	0.023	0.099	1.181%	Pass
	1.9725	1.9464	0.026	0.099	1.323%	Pass
	1.9725	1.9502	0.022	0.099	1.131%	Pass
Final Reading	1.9725	1.9549	0.018	0.099	0.892%	Pass

#### AS LEFT DATA

Temperature	76.1 °F
Relative Humidity	57 %RH
Barometric Pressure	30.05 inHg
Test Procedure	Air Sampling Pump - WS-0806E

	Reference Data (l/min)	As Left (l/min)	Difference (l/min)	Tolerance 5.00%	%Error	Pass/Fail
Initial Reading	1.9725	1.9576	0.015	0.099	0.755%	Pass
	1.9725	1.9492	0.023	0.099	1.181%	Pass
	1.9725	1.9464	0.026	0.099	1.323%	Pass
	1.9725	1.9502	0.022	0.099	1.131%	Pass
Final Reading	1.9725	1.9549	0.018	0.099	0.892%	Pass

Date: Mar 2, 2021

End of Report