



ICA-012-20

Informe de Inspección - Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”

Preparado para:



Julio, 2020

Informe de Inspección

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto

Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV


Preparado para:



Elaborado por:



Julio, 2020

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Director Técnico
IAR - 098 - 99	Jhoana De Alba C.T. N° 866	Roy Quintero C.T. N° 867	Jorge Ortega C.T. N° 599



Índice

5.1. Introducción.....	4
5.2. Objetivo general	6
5.3. Objetivos específicos.....	6
5.4. Metodología.....	6
5.4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos de la medición.....	9
5.5. Resultados.....	10
5.6. Declaración de conformidad.....	12
5.7. Recomendaciones	13
5.8. Bibliografía.....	13
Anexos	14
Anexo 5.1. Certificado de calibración del equipo	15
Anexo 5.2. Índices ICAIRE y ORAQI.....	16
Anexo 5.3. Data generada por el equipo de medición.....	20
Anexo 5.4. Registro fotográfico	26
Anexo 5.5. Hojas de campo.....	29



5.1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales y plantas o vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas menores a diez micrómetros (PM_{10}), pueden ser consideradas contaminantes del ambiente, lo cual está definido como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo, y que, por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueden alterar la salud de los trabajadores.

Dichas condiciones del ambiente de trabajo pueden ser perturbadas por la generación de partículas, producto de la fragmentación de sustancias sólidas o líquidas; ya sea por procesos físicos o mecánicos, además de los polvos que son partículas sólidas susceptibles a dispersarse o suspenderse en el aire, que son producto de la trituración, corte, taladro, esmerilado, impacto, pulverizado, cepillado, lijado, detonación o desintegración de materiales orgánicos e inorgánicos (MICI- DGNTI 2001).

Las partículas que permanecen suspendidas en la atmósfera durante prolongados períodos, se encuentran predominantemente en la gama de tamaños comprendida entre 0.1 y 10 μm . El tamaño de las partículas es un factor muy importante en la determinación de los efectos sobre la salud, ya que estas pueden quedar atrapadas en las vías respiratorias (Echeverri y Maya 2008).

En el presente informe, se establece el análisis del resultado obtenido en cada una de las mediciones de Partículas Totales en Suspensión (PTS), efectuadas para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”, que consiste en el reemplazo de la línea de circuito sencillo entre la Subestación Mata de Nance y Subestación Progreso, por otra línea de doble circuito de una longitud de 54 km (con uno de los circuitos seccionado en la Subestación



Boquerón III) entre las Subestaciones Mata de Nance y Progreso. También será necesario construir una línea de circuito sencillo, desde la Subestación Progreso hacia la frontera con Costa Rica, con longitud de 9.7 km, para reemplazar la existente de 115 kV.

Los trabajos de construcción de la nueva Línea de Transmisión se desarrollarán en su mayoría en la servidumbre eléctrica de la línea de transmisión existente que fue establecida de acuerdo a la Resolución No. 3 de 18 de marzo de 1981, por la cual el Ministerio de Obras Públicas (MOP) constituye servidumbre a favor del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) en tramo de Línea David – Progreso; y la Resolución No. 10 de 12 de julio de 1984, por la cual el MOP constituye servidumbre a favor del IRHE para los efectos de la construcción del tramo de línea “Concepción-Progreso” y “Progreso-Frontera Costa Rica”, la cual es parte integrante del proyecto de Interconexión Eléctrica de la República de Costa Rica.

Se prevé el uso de la servidumbre eléctrica existente de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera, con modificaciones a lo largo de la Línea para que los trabajos de construcción por realizar, no se obstruyan con las fundaciones existentes. Los casos de modificaciones en el uso de la servidumbre existente consisten en lo siguiente:

- Alineamiento nuevo dentro de la servidumbre existente de 30 m. Se mantiene el eje del alineamiento, pero con cambio de posición “hacia adelante o atrás” para las nuevas torres.
- Alineamiento nuevo en paralelo a la servidumbre existente de 30 m, abriéndose del alineamiento original entre 10 a 15 metros del eje de las torres existentes. Para el proyecto se procura en su mayoría del trayecto, este tipo de alineamiento nuevo con el objetivo de minimizar las libranzas y generación obligada.
- Alineamiento fuera de servidumbre existente con ancho de 30 metros en secciones de la Línea Progreso-Frontera.

Con el Alineamiento previsto, en excepción de algunas secciones del Tramo Progreso-Frontera (sección entre las Torres 65N a 8N, la Torre 9N y la sección de 24N a 27N), los trabajos de obra civil se mantienen dentro de la servidumbre eléctrica ya establecida mediante

la Resolución No. 3 de 18 de marzo de 1981, y la Resolución No. 10 de 12 de julio de 1984. Por ende, la servidumbre adicional requerida, de 10 a 15 metros, en las secciones paralelas a la línea de transmisión existente son únicamente de seguridad eléctrica.

5.2. Objetivo general

Evaluar la concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS), en el área donde se propone la construcción del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”.

5.3. Objetivos específicos

- Medir la concentración de PTS (Partículas Totales en Suspensión), en la zona donde se propone el proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”.
- Analizar los resultados de las mediciones realizadas.
- Comparar los resultados de las mediciones con el valor de referencia del índice de ORAQI – ICAIRE.

5.4. Metodología

Se evaluó la zona de influencia del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”, y se establecieron cinco (5) puntos de medición (anexo 5.4) para determinar la concentración de las Partículas Totales en Suspensión.

Para obtener la concentración de PTS, en el área donde se desarrollará el proyecto, se realizó lo siguiente:

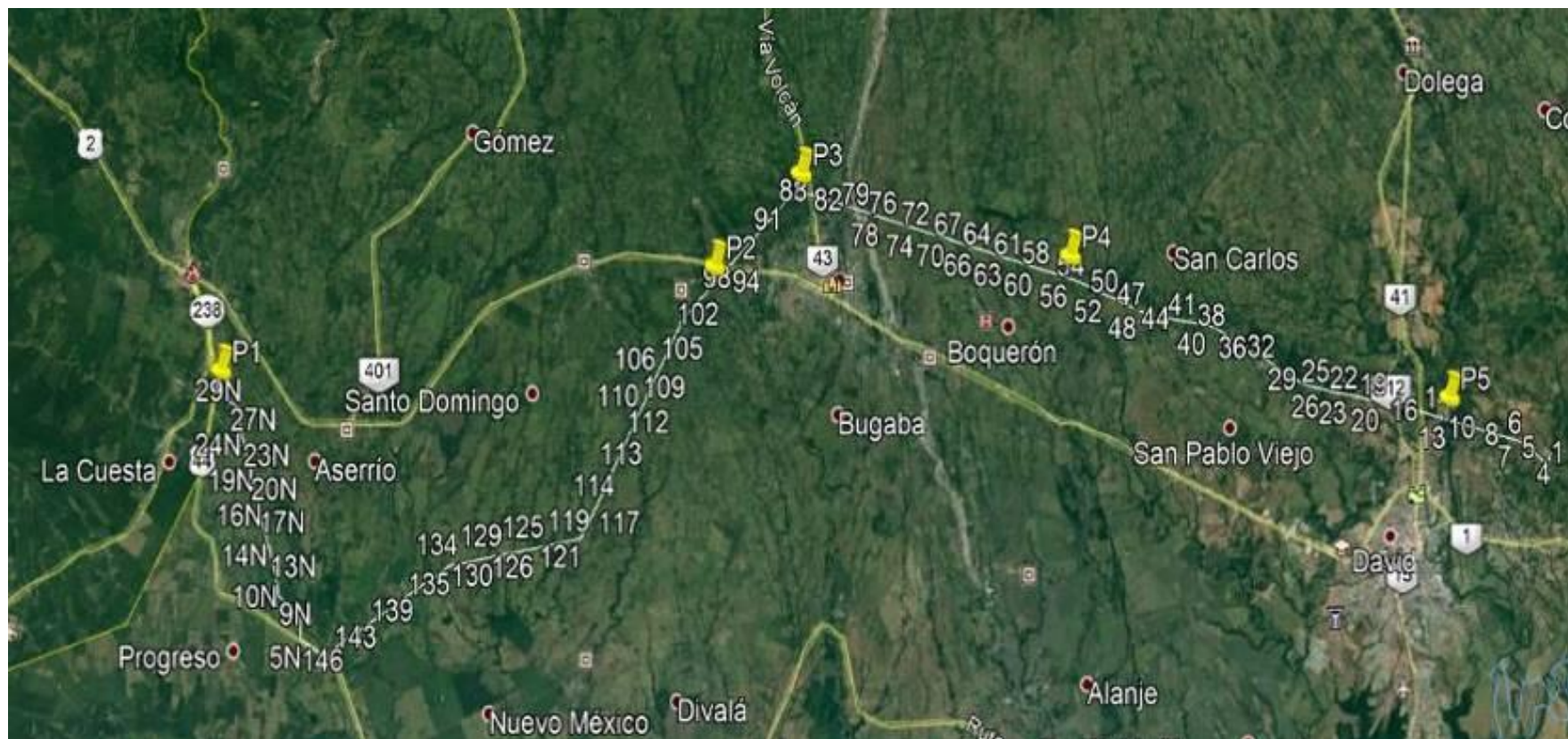
- Establecimiento de cinco (5) puntos de medición:
 - P 1: Centro Turístico El Encuentro – Frontera (940227 N/ 298286 E).
 - P 2: Lote 44 – Villa Virginia IV (941959 N/ 317163 E).



- P 3: Familia Jiménez – Sortová (944510 N/ 320620 E).
- P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado (941275 N/ 330540 E).
- P 5: Familia Estribí – El Terronal (935924 N/ 344511 E).
- Ubicación de los puntos de medición con GPS (figura 5.1).
- Desarrollo de las mediciones de PTS por un periodo de una (1) hora en cada punto.
- Registro fotográfico.

Para las mediciones se utilizó el equipo Microdust Pro (Casella) que mide en tiempo real la concentración de Partículas Totales en Suspensión.

Figura 5.1. Ubicación de los puntos de medición vs la ubicación del proyecto (recorrido de la línea de transmisión)



Fuente: Imagen satelital Google Earth. Adaptado por CODESA, 2020.



Ubicación de los puntos de medición de PTS.



Recorrido de la línea de transmisión.

5.4.1. Especificaciones del equipo y datos de las mediciones

En la tabla 5.1 se presenta la información general del equipo que se utilizó y los datos de las mediciones efectuadas.

Tabla 5.1. Información general del equipo y datos de las mediciones

Información técnica	
Equipo empleado	Microdust Pro Casella
Serie	2411086
Fecha de la última calibración	17 de septiembre de 2019
Índice aplicado	Índice ORAQI - ICAIRE
Día y hora de las mediciones	Una (1) hora de medición: P 1: Centro Turístico El Encuentro - Frontera 2 de julio de 2020 8:26 a.m. a 9:26 a.m.
	Una (1) hora de medición: P 2: Lote 44 – Virginia IV 2 de julio de 2020 10:25 a.m. a 11:25 a.m.
	Una (1) hora de medición: P 3: Familia Jiménez – Sortová 2 de julio de 2020 12:19 p.m. a 1:19 p.m.
	Una (1) hora de medición: P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado 2 de julio de 2020 2:21 p.m. a 3:21 p.m.
	Una (1) hora de medición: P 5: Familia Estribí – El Terronal

Información técnica	
	2 de julio de 2020 4:14 p.m. a 5:14 p.m.
Nombre del Inspector	Jhoana De Alba (C.T. N° 866)
Persona de contacto	
Nombre	Elaine Cortés
Teléfono	501-3800 Ext. 3542
Correo	ecortes@etesa.gob.pa
Fecha de emisión	30 de julio de 2020

Fuente: Especificaciones del equipo de medición y el trabajo de campo. CODESA, 2020 (ver Certificado de calibración en el anexo 5.1).

5.5. Resultados

En la tabla 5.2 se presentan los datos meteorológicos tomados durante la ejecución de las mediciones.

Tabla 5.2. Condiciones climáticas durante las mediciones

Parámetros	
P 1: Centro Turístico El Encuentro - Frontera	
Humedad relativa	80.3%
Velocidad del viento	1.1 km/h
Dirección del viento	NE
Temperatura	27.6 °C
Parámetros	
P 2: Lote 44 – Virginia IV	
Humedad relativa	67.9%
Velocidad del viento	1.5 km/h
Dirección del viento	NE
Temperatura	31.1 °C
Parámetros	

P 3: Familia Jiménez – Sortová	
Humedad relativa	57.5%
Velocidad del viento	1.4 km/h
Dirección del viento	SW
Temperatura	33.6 °C
Parámetros	
P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado	
Humedad relativa	64.6%
Velocidad del viento	1.5 km/h
Dirección del viento	SW
Temperatura	32.1 °C
Parámetros	
P 5: Familia Estribí – El Terronal	
Humedad relativa	73.2%
Velocidad del viento	2.5 km/h
Dirección del viento	SW
Temperatura	29.0 °C

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2020.

En la tabla 5.3 se presentan los resultados de las mediciones realizadas en el área de influencia directa del proyecto. La unidad en que se expresan los resultados, por el equipo utilizado, es mg/m^3 ; sin embargo, para poder compararlo con el índice de referencia de ORAQI – ICAIRE, se hizo la conversión de unidades a $\mu\text{g}/\text{m}^3$.¹

¹ En el anexo 5.3, se presentan los datos generados por el equipo de medición.

Tabla 5.3. Resultado de las mediciones de PTS

Puntos de monitoreo	Resultado (mg/m ³)	Resultado (µg /m ³)
P 1: Centro Turístico El Encuentro - Frontera	0.001	1
P 2: Lote 44 – Virginia IV	0.001	1
P 3: Familia Jiménez – Sortová	0.003	3
P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado	N.D.	N.D.
P 5: Familia Estribí – El Terronal	0.002	2

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2020.

Nota: N.D. No detectable por el equipo de medición.

Los resultados obtenidos en las mediciones realizadas indican que la concentración específica de PTS en la zona, corresponde a un aire de extremada calidad; esto respecto a los valores registrados en el índice ORAQI - ICAIRE (Oak Ridge Air Quality Index), que es un índice internacional que proporciona un valor global de la calidad del aire e incorpora valores individuales de una serie de parámetros, y considera que un aire de extremada calidad, tendrá una concentración de Partículas Totales en Suspensión menor a 25 µg /m³ (<25 µg /m³) con porcentaje de 100 (ver anexo 5.2.).

Las fuentes emisoras de partículas detectadas, corresponden al paso de vehículos (livianos y pesados).

5.6. Declaración de conformidad

La concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS) en los cinco (5) puntos donde se realizaron las mediciones (área de influencia directa del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV”, según el índice ORAQI – ICAIRE, fue menor de 25 µg /m³ para el día en que se realizaron las mediciones.

Es importante destacar que en Panamá no existe una regulación que establezca el límite máximo permisible para PTS (Partículas Totales en Suspensión) para calidad de aire ambiental; por lo tanto, se adopta el índice ORAQI-ICAIRE para el seguimiento de la calidad del aire en el proyecto.

5.7. Recomendaciones

- Efectuar monitoreos para determinar concentraciones de partículas en ambiente laboral y en el área residencial más próxima a los trabajos de construcción.
- Brindarle capacitaciones al personal en el uso adecuado de los equipos de protección respiratoria, durante la etapa de construcción de la obra.

5.8. Bibliografía

Canarina Algoritmo Numérico S.L. 2001. Canarina Disper 3.0. Aplicación informática para la simulación por ordenador de la contaminación atmosférica. 107 pp.

Echeverri L, CA; Maya V, GJ. 2008. Relación entre las Partículas finas ($PM_{2.5}$ y respirables (PM_{10}) en la ciudad de Medellín. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Colombia. Vol. 7, No. 12, pág. 23-42.

Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.

MICI - DGNTI. (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.



Anexos





CERTIFICATE OF CALIBRATION



Aerosol Monitor

Manufacturer: Casella
Model Number: MicroDust Pro
Serial Number: 2411086
Service Order: 31488
Reference Number: 31488-MicroDustPro-2411086
Customer Name: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.

Calibration Date: September 17, 2019
Date Due:
Temperature: 73.5 °F
Relative Humidity: 48 %
Barometric Pressure: 30.07 inHg
Customer Address: Plaza Adventura Oficina M-23
Panama, Panama 507

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m ³
Minimum:	0.000 mg/m ³
Maximum:	0.000 mg/m ³

Initial Aerosol Concentration		Calibration Factor	0.432
Reference	Instrument	Percent of Standard	
10.74 mg/m ³	10.77 mg/m ³	100.28%	

Flow Rate:	1.725 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM

Final Function Check:	Completed
-----------------------	-----------

STANDARDS


Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR
TSI	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020

This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval $(y \pm U)$, which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. $U \pm 1.9 \text{ mg/m}^3$ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).


Technician: Elyse Rutherford Date: 9/17/2019
Elyse Rutherford - Calibration Technician
1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921
Toll Free: (888) 873-2443 • Website: <http://www.cihcalibration.com>

Page 01 of 02



CIH
Equipment Company, Inc.

AS FOUND DATA



ACCREDITED
Calibration Lab
Cert # 3033-01

Aerosol Monitor

Manufacturer: Casella

Model Number: MicroDust Pro

Serial Number: 2411086

Service Order: 31488

Reference Number: 31488-MicroDustPro-2411086

Customer Name: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.

Calibration Date: September 17, 2019

Temperature: 72.6 °F

Relative Humidity: 47 %

Barometric Pressure: 30.08 inHg

Customer Address: Plaza Adventura Oficina M-23
Panama, Panama 507

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m ³
Minimum:	0.000 mg/m ³
Maximum:	0.000 mg/m ³

Initial Aerosol Concentration		Calibration Factor
Reference	Instrument	Percent of Standard
11.50 mg/m ³	24.00 mg/m ³	208.67%

Flow Rate:	1.703 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM

Adjusted Aerosol Concentration		Calibration Factor
Standard	Instrument	Percent of Standard
11.50 mg/m ³	11.50 mg/m ³	100.00 %

Final Function Check	Completed
----------------------	-----------

STANDARDS

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR
TSI	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020

This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval (y±U), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM: U± 1.9mg/m³ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).

Technician: Tyler Rutherford

Tyler Rutherford - Calibration Technician
1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921
Toll Free: (888) 873-2443 • Website: <http://www.cihequipment.com>

Date: 9/17/2019

Page 02 of 02



Anexo 5.2. Índices ICAIRE y ORAQI

**Valores porcentuales y de concentración de referencia para los cálculos de los índices
ICAIRE y ORAQI**

PM ₁₀	Partículas Totales en Suspensión	%
1800	1800	0
1400	1400	10
1000	1000	20
600	750	30
400	500	40
250	300	50
200	200	60
150	150	70
100	100	80
50	50	90
<25	<25	100

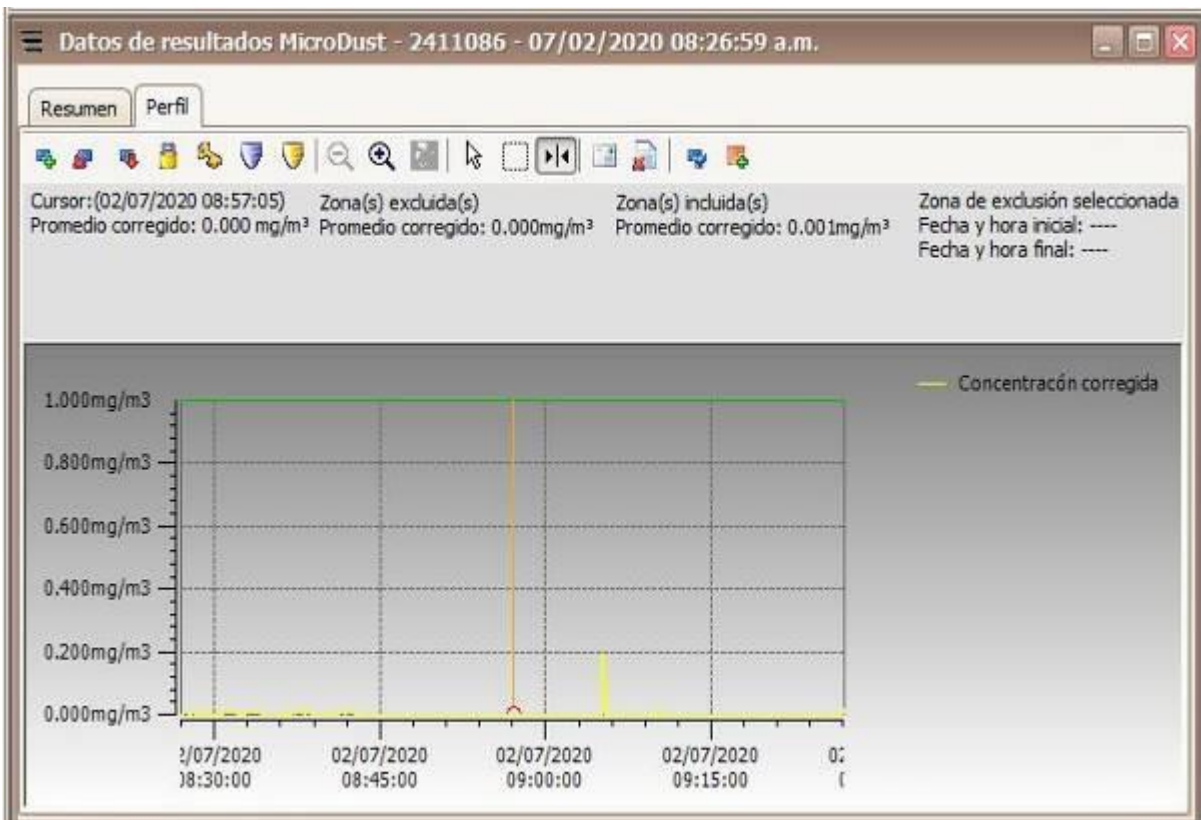
Fuente: Canarina Algoritmo Numérico S.L., 2001.



Anexo 5.3. Data Generada por el Equipo de Medición

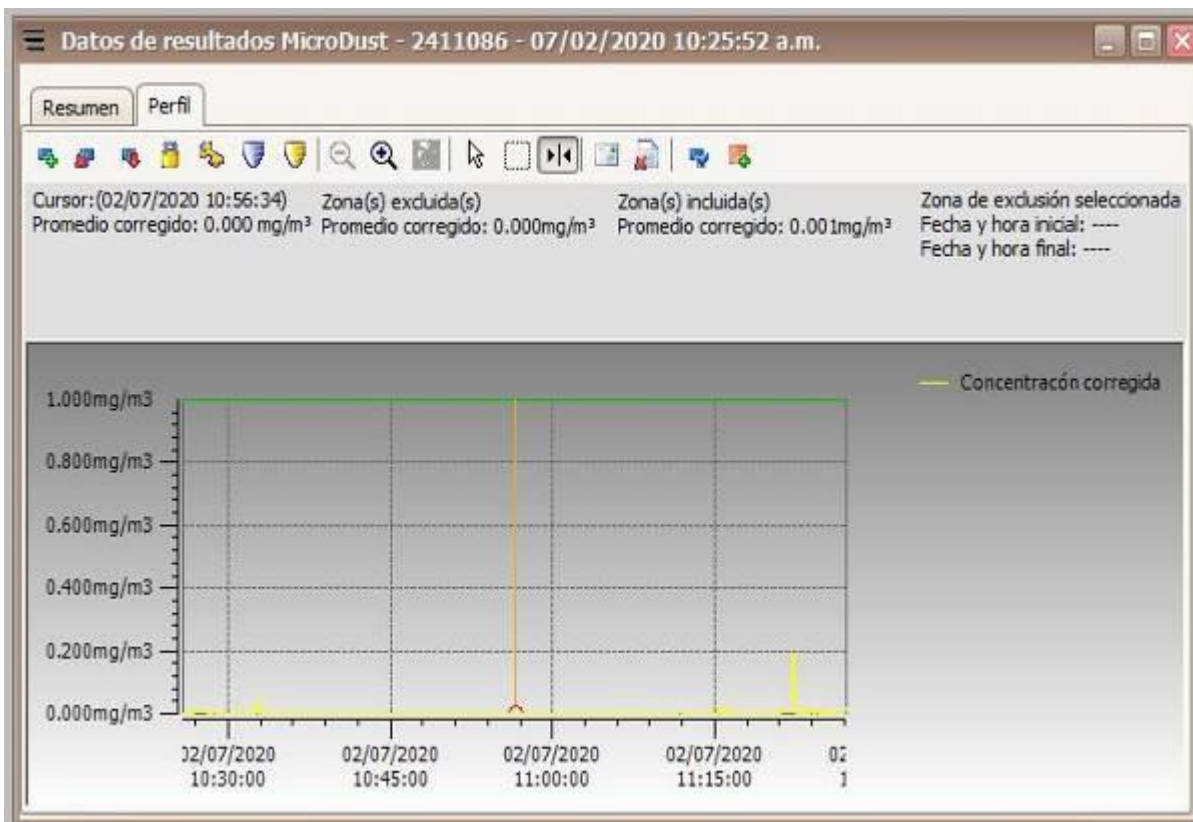
Datos de la Medición de PTS en el P 1: Centro Turístico El Encuentro – Frontera

Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 07/02/2020 08:26:59 a.m.	
Resumen	Perfil
Número serie	2411086
Fecha y hora inicial	07/02/2020 08:26:59 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:06
Notas	
Promedio corregido	0.001 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0.208 mg/m ³ 07/02/2020 09:05:08 a.m.
Mínimo corregido (con hora)	0.000 mg/m ³ 07/02/2020 08:28:11 a.m.
Corrección aplicada	No



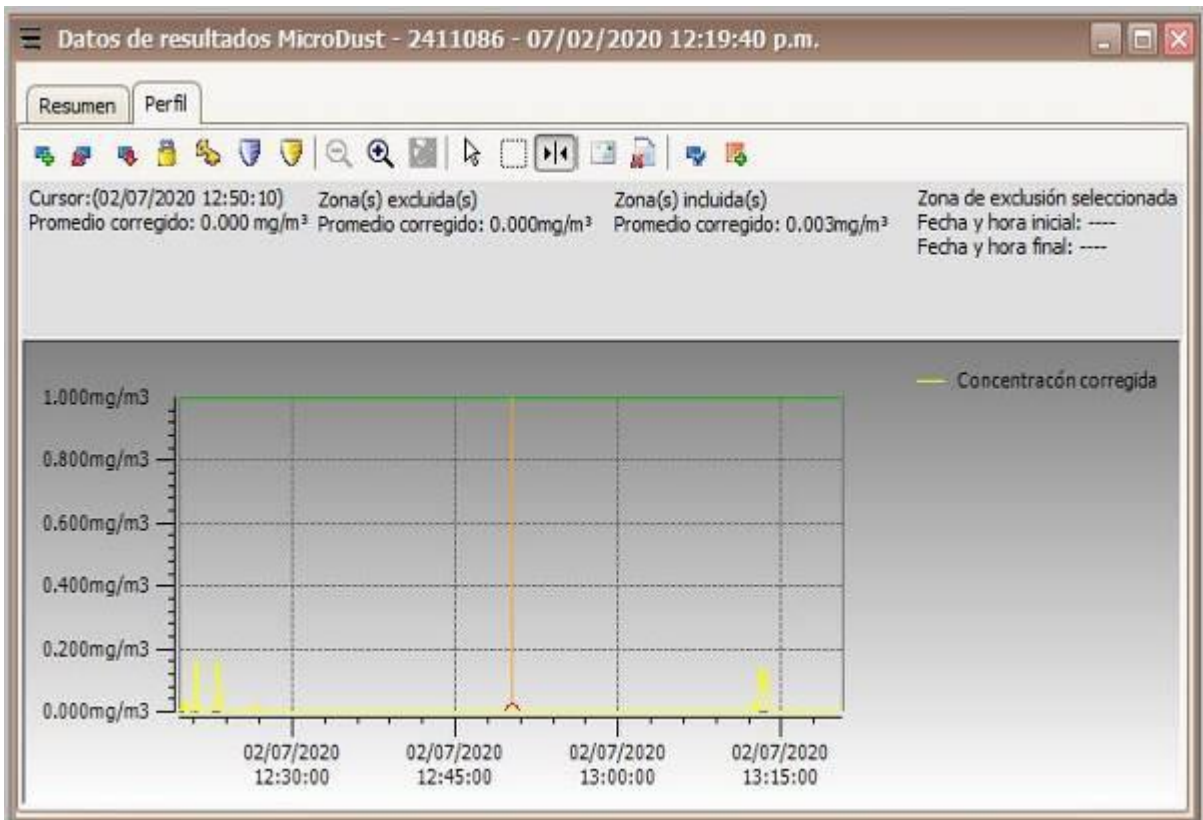
Datos de la Medición de PTS en el P 2: Lote 44 – Virginia IV

Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 07/02/2020 10:25:52 a.m.	
Resumen	Perfil
Número serie	2411086
Fecha y hora inicial	07/02/2020 10:25:52 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:01:18
Notas	
Promedio corregido	0.001 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0.428 mg/m ³ 07/02/2020 11:22:16 a.m.
Mínimo corregido (con hora)	0.000 mg/m ³ 07/02/2020 10:25:52 a.m.
Corrección aplicada	No



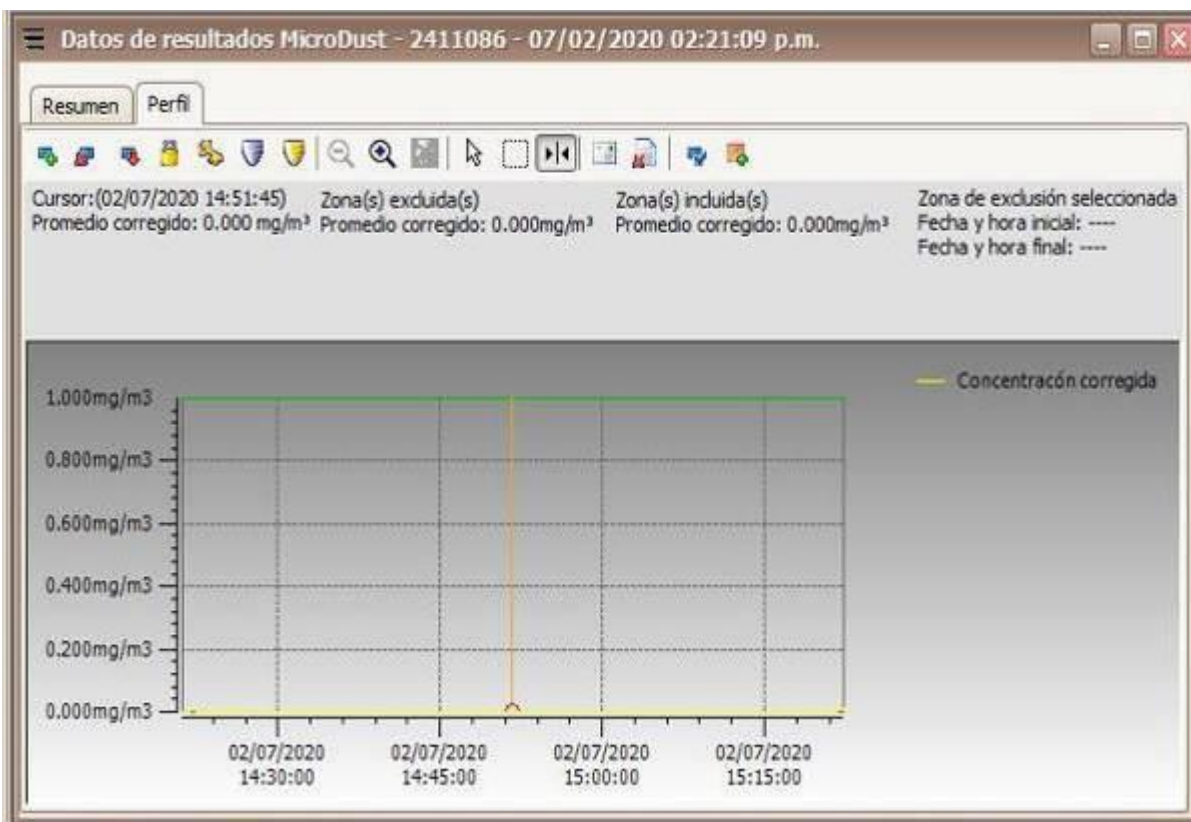
Datos de la Medición de PTS en el P 3: Familia Jiménez – Sortová

Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 07/02/2020 12:19:40 p.m.	
Resumen	Perfil
Número serie	2411086
Fecha y hora Inicial	07/02/2020 12:19:40 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:01:00
Notas	
Promedio corregido	0.003 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0.193 mg/m ³ 07/02/2020 12:21:09 p.m.
Mínimo corregido (con hora)	0.000 mg/m ³ 07/02/2020 12:21:22 p.m.
Corrección aplicada	No



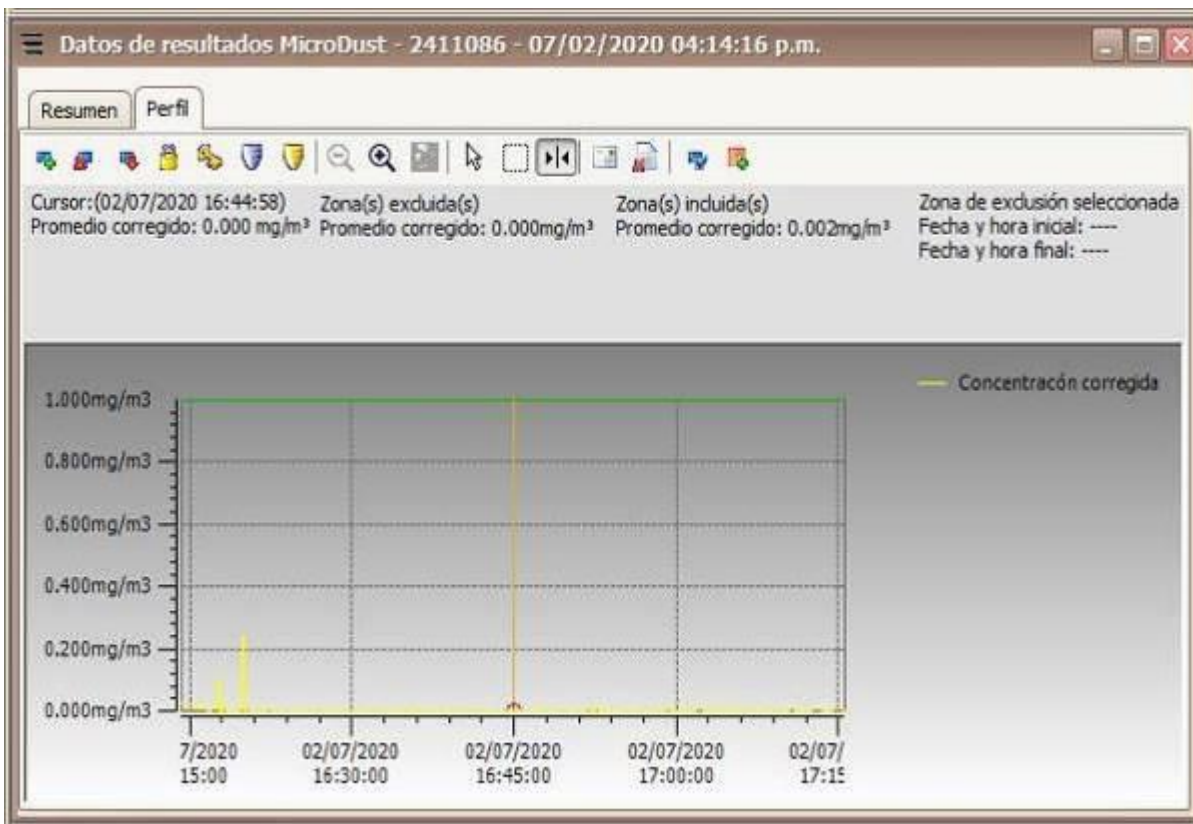
Datos de la Medición de PTS en el P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado

Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 07/02/2020 02:21:09 p.m.	
Resumen	Perfi
Número serie	2411086
Fecha y hora inicial	07/02/2020 02:21:09 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:01:12
Notas	
Promedio corregido	0.000 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0.089 mg/m ³ 07/02/2020 03:22:08 p.m.
Mínimo corregido (con hora)	0.000 mg/m ³ 07/02/2020 02:21:09 p.m.
Corrección aplicada	No



Datos de la Medición de PTS en el P 5: Familia Estribí – El Terronal

Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 07/02/2020 04:14:16 p.m.	
Resumen	Perfil
Número serie	2411086
Fecha y hora inicial	07/02/2020 04:14:16 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:01:18
Notas	
Promedio corregido	0,002 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0,273 mg/m ³ 07/02/2020 04:19:45 p.m.
Mínimo corregido (con hora)	0,000 mg/m ³ 07/02/2020 04:16:46 p.m.
Corrección aplicada	No





Anexo 5.4. Registro fotográfico



Imágenes 5.1 y 5.2. Medición de PTS en el P 1: Centro Turístico El Encuentro – Frontera



Imágenes 5.3 y 5.4. Medición de PTS en el P 2: Lote 44 – Virginia IV



Imágenes 5.5 y 5.6. Medición de PTS en el P 3: Familia Jiménez – Sortová



Imágenes 5.7 y 5.8. Medición de PTS en el P 4: Familia Sánchez – Cerro Colorado



Imágenes 5.9 y 5.10. Medición de PTS en el P 5: Familia Estribí – El Terronal



Anexo 5.5. Hoja de Campo

P1



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39
Datos generales				
Nombre del proyecto	Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera 230 kV			
Lugar	Centro turístico El Encuentro	Fecha	2/7/20	
Promotor	ETESA	Persona de Contacto	Elaine Cortés	
Teléfono	5013800 ext 3542	e-mail	ecortes@etesa.com.py	

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	88.3%	Soleado	✓	Época Seca	
Dirección del viento	NE	Nublado		Época Lluviosa	✓
Velocidad del viento	1.1 kmph	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	298286E 940287N
Temperatura	27.6°C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
P1	298286 / 940287	Paso de autos	8:26	9:26	1 hora	Micromed P10 2411086
Observaciones						
Próximo a la Torre 29 N- Frontera (Nueva numeración)						
Elaborado por			Fecha:		Hora:	
Jhoana de Alba			2/7/20		8:26 a.m.	



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39
Datos generales				
Nombre del proyecto	Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón - Progreso- Frontera 230 kV			
Lugar	foto 44- Virginia IV	Fecha	2/7/20	
Promotor	ETESA	Persona de Contacto	Elaine Cortés	
Teléfono	501-5800 ext 3542	e-mail	ecortes@etsa.com.pa	

Condiciones climáticas				
Parámetros		Estado del tiempo		
Humedad relativa	67.9%	Soleado		Época Seca
Dirección del viento	NE	Nublado	✓	Época Lluviosa
Velocidad del viento	1.5 kmph	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)
Temperatura	31.1°C			27163 E 941959 N

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
P2	—	—	10:25	11:25	1 hora	Micromed P10 8411086
Observaciones						
Próximo a Torre A7 (nueva numeración)						
Elaborado por	Thoma De Mba	Fecha:	2/7/20	Hora:	10:25 a.m.	



P3



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39
Datos generales				
Nombre del proyecto	Reemplazo de la línea de transmisión Mata de Nance - Boquerón - Progreso - Frontera 230 kV			
Lugar	Fam. Jiménez - Sotomayor	Fecha	2/7/20	
Promotor	ETESA	Persona de Contacto	Claribel Cortés	
Teléfono	501-2800 ext 3542	e-mail	ecates@etsa.com.pa	

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	57.5%	Soleado	✓	Época Seca	
Dirección del viento	SW	Nublado		Época Lluviosa	✓
Velocidad del viento	1.4 kmph	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	320620 E 944510 N
Temperatura	33.6 °C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
P3	320621 E 944515 N	autos	12:19	1:19	1 hora	Mondust Pro 2911006
Observaciones						
Próximo a Torneo 85 - 86 (nueva numeración)						
Elaborado por	Jhosana de Alba	Fecha:	2/7/20	Hora:	12:19 pm.	

P4

CODESA
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39
Datos generales				
Nombre del proyecto	Reemplazo de la línea de Transmisión Mata de Nance - Boquerón - Progreso - Frontera 230 kV			
Lugar	Fam. Garibay - Cmo Colorado	Fecha	2/7/20	
Promotor	ETESA	Persona de Contacto	Claudia Cortes	
Teléfono	501-26 Ext 3542	e-mail	ecortes@etesa.com.py	

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	64.6%	Soleado		Época Seca	
Dirección del viento	SW	Nublado	✓	Época Lluviosa	✓
Velocidad del viento	1.5 kmph	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	330540E 941275N
Temperatura	32.1 °C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
P4	—	—	2:21	3:21	1 hora	microdot 2411086
Observaciones						
Próximo a las torres 56-57 (nueva numeración)						
Elaborado por	Gabriela De Alba		Fecha:	2/7/20	Hora:	2:21 pm.



P5

HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39
Datos generales				
Nombre del proyecto	Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance - Boquerón - Progreso - Frontera 230 kV			
Lugar	Fam. Schul - El Terminal	Fecha	2/7/20	
Promotor	Etessa	Persona de Contacto	Elaine Cortés	
Teléfono	501-2000 ext. 3542	e-mail	ecortes@etessa.com.pr	

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	73.8%	Soleado		Época Seca	
Dirección del viento	SW	Nublado	✓	Época Lluviosa	✓
Velocidad del viento	2.5 km/h	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	394511 E 935924 N
Temperatura	29°C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
P5	—	—	4:14	5:14	1 hora	casella monitor Pm 2411086
Observaciones						
Próximo a túnel 13 (nueva numeración)						
Elaborado por			Fecha:		Hora:	
Joaquín de Alva			2/7/20		4:14 pm.	