



Informe del Monitoreo de Calidad de Aire

Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM₁₀)

**Proyecto “Compañía Levapan de Panamá,
S.A”**

**Preparado para
Compañía Levapan de Panamá, S.A.**



Agosto, 2018

Informe del Monitoreo de Calidad de Aire
Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM₁₀)


Proyecto
“Compañía Levapan de Panamá, S.A”.

Preparado para:
Compañía Levapan de Panamá, S.A.

Elaborado por:



Agosto, 2018

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerente General
Idoneidad DIVEDA-AA-003- 2012/ACT.2018	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012 / Act. 2017	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2017	Karina Guillén

Índice

2.2.1. Introducción	4
2.2.2. Objetivo General	4
2.2.3. Objetivos Específicos.....	4
2.2.4. Aspecto Metodológico	4
2.2.4.1. Especificaciones de los equipos y datos de la medición	5
2.2.5. Resultados	5
2.2.6. Conclusión	7
2.2.7. Recomendaciones	8
2.2.8. Bibliografía	8
Anexos.....	9
Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de la medición de PM ₁₀	10
Anexo 2.2.2. Data Generada por el Equipo de Medición.....	12
Anexo 2.2.3. Extracto de la Norma para Calidad de Aire en Panamá.....	14
Anexo 2.2.4. Certificado de calibración del equipo de medición	16
Anexo 2.2.5. Cadena de Custodia	18

2.2.1. 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. Los efectos en la salud humana por exposición a material particulado, NO_2 , SO_2 y CO , incluyen afectaciones en el sistema respiratorio y cardiovascular principalmente (Henry y Heinke 1999).

Este documento corresponde al Primer Informe de Monitoreo de Calidad de Aire para Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM_{10}) que se realizó en el área donde se desarrollan las actividades del Proyecto “Compañía Levapan de Panamá, S.A”.

2.2.2. Objetivo General

Medir los niveles de PM_{10} a los que están expuestos los trabajadores del Proyecto “Compañía Levapan de Panamá, S.A”.

2.2.3. Objetivos Específicos

- Identificar las actividades generadoras de partículas durante los trabajos de construcción del Proyecto.
- Analizar los resultados de la medición.
- Comparar los datos obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

2.2.4. Aspecto Metodológico

Para medir la concentración de partículas menores a diez micrómetros (PM_{10}) se realizaron los siguientes pasos:

- Se estableció el punto de monitoreo para realizar la toma de datos, considerando la cercanía a la fuente o las actividades generadoras de partículas.
- Desarrollo del monitoreo por un periodo de 1 hora.
- Para el monitoreo de PM_{10} se utilizó el Microdust Pro (marca Casella) calibrado con un adaptador para el filtro de espuma de poliuretano (filtro para PM_{10}); y colocado dentro del Dust Detective (caja de muestreo de aire). Éste sistema incorpora una bomba de succión¹

¹ Bomba de succión: Bomba portátil de muestreo de aire. Rango de caudal 2.5 ml/min.

Apex para llevar el aire de muestra a través del tubo de entrada. El cabezal de entrada se ha diseñado para impedir la entrada de insectos u otros agentes extraños grandes.

Se proporciona un tapón de polvo para sellar el puerto de entrada en la tapa de la caja, siempre que el tubo de entrada se desmonte por motivos de tránsito (ver certificado de calibración en el anexo 2.2.4).

Para el monitoreo de calidad de aire (PM_{10}) en ambientes laborales, se utilizó como referencia, la metodología establecida en la Norma NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), específicamente el método NIOSH 0600.

El resultado obtenido se compara con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI²-COPANIT³ 43-2001 (CPT: 5 mg/m^3 para 8 horas de exposición y CCT: 10 mg/m^3 para una exposición a corto tiempo).

2.2.4.1. Especificaciones de los equipos y datos de la medición

En la tabla 2.2.1 se presenta la información general del equipo que se utilizó para el monitoreo.

Tabla 2.2.1. Descripción del equipo de monitoreo de partículas y datos de la medición

Información Técnica	
Equipo empleado	Microdust Pro-Casella (PM_{10})
Serie	3072719
Fecha de la última calibración	15 de diciembre de 2017
Norma aplicada	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 PM_{10} = (CCT ⁴ : 10 mg/m^3)
Día de la medición	30 de agosto de 2018
Nombres del técnico	Ángel Credidio

Fuente: Especificaciones del equipo técnico y data de trabajo de campo. CODESA, 2018 (ver el certificado de calibración en el anexo 2.2.4).

2.2.5. Resultados

En la tabla 2.2.2 se muestran los datos de los parámetros de las condiciones climáticas que se presentaron durante la medición de las Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM_{10}), en el área del Proyecto (ver anexo 2.2.5. Cadena de Custodia).

² DGNTI: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial.

³ COPANIT: Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología.

⁴ 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.

Tabla 2.2.2. Condiciones climáticas durante la medición

Área	Parámetros				
	Humedad Relativa	Velocidad del Viento	Temperatura	Estado del Tiempo	Época
Punto 1: Compañía Levapan de Panamá, S. A.	84.9%	0.0 Km/h	27.3 °C	Nublado	Lluviosa

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2018.

En la tabla 2.2.3 se muestran los datos de la medición de una hora efectuada en el área del Proyecto (ver anexo 2.2.2. Data generada por el equipo de medición).

Tabla 2.2.3. Datos de la medición efectuada en el Proyecto

Área	Hora y fecha	Coordenadas	Parámetro	Fuentes generadoras
Punto 1: Compañía Levapan de Panamá, S. A.	9:56 a.m. (30-8-2018)	1008319 N/ 656927 E	PM ₁₀	Excavadora hidráulica, movimiento de tierra y camión de carga

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2018.

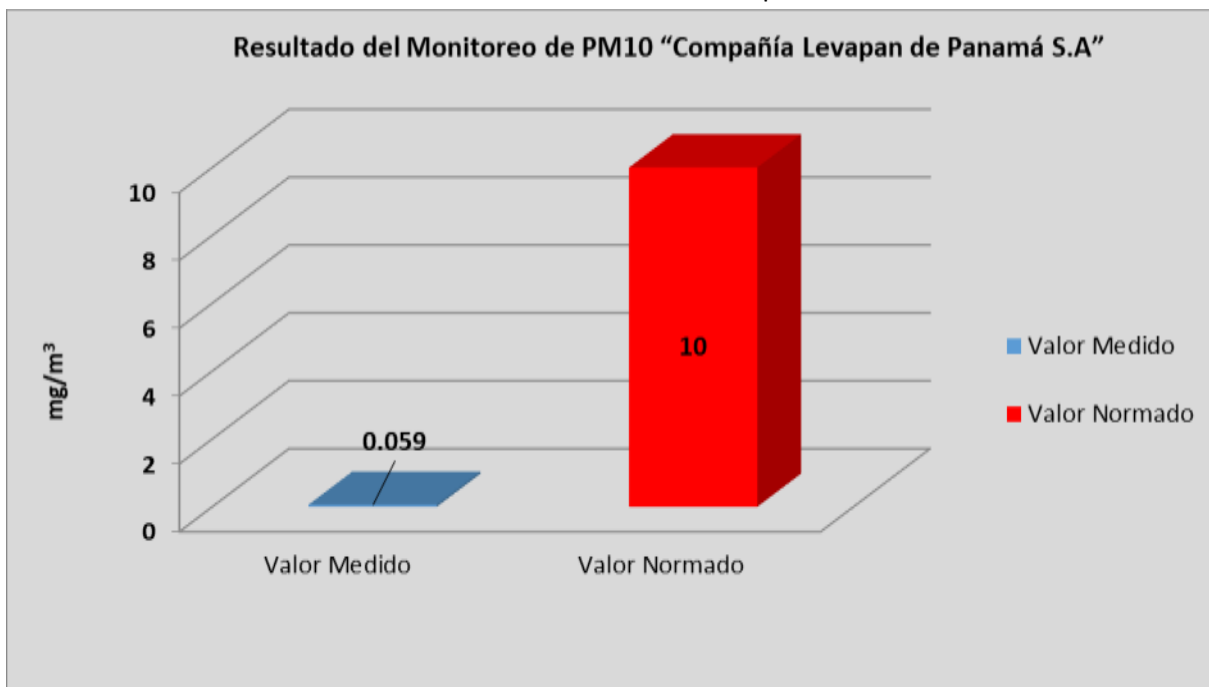
En la tabla 2.2.4 y gráfica 2.2.1 se presenta la comparación entre el resultado del monitoreo realizado en el área donde se efectuaban trabajos y el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para la exposición a partículas en jornadas de 1 hora (CCT: 10 mg/m³ para una exposición a corto tiempo); ver anexo 2.2.2. Data generada por el equipo de medición.

Tabla 2.2.4. Comparación entre el resultado del monitoreo de PM₁₀ y el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001

Área	Parámetro	Horas muestreadas	Resultado mg/m ³	Norma Nacional ⁵ (CCT mg/m ³⁽⁶⁾)
Punto 1: Compañía Levapan de Panamá, S.A	PM ₁₀	1 hora	0.059	10

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2018. Ver Especificaciones técnicas de la medición realizada por el equipo en el anexo 2.2.6.

Gráfica 2.2.1. Resultado de la medición de PM₁₀ en comparación con el valor normado



Fuente: CODESA, 2018.

2.2.6. Conclusión

El resultado obtenido de la medición de Partículas menores de 10 micras (PM₁₀) realizado en el Proyecto “Compañía Levapan de Panamá, S.A”, indica que las concentraciones de estas partículas son inferiores al límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

⁵ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001

⁶ mg/m³ miligramos aproximados de partículas por metro cúbico.

2.2.7. Recomendaciones

- Continuar con las capacitaciones periódicas de salud y seguridad ocupacional en el tema de equipos de protección respiratoria.
- Mantener la evaluación y mantenimiento periódico de los equipos y las maquinarias que se utilizan en el Proyecto.
- Continuar con los monitoreos partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) que brindan información sobre la calidad de aire en el área del Proyecto.

2.2.8. Bibliografía

- 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.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006. Las directrices sobre la calidad del aire en la protección de la Salud Pública. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>.

Anexos

Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de la medición de PM10



Imágenes 2.2.1 y 2.2.2. Monitoreo de calidad de aire (PM₁₀)



Imágenes 2.2.3 y 2.2.4. Fuentes generadoras de partículas (excavadora hidráulica y camión de carga)

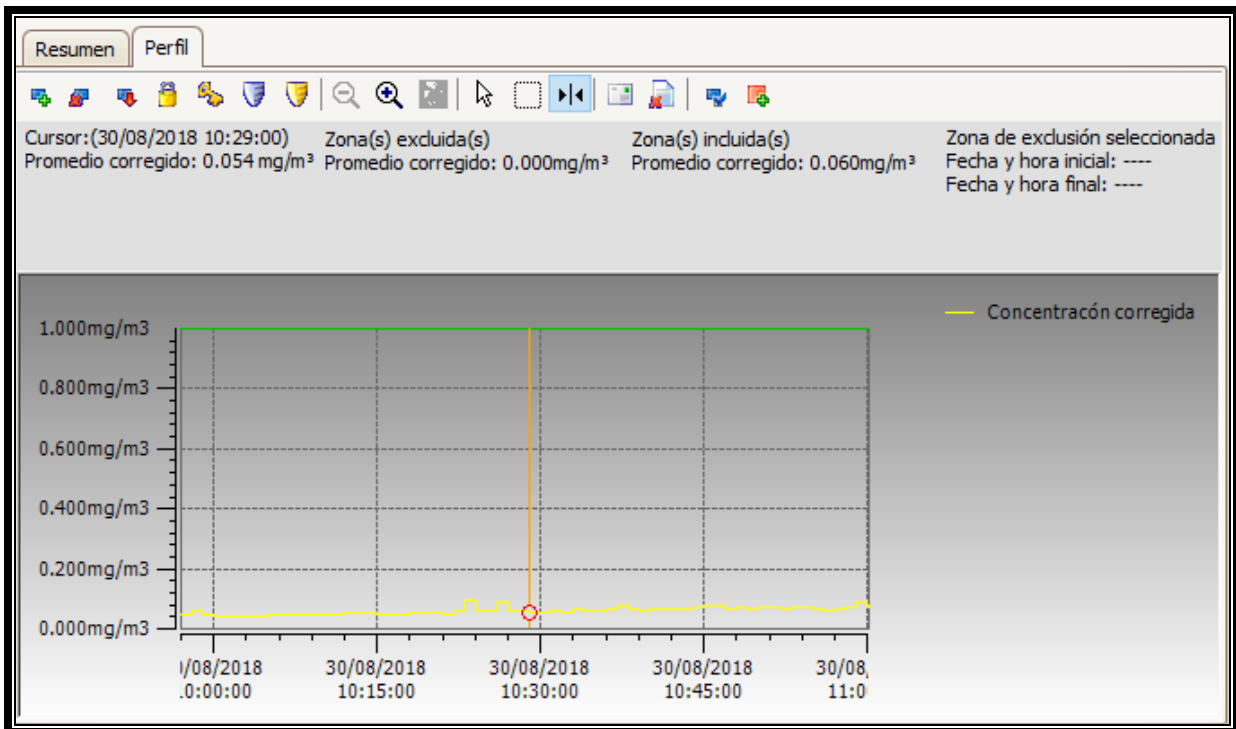
Anexo 2.2.2. Data Generada por el Equipo de Medición

Partículas menores a diez micrómetros (PM₁₀) - Compañía Levapan de Panamá, S.A

Datos de resultados MicroDust - 3072719 - 08/30/2018 9:56:29 a. m.

Resumen Perfil

Número serie	3072719
Fecha y hora inicial	08/30/2018 9:56:29 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:03:40
Notas	Punto 1
Promedio corregido	0.059 mg/m ³
Máximo corregido (con hora)	0.294 mg/m ³ 08/30/2018 10:22:22 a. m.
Mínimo corregido (con hora)	0.039 mg/m ³ 08/30/2018 10:01:00 a. m.
Corrección aplicada	No



Anexo 2.2.3. Extracto de la Norma para Calidad de Aire en Panamá

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII PANAMÁ, R. DE PANAMÁ JUEVES 17 DE MAYO DE 2001 N° 24,303

CONTENIDO

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL RESOLUCION N° 124 (De 20 de marzo de 2001) " APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL."	PAG. 1
AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE RESOLUCION N° 09 JD-A.T.T.T. (De 14 de mayo de 2001) " SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001."	PAG. 44
AVISOS Y EDICTOS	PAG. 45

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION N° 124
(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TECNICO
DGNTI - COPANIT 43 - 2001

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD
PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION
ATMOSFERICA EN AMBIENTES DE TRABAJO
PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUIMICAS.

DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL (DGNTI)
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)
APARTADO POSTAL 9655 Zona 4, Rep. de Panamá.

N° 24,303

Gaceta Oficial, jueves 17 de mayo de 2001

31

COMPUESTOS QUIMICOS	CPT		CCT		CANCERIGENO
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
2-Nitropropano	10	30	25	90	Nauseas, diarrea, dolores de cabeza
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)	-	5	10	10	
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Polo Total)	-	10	-	15	
Monóxido de Carbono	25	20	50	55	
Óxido de Nitrógeno	3	5	5	10	No Clasificable (Apéndice 4A)
Óxido de Sulfuro	2	5	5	13	No Clasificable (Apéndice 4A)
	-	5	-	15	No Clasificable (Apéndice 4A)

Anexo 2.2.4. Certificado de calibración del equipo de medición

Certificate of Calibration and Conformity

Instrument Type

Serial Number
Firmware revision

CEL-712 Microdust Pro

3072719
08

Probe Serial Number

5079126

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 :-	21.6	°C
Humidity :-	34	%RH
Pressure :-	996	mBar

Equipment used for Calibration of "Reference Insert":

Wind Tunnel:-	Casella Wind Tunnel	Serial Number:	EQ11223
Microbalance:-	Cahn C-33	Serial Number:	Sn75611
Velocity Probe:-	DA40 Vane Anemo	Serial Number:	Sn10060
Flow Meter:-	BGI TriCal	Serial Number:	EQ10851

Calibration Results:

Casella Factory Reference 'Calibration Insert' :-	Serial Number:	EQ11062	Value:	13.987
Supplied 'Calibration Insert' For Probe :-	Serial Number:	5079126	Value:	45.0

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:

Nicola Cartwright
15/12/2017

Casella
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom
Tel: +44 (0) 1234 844100
Fax: +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellasolutions.com
Web: www.casellasolutions.com

Casella Inc.
a subsidiary of Ideal Industries Inc.
415 Lawrence Bell Drive, Unit 4
Buffalo, NY 14221, USA
Toll Free (800) 366-2986
Tel: (716) 278 3040
Fax: (716) 278 3043
E-mail: info@casellaUSA.com

Ideal Industries India Pvt.Ltd.
229-230, Spazedge, Tower -B Sohna Road,
Sector-47, Gurgaon-122001, Haryana (India)
Tel: +91 124 4485100
E-mail: casella.sales@ideal-industries.in

Ideal Industries China
No. 81, Lane 1080, Zhangheng Road,
Pudong District Shanghai, 201203, China
Telephone: 0086-21-31263168
Fax: 0086-21-61905906
Email: info@casellasolutions.cn



www.casellasolutions.com



Solutions for Risk Reduction

Anexo 2.2.5. Cadena de Custodia



CADENA DE CUSTODIA (PARTICULAS MENORES A 10 MICRAS – PM ₁₀)				RE-37
Datos generales				
Nombre del proyecto	Compañía Levapan de Panamá S.A.			
Lugar	Alcalde Díaz	Fecha	30-8-18	
Promotor	Compañía Levapan de Panamá	Persona de Contacto	ITZel Bravo	
Teléfono	20 20 88 3	e-mail	ibravo@pancopanama.com	

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	84.9%	Soleado		Época Seca	
Dirección del viento	—	Nublado	✓	Época Lluviosa	✓
Velocidad del viento	0.0 km/h	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	17P 1008319N/656927
Temperatura	27.3°C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Micro partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
Punto 1		excavadora	9:56am	10:56am	1 Hr	Microdust Pro
dentro del proyecto		hidráulica, movimiento de tierra y camión de carga				Casella
Observaciones						
Elaborado por		Angel Credidio	Fecha:	30-8-18	Hora:	10:00 am