



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

**DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y
RELACIONES INTERNACIONALES**

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TEMA:

**“ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DEL
GRANEL SOLIDO ALIMENTICIO DE IMPORTACIÓN
TRIGO (TRITICUM AESTIVUM) Y SU INCIDENCIA EN
LA CALIDAD AMBIENTAL DEL PUERTO DE MANTA
2018”**

AUTOR:

Ing. Fabricio Benjamín Díaz Cedeño

TUTOR:

Ing. M. Sc. Juan Carlos Luque Vera

2019

Manta – Manabí -Ecuador

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y
RELACIONES INTERNACIONALES

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

LOS HONORABLES MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR
APRUEBAN EL INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL TEMA.

“ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DEL GRANEL SOLIDO
ALIMENTICIO DE IMPORTACIÓN TRIGO (TRITICUM AESTIVUM) Y SU
INCIDENCIA EN LA CALIDAD AMBIENTAL DEL PUERTO DE MANTA
2018”

TUTOR DE TESIS:

Ing. M. Sc. Juan Carlos Luque Vera.

(f) _____

Presidente del Tribuna (f)_____

Miembro del Tribunal (f)_____

Miembro del Tribunal (f)_____

Miembro del Tribunal (f)_____

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Fabricio Benjamín Díaz Cedeño, autor del presente trabajo de Investigación, declaro de forma libre y voluntaria que los Criterios, Resultados, Conclusiones y Recomendaciones, son de absoluta responsabilidad del autor.

Ing. Fabricio Benjamín Díaz Cedeño

AGRADECIMIENTO

No hay mayor diferencia “entre los hombres que entre las personas agradecidas y las desagradecidas”.

Por tal razón:

Agradezco a mi familia; a Rosita mi esposa, a María Emilia, Fabricio Benjamín y Luis Alejandro, mis hijos; María Alejandra mi linda nieta; ustedes que son la estructura, mis cimientos y razón de mi crecimiento, como persona y profesional.

A mis padres Manuel Benjamín y Ángela Aracely; a Raúl Ramiro, Alberto Manuel y Tatiana Aracely, mis hermanos; por brindarme apoyo permanente y aportes invaluableles.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, por su apoyo a través de la Dirección de Postgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales, a mi Tutor Juan Carlos, a los lectores Ítalo y Ángel; a Carlos, María, Rodolfo y José, por sus aportes técnicos y de motivación.

A los principales de TPM, Marcelo, Roberto y Samuel, que con su apoyo en la evolución de la propuesta y posterior desarrollo del trabajo de titulación, a ustedes de la manera más humilde les agradezco.

A mis amigos de siempre, a mis compañeros maestrantes, a mis profesores; trabajadores del puerto de Manta y aquellos seres anónimos que colaboraron.

GRACIAS MIL!!

GRACIAS!!

Ing. Fabricio Benjamín Díaz Cedeño

DEDICATORIA

A mis Padres, por haberme apoyado en todo momento, por la motivación constante que me ha permitido ser la persona que soy.

A mi Esposa e Hijos, por ser parte de mi dedicación diaria y acompañarme en todos los momentos de mi vida.

A esas personas que a través de su apoyo técnico y emotivo contribuyeron para culminar mi trabajo de titulación.

Ing. Fabricio Benjamín Díaz Cedeño

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
CAPÍTULO I	1
1. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Análisis de contextos.....	1
1.1.1. Contexto Macro.....	1
1.1.2. Contexto Meso	2
1.1.3. Contexto Micro	3
1.2. Análisis Crítico.....	4
1.3. Prognosis.....	5
1.4. Formulación del problema.....	5
1.5. Delimitación del problema	6
1.6. Antecedentes	6
1.7. Objetivos:.....	33
1.7.1. Objetivo General:	33
1.7.2. Objetivos Específicos:	33
CAPÍTULO II	34
2. Marco teórico	34
2.1. Antecedentes de estudios sobre el tema que sirven de base para la investigación.....	34
2.1.1. Calidad ambiental	34
2.1.2. Calidad del aire y salud ambiental	34
2.1.3. Contaminación del Aire	35
2.1.4. Efectos de la contaminación del aire	36
2.1.5. Efectos en la salud debido a las partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros ...	38
2.1.6. Impacto ambiental (IA)	39
2.1.7. Plan de manejo ambiental.....	40
2.2. Fundamento Filosófico	41
2.3. Hipótesis	43
2.4. Fundamento legal	43
CAPÍTULO III	49
3. Diseño Metodológico.....	49
3.1. Tipo de Investigación.....	49
3.2. Población y muestra	53

3.3.	Técnica de Investigación.....	54
3.3.1.	Procedimientos	54
3.4.	Operacionalización de las variables en estudio	58
3.5.	Recolección y tabulación de la información	58
CAPÍTULO IV	.....	59
4.	Descripción y análisis de los resultados.....	59
4.1.	Descripción de los resultados.....	59
4.2.	Análisis de los resultados.....	65
4.3.	Comprobación de la Hipótesis.....	76
CAPÍTULO V	.....	77
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	77
5.1.	Conclusiones.....	77
5.2.	Recomendaciones.....	78
CAPÍTULO VI	.....	79
6.	Propuesta.....	79
6.1.	Justificación	79
6.2.	Fundamentación	80
6.3.	Objetivos.....	80
6.4.	Ubicación sectorial.....	81
6.5.	Factibilidad	81
6.6.	Descripción de la propuesta	82
6.7.	Descripción de los beneficiarios	90
6.8.	Administración.....	91
6.9.	Financiamiento.....	91
6.10.	Presupuesto	92
6.11.	Evaluación	96
BIBLIOGRAFÍA	.....	99
ANEXOS	.....	102
ANEXO 1:	UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	103
ANEXO 2:	RESULTADOS CERTIFICADOS DEL ENSAYO.....	105
ANEXO 3:	RESULTADOS CERTIFICADOS DEL ENSAYO.....	112
ANEXO 4:	ENTREVISTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DEL PUERTO DE MANTA PARA DETERMINAR LA SALUD HUMANA.	122
ANEXO 5:	ENTREVISTA DIRIGIDA A MORADORES DEL ÁREA DEL INFLUENCIA DEL PROYECTO PARA DETERMINAR LA SALUD.....	123
ANEXO 6:	FOTOGRAFÍAS	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano del Puerto de Manta.....	32
Figura 2: Distancias del Puerto de Manta.....	34
Figura 3: Área de almacenaje del Puerto de Manta.....	36
Figura 4: Total de Buques y Carga del puerto de Manta.....	38
Figura 5: Contenedores y Teus movilizados por el Puerto de Manta.....	39
Figura 6: Número de vehículos y maquinarias movilizados por el Puerto de Manta.....	40
Figura 7: Tipo de carga movilizad por el Puerto de Manta.....	41
Figura 8: Número de buques turísticos y pasajeros.....	42
Figura 9: Pesca nacional desembarcada.....	43
Figura 10: Mapa de ubicación del área de influencia directa del Puerto de Manta.....	65
Figura 11: Muelle atracadero internacional.....	73
Figura 12: Vía de salida de báscula.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Identificación de impactos.	55
Tabla 2: Valoración de la Magnitud.....	55
Tabla 3: Valoración de la magnitud del impacto ambiental.	56
Tabla 4: Descripción y verificación de calibración de equipos utilizados.	63
Tabla 5: Condiciones ambientales en los puntos de medición.	64
Tabla 6: Resultado de medición de PM 10	68
Tabla 7: Resultado de medición de PM 2.5	69
Tabla 8: Condiciones ambientales en los puntos de medición.....	98
Tabla 9: Parámetros a evaluar de PM 10 y 2,5 ug/m3	98

RESUMEN

El Puerto de Manta se encuentra situado a 25 millas náuticas de la ruta internacional de tráfico y a 600 millas náuticas del Canal de Panamá, el cual conecta la costa Oeste de América con el Océano Atlántico, además es el puerto más cercano del Asia en la Costa Oeste de Sudamérica.

La operación granelera por el Puerto de Manta aterrizó hace más de 14 años, cuando importantes grupos molineros de trigo generaron una plataforma industrial muy dinámica para la consecución de volúmenes importantes para la fabricación de harinas y otros productos sucedáneos; así como también los principales fabricantes de alimentos balanceados que se fueron sumando paulatinamente con sus requerimientos de soya y maíz.

Como resultado de las actividades logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de importación, en especial la descarga y transporte de Trigo (*Triticum Aestivum*) hace que se lancen partículas a la atmósfera, lo que tiene incidencia negativa sobre la calidad del aire del Puerto de Manta.

Por tal razón, se realiza una investigación en las instalaciones del Puerto de Manta, para determinar si el material particulado PM 2.5 y PM 10 que es lanzado al aire cumple o no con los parámetros permisibles establecido en la normativa ambiental, y con los resultados obtenidos ha elaborado una herramienta (Plan de manejo Ambiental) para lograr eliminar y/o reducir las afectaciones ocasionados a la calidad Ambiental del Puerto.

SUMMARY

The Port of Manta is located 25 nautical miles from the international traffic route and 600 nautical miles from the Panama Canal, which connects the west coast of America with the Atlantic Ocean, and is the nearest port in Asia on the coast. West of South America.

The bulk operation by the Port of Manta landed more than 14 years ago, when important wheat miller groups generated a very dynamic industrial platform for the achievement of important volumes for the manufacture of flours and other substitute products; as well as the main feed manufacturers that were gradually adding with their requirements of soybeans and corn.

As a result of the logistic activities of the import solid food grains, especially the discharge and transport of Trigo (*Triticum Aestivum*)) causes particles to be released into the atmosphere, which has a negative impact on the air quality of the Port of Manta.

For this reason, an investigation is carried out in the facilities of the Port of Manta, to determine if the PM 2.5 and PM 10 particulate matter that is released into the air complies or not with the permissible parameters established in the environmental regulations, and with the results obtained has developed a tool (Environmental Management Plan) to eliminate and / or reduce the effects caused to the Environmental Quality of the Port.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del problema

1.1. Análisis de contextos

El Puerto de Manta es el principal puerto Atunero del País, y el principal puerto de descarga de mercancías importadas del país, como vehículos, graneles sólidos y líquidos alimenticios. En el caso particular de la descarga y transporte del trigo hacia la industria harinera asentada en la ciudad, dichas actividades logísticas expulsan al aire material particulado y gases que puede incidir en el nivel de calidad de vida, provocando efectos negativos sobre la salud, el comportamiento y actividades del hombre, la flora y fauna en el área de influencia de dichas actividades logísticas. Estas emanaciones pasan a formar parte de la contaminación del aire de una ciudad que requieren ser medidas, reducidos o atenuados a de la herramienta llamada Plan de Manejo Ambiental (PMA).

1.1.1. Contexto Macro

A nivel global los puertos del mundo, en particular los puertos más importantes por su volumen de transferencia de carga, se han embarcado en el tren del desarrollo sustentable y sostenible de los puertos, inclusive

algunos han llegado a certificarse como “Green Ports” o puertos verdes que enfatizan en procesos amigables con el medio ambiente, inclusive en operaciones de carga o descarga de gráneles solidos mucho más contaminantes al entorno portuario que los gráneles solidos alimenticios, como son los gráneles solidos minerales Pecoke, Clinker, mineral de hierro, etc.

No obstante, todavía muchos puertos del mundo que no cumplen con normativas relativas a la de contaminación del aire provocadas por sus operaciones portuarias, pues dan mucho más énfasis a la contaminación del agua y suelos.

1.1.2. Contexto Meso

La contaminación del aire generada por la descarga de granéeles solidos alimenticios, como el trigo, el maíz y la pasta de soya, es generalizado para todos los puertos del Ecuador, como son los casos de Andipuerto, Trinipuerto, y Ecuagran en Guayaquil, el puerto de Manta en Manta.

A pesar de que existen diferencias entre todos estos puertos respecto a los equipos y técnicas de carga y descarga del granel sólido, los efectos contaminantes al aire son importantes, en algunos casos no solo para el entorno portuario, sino también para la ciudad al momento de transportar dichos gráneles a las bodegas del consignatario de dicha carga.

El impacto en la contaminación del aire será mayor o menor, además del equipamiento y técnica utilizada en la operación portuaria, por la región del territorio nacional donde se encuentre ubicado el puerto y conjugaran en el impacto variables como temperatura, velocidad de viento, humedad, entre otras.

1.1.3. Contexto Micro

La contaminación generada al aire por las operaciones portuarias de descarga de gráneles sólido alimenticios en el puerto de Manta está asociada a variables ambientales como temperatura, velocidad de viento, humedad. No obstante, los niveles de dichas afectaciones no han sido determinadas y menos aún, se ha planteado un Plan de Manejo Ambiental específico para mitigar dichos impactos.

La ciudad de Manta se encuentra ubicada en una zona climática cálida (tropical), pese a su diversidad de microclimas. Su temperatura mínima promedio es de 21 grados centígrados y máxima de 32 grados centígrados, contando con una época del año comprendida de los meses de julio a noviembre con gran ventosidad y velocidad del viento lo que favorece a la diseminación de partículas generadas por las operaciones portuarias y el transporte de la mercancía.

La velocidad del viento en Manta promedia 5.18m/s con direcciones prevalecientes hacia el norte y noreste, empujando emanaciones del aire hacia el océano abierto.

1.2. Análisis Crítico

La operación granelera en el Puerto de Manta comenzó hace más de 14 años, cuando grupos molineros de trigo generaron una plataforma industrial muy dinámica para la consecución de volúmenes importantes para la fabricación de harinas y otros productos sucedáneos.

La actividad de gráneles sólidos en el caso específico de Trigo (*Triticum aestivum* L.) que llega procedente tanto del Norte y del Sur del continente Americano, mediante buques que atracan en el muelle internacional del puerto de la ciudad, donde posteriormente es descargado por los sistemas de almejas mecánicas y conducido hacia las tolvas, las mismas que se encargan de abastecer a los vehículos que transportan el trigo desde las instalaciones de Terminal Portuario de Manta hacia los lugares de destino final en la ciudad de Manta en los silos de almacenaje de las industrias harineras.

Como se ha señalado anteriormente, dichas actividades portuarias y logísticas han generado impactos al aire dentro del contexto portuario y de la ciudad de Manta. Se considera que esto ha sido resultado de que los

operadores portuarios que realizan la operación de descarga no han aplicado las acciones y actividades de mitigación de dichos impactos contempladas en el Plan de Manejo Ambiental Ex Post para la Operación del puerto de Manta; a lo que se suma la falta de control por parte de la Autoridad Portuaria de Manta y del actual Concesionario del Terminal Internacional (TPG) respecto al control del cumplimiento de lo establecido en el PMA. A ello se suma el hecho de que los transportistas no cuentan con un PMA para sus operaciones.

1.3. Prognosis

Las actividades portuarias y logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de importación, desde hace 14 años están produciendo la emanación de partículas y gases depositados en la atmosfera del contexto portuario y de la ciudad, prácticamente sin ningún control y la implementación de medidas de mitigación a dichos impactos. De no tomar medidas correctivas, las personas que diariamente ingresan a las instalaciones portuarias cada vez más tendrán afectaciones en su salud, especialmente con enfermedades respiratorias.

1.4. Formulación del problema

¿En qué medida las actividades portuarias y logísticas de gráneles sólidos alimenticios de importación de trigo contaminan el entorno portuario y la ciudad de Manta, a través de la emanación de partículas a la atmosfera?

1.5. Delimitación del problema

Espacialmente la investigación se realizará en el contexto portuario del área concesionada por la Autoridad Portuaria de Manta a la Empresa Terminales Portuarios del Ecuador (TPM), es decir, el terminal internacional.

Poblacionalmente, la investigación estar enfocada en las operaciones de descarga de trigo importado realizadas en el puerto de Manta.

Temporalmente, la presente investigación se desarrollara durante los meses de Agosto y octubre del año 2018. El estudio de monitoreo durante la descarga se realizará desde el 17 al 19 de septiembre de 2018.

1.6. Antecedentes

Durante los ultimo 14 años se viene realizando por el puerto de Manta, la actividad portuaria y logística de descarga de gráneles solido alimenticios de importación de trigo. En este tiempo, el modelo de gestión de explotación portuaria ha pasado por varios tipos de gestión, inicialmente bajo un modelo Tool Port (hasta febrero de 2007 en que TIDE asumió la operación), luego paso a un modelo Land Lord (desde febrero de 2007 hasta febrero de 2009 en que TIDE abandono la concesión). Posteriormente el puerto volvió al modelo de explotación más básico con el

que empezó sus operaciones en la década de los años 60 del siglo pasado, esto es el modelo de Servicio Público donde la Autoridad Portuaria de Manta, como ente estatal, empieza a brindar nuevamente de forma directa los servicios públicos portuarios. En abril de 2017 empieza una nueva etapa de explotación portuaria, volviendo al modelo Land Lord con la toma de una nueva concesión del terminal internacional multipropósito del puerto de Manta, por la filial de la empresa Chilena Agunsa S:A., Terminal Portuario de Manta (TPM); modelo que se encuentra vigente a la presente fecha y cuyos antecedentes nos concentraremos en el presente apartado.

A lo largo de esta historia reciente y muy agitada para la búsqueda de un modelo de gestión portuario definitivo del puerto de Manta, como lo parece ser el modelo Land Lord, la operación portuaria para la descarga de gráneles sólidos y líquidos alimenticios no ha sido realizada por el operador portuario del puerto, sino por operadores portuarios de carga privados creados por las empresas consignatarias de las cargas de acuerdo al marco legal vigente, que pagan un a tasa a la Autoridad Portuaria por la explotación de los servicios portuarios y que se encargan de coordinar la logística de transporte de las cargas hasta las bodegas de la empresa consignataria.

El modelo Land Lord, es el modelo definido en el Plan Estratégico de Movilidad del Sector Transporte en el Ecuador 2013-2037 (PEM), para

todos los puertos públicos comerciales internacionales del Ecuador. A la fecha los puertos de Guayaquil, Manta y Puerto Bolivar, sus terminales internacionales están concesionados a operadores privados como CONTECON, TPM y YILPORT respectivamente. Queda pendiente la concesión del puerto de Esmeraldas.

Antecedentes de la Delegación, vía Concesión del terminal internacional del puerto de Manta

Como parte de un proceso de Iniciativa Privada, la operación del Terminal Internacional del Puerto de Manta fue delegada al consorcio chileno AGUNSA, quienes se adjudicaron el 16 de diciembre de 2016, mediante concurso público, el diseño, financiamiento, ejecución de obras adicionales, operación y mantenimiento de la terminal internacional del puerto de Manta; delegación que se desarrollará a través de la empresa ecuatoriana “Terminal Portuario de Manta, TPM S.A.” por un periodo de 40 años.

El relevo en el puerto se dio a las cero horas del pasado 01 de marzo de 2017, dando así continuidad operativa en el puerto e iniciándose una nueva etapa de modernización y desarrollo portuario y logístico para la región y el país, la cual permitirá captar nuevos mercados, así como a fortalecer y mejorar la eficiencia de las operaciones en el puerto de Manta.

En este sentido, Terminal Portuario de Manta, dentro del marco de Alianza Publico Privada, sus esfuerzos se encaminan hacia una gestión proactiva, para consolidar sus tráficos actuales y diversificarlos hacia nuevos negocios, enfocándose en brindar servicios al usuario de manera eficiente, manteniendo una constante comunicación con los clientes en un programa de mejora continua, de igual forma potenciando y creando nuevas oportunidades para Manta y la región.

En busca de proveer un servicio de excelencia, los inversionistas privados han propuesto desarrollar un proyecto de inversión en infraestructura y equipos, acorde a las exigencias del mercado portuario actual y de la demanda del Puerto de Manta, de esta manera se optimizan los recursos de la empresa privada y del Estado.

Así mismo se plantea potenciar las condiciones geográficas naturales del Puerto de Manta, para convertirlo en una plataforma logístico-portuaria con estándares de eficiencia a nivel internacional que satisfaga las demandas y necesidades del comercio exterior en la región y contribuir al cambio de la matriz productiva. Actualmente el Puerto tiene fortalezas en movilización de carga granel, autos y con una pequeña porción contenerizada, buscará a través de esta ampliación tener la capacidad de recibir embarcaciones de mayor calado (-16,00 MLWS), y mejorar sus condiciones competitivas frente a otros puertos de la región para atraer cargas desde y hacia Asia y Norteamérica de donde se moviliza la mayor carga que viene a Ecuador y a Sudamérica.

En cuanto, a la situación jurídica de la alianza Pública- Privada para la delegación, vía concesión del Puerto de Manta se tiene como principales antecedentes lo siguiente:

El Régimen Jurídico de la Asociación Público-Privada fue el siguiente:

- a) El artículo 313 de la Constitución de la República del Ecuador establece que el Estado es responsable de la gestión de los sectores estratégicos y el artículo 314 ibídem dispone que es responsable de la provisión de los servicios públicos.
- b) El artículo 316 de la Constitución de la República del Ecuador señala que el Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley.
- c) El artículo 319 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas. El Estado alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional.
- d) El artículo 100 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones publicado en el Registro Oficial No. 351 del 29 de diciembre de 2010, determina de manera ejemplar las formas en que,

excepcionalmente, la gestión de los servicios públicos o sectores estratégicos podrá delegarse al sector privado.

- e) Los artículos 42, 43 y 44 de la Ley de Modernización del Estado, publicada en el Registro Oficial No. 349 del 31 de diciembre de 1993, establecen y reconocen la capacidad de delegar ciertas facultades a la iniciativa privada.
- f) Que, mediante Decreto Ejecutivo 897 del 26 de septiembre del 2011, publicado en el Registro Oficial 554 el 12 de octubre del 2011 y reformado mediante decreto ejecutivo No 1 127 del 05 de abril del 2012, publicado en el Registro Oficial No 687 del 20 de abril del 2012, se declaró de manera excepcional, la delegación mediante concesión a empresas privadas de la gestión de los servicios de infraestructura y facilidades del Puerto de Manta, con sujeción a las condiciones y características específicas que se fijen en los pliegos elaborados por Autoridad Portuaria de Manta y aprobados por el Ministerio de Transporte y Obras públicas a través de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.
- g) El Decreto Ejecutivo No. 810, publicado en el Registro Oficial No. 494 del 19 de julio de 2011, regula ciertos aspectos del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones y la Ley de Modernización del Estado en relación con la delegación a la iniciativa privada.

- h) El Decreto Ejecutivo No. 582, publicado en el Registro Oficial No. 453 del 6 de marzo de 2015, establece el sistema de las asociaciones público-privadas en proyectos de iniciativa privada.
- i) La Ley Orgánica de Incentivos para las Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 652 del 18 de diciembre de 2015.

El Procedimiento Administrativo del Concurso para la delegación, vía concesión del Puerto de Manta

- a) El 05 de enero del 2016, la APM recibió de parte de Agencias Universales S.A. AGUNSA (el "Proponente Privado"), un proyecto de Iniciativa Privada (la "Iniciativa Privada") denominado "Proyecto de Modernización de Manta."
- b) Tras el correspondiente análisis, la Iniciativa Privada fue declarada de interés público por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial ("SPTMF") mediante Oficio No. MTOP-SPTM-16-42-OF de fecha 14 de enero de 2016, siendo notificada la compañía AGUNSA mediante oficio APM-GE-2016-0026-O del 15 de enero del 2016.
- c) Con el informe del 10 de marzo de 2016, las unidades correspondientes de Autoridad Portuaria de Manta, analizaron la propuesta de iniciativa privada y determinaron la viabilidad técnica, económica y jurídica de la propuesta presentada por la compañía AGENCIAS UNIVERSALES

S.A. AGUNSA, cumpliendo el procedimiento previsto en los artículos 8, 9 y 10 del Reglamento del Régimen de Colaboración Público Privada.

- d) Mediante oficio con el número APM-GE-0153-M, APM-GE-2016-0278-M y APM-GE-2016-0279-M, el Gerente General de APM designó la Comisión Técnica de Selección.
- e) El Presidente de la Comisión Técnica de Selección, en la etapa preparatoria, le remitió al Gerente los documentos del **CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL PARA EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA**, para su aprobación.
- f) Mediante Resolución Administrativa No. 002-2016 de fecha 14 de abril del 2016, el Gerente General de la APM resolvió:
 - (i) Autorizar el inicio del Concurso Pública internacional, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 100 del Código de la Producción, Comercio e Inversiones y el Decreto Ejecutivo No. 810 publicado en la Gaceta Oficial No. 494 de 19 de julio, 2011.
 - (ii) Aprobar los pliegos y el presupuesto de referencia (USD \$175'000.000,00) *CIENTO SETENTA Y CINCO MILLONES DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CON*

00/100, dentro de la delegación por (40) años a partir de la firma Contrato.

(iii) Disponer que la Secretaría de la Comisión Técnica de Selección lleve a cabo la publicación de la resolución, el pliego de condiciones, el anuncio y los documentos generados en este proceso de contratación en el sitio oficial generado para la publicación de este proceso.

(iv) Informar a la Secretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial los documentos del contrato y las resoluciones anteriormente mencionadas, para efectos de su registro.

g) El 14 de abril del 2016, la convocatoria se publicó en el sitio web oficial de la APM y sociedades, asociaciones o consorcios nacionales o extranjeros a conformarse por las mismas, fueron invitados a participar en el Concurso Público **No. 001-2016** para elegir, conforme con la declaración de las bases económicas, administrativas, técnicas y contractuales, aprobadas por el Gerente General de la APM mediante Resolución No. 001-2016 del 10 de marzo del 2016, la mejor oferta para **"EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA"**, bajo el esquema del siguiente procedimiento:

- i. El 07 de octubre del 2016 a las 09h14, en la sala de reuniones de las APM, se recibió de parte de XAVIER MARCELO RAMIREZ BAQUERO, apoderado de AGENCIAS UNIVERSALES S.A. AGUNSA, la única oferta para el Concurso antes mencionado; la entrega se realizó dentro del plazo estipulado en la Circular Modificatoria No. 006-2016 del 28 de septiembre del 2016.
- ii. El 07 de octubre del 2016, a las 13h00, en acto público se procedió con la apertura del Sobre de Elegibilidad; y, luego del tiempo estipulado en el cronograma de los pliegos con las bases de este Concurso, la Comisión Técnica de Selección al revisar la lista de verificación de los Requisitos de Elegibilidad presentados y con una calificación favorable de la oferta presentada, habilitó el paso del Oferente a la siguiente fase.
- iii. El 14 de octubre del 2016, se procedió con la apertura del sobre con la oferta técnica que contenía un sobre con originales, seis copias de los originales; y luego del tiempo estipulado en el cronograma de los pliegos con las bases del Concurso, la Comisión Técnica de Selección al revisar la lista de verificación de los requisitos técnicos presentados y con una calificación favorable de la oferta presentada, habilitó la Oferta para posterior revisión por parte de la Subcomisión Técnica de Selección.
- iv. La Subcomisión Técnica de Selección, conformada por expertos en materia de equipos, infraestructura y operación y mantenimiento

portuario, revisó el anexo correspondiente de la Oferta, referente a la Calificación de la propuesta técnica, la cual obtuvo una calificación de 70; pero la Subcomisión Técnica de Selección adicionó a esta calificación una serie de comentarios, recomendaciones y conclusiones que deberían considerarse por la Comisión Técnica al entrar en la Fase de Negociación y Adjudicación.

- v. El 07 de noviembre del 2016 a las 16h10, dentro de la fase de evaluación económica, en audiencia pública sostenida en el salón de reuniones de la APM, se procedió a la apertura del sobre con la Oferta económica que contenía un sobre con originales y dos copias; y luego del tiempo estipulado en el cronograma de los pliegos con las bases para este Concurso y al no existir más de un oferente, no hubo necesidad de realizar tabulaciones ni cuadros comparativos para determinar si se cumplía con las ponderaciones mínimas, por lo que la Comisión Técnica de Selección habilitó el paso del Oferente a la siguiente fase;
- vi. Luego de que la oferta presentada por el Oferente para el CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL PARA EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA” superó cada una de las fases previstas en el pliego del

mencionado Concurso, la Comisión de Selección Técnica deliberó y decidió que el Oferente puede pasar a la última fase, que es la de Negociación y Adjudicación;

vii. La Comisión Técnica de Selección resolvió recomendar al Gerente de la APM que emitiera la Resolución de Adjudicación al Oferente, Agencias Universales S.A. AGUNSA en el Concurso Público para el **"EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA"**, conforme con los criterios y ponderaciones contemplados en las Bases Técnicas, los resultados y detalles incluidos en el documento INFORME FINAL DE EVALUACIÓN de fecha 15 de noviembre del 2016, y concluyó la fase de negociación en la que se absolvieron o ratificaron las observaciones y revisión técnica, incluyendo los aspectos pertinentes de las mejoras propuestas; y de conformidad con la Cláusula 18 "Negociación y Adjudicación" en su literal e) y de manera unánime en su INFORME DE NEGOCIACIÓN Y ADJUDICACIÓN de fecha 02 de diciembre del 2016.

viii. La Gerencia General de la APM en ejercicio de las atribuciones que le confiere la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, La Ley del Régimen Administrativo Portuario Nacional en sus Artículos 12 y 13

literal a): mediante Resolución Administrativa No. 007-2016 del 05 de diciembre del 2016, RESOLVIÓ: Artículo 1.- Adjudicar el CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL PARA EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA” a la compañía AGENCIAS UNIVERSALES S.A. AGUNSA, por un valor de CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE DÓLARES (USD \$177'353.347,00), financiados por parte del inversionista extranjero, con un plazo ordinario de ejecución de 40 años, contados a partir de la suscripción del contrato”.

En cuanto a la Asociación Público-Privada:

- a) El MTOP ha elaborado el PEM en el que se ha priorizado la interconexión de los diferentes modos de transporte, la mejora cuantitativa y cualitativa en la prestación del servicio de transporte, la innovación de los sistemas de comunicación y la profesionalización del sector, con el objetivo de enlazar adecuadamente los puntos de producción y los de consumo y exportación, a fin de multiplicar el comercio local e internacional. En lo referente al transporte marítimo y fluvial, los objetivos del PEM se estructuran alrededor de la mejora de la conectividad y articulación del sistema, la capacidad operativa y

tecnológica de los puertos, y la regulación y reactivación del sistema de rutas fluviales.

b) La Iniciativa Privada, inicialmente consistió esencialmente en:

- (i) Modernizar las instalaciones existentes de la Terminal Internacional de Autoridad Portuaria de Manta (la “TIAPM”);
- (ii) Mejorar su eficiencia y generar inversiones en equipos auxiliares y nuevas instalaciones por un monto estimado de trescientos treinta millones de dólares;
- (iii) Desarrollar el puerto como un sistema, extendiendo el actual, con una inversión estimada de doscientos veinte millones de dólares en infraestructura e inversión en obras adicionales y equipos de la TIAPM; y
- (iv) Se ha elaborado un plan de desarrollo de la TIAPM que se compone de cuatro (2) Fases, la primera de ellas dividida en tres sub-fases y un Plan Económico y Financiero. Las inversiones hacerse en obras y equipos tienen como propósito el logro de unos objetivos funcionales de la TIAPM, determinados a través de Indicadores de Nivel de Servicio.

c) Para la implementación del Proyecto, se consideró viable la delegación al sector privado, para efectos de optimizar la inversión de recursos en función del alcance de la acción estatal en la prestación de los servicios

públicos y aprovechar la experiencia especializada en la gestión de terminales portuarios.

Antecedentes de la Actividad portuaria de descarga de gráneles solidos alimenticios en el puerto de Manta

Como se ha señalado con anterioridad, la operación granelera por el Puerto de Manta comenzó hace más de 14 años, cuando importantes grupos molineros de trigo generaron una plataforma industrial muy dinámica para la consecución de volúmenes importantes para la fabricación de harinas y otros productos sucedáneos; así como también los principales fabricantes de alimentos balanceados que se fueron sumando paulatinamente con sus requerimientos de soya y maíz.

La carga a granel cumple un proceso de traslado desde la entrada del Puerto pasando por las básculas y culminando en el delantal del muelle, donde la carga es desembarcada y llevada por el consignatario hasta su lugar de almacenaje fuera de las instalaciones portuarias, a través de una providencia aduanera pues el puerto no cuenta con silos o bodegas para almacenar gráneles; la carga luego es desaduanada en las bodegas del consignatario.

No se descarta la posibilidad de abrir el abanico de inversiones (silos y tanquetería) en áreas del Puerto en conjunto con grandes recibidores de

gráneles sólidos y líquidos, que permita mejorar los rendimientos del actual circuito de descarga y despacho.

El puerto de manta ubicado en el centro del perfil costanero del Ecuador, posee extraordinarias condiciones geográficas y marítimas naturales para el desarrollo de la actividad logística-portuaria. Junto a la eficiencia de la empresa privada (recibidores, operadores y transportistas), han generado un modelo operacional eficiente para la logística de descarga y transporte de los gráneles sólidos (trigo, maíz, torta de soja, petcoke, entre otros) donde se han logrado niveles óptimos y satisfactorios de descarga por día entre 9.000 y 13.000 toneladas métricas bajo el modelo de operación explicado, es decir, prescindiendo del almacenamiento dentro de las instalaciones portuarias.

El actual circuito portuario para las operaciones portuarias se cumple en el área geográfica marcada de color café en el siguiente gráfico:



Figura 1 : Plano del Puerto de Manta

El proceso de descarga de los gráneles sólidos es el siguiente:

PROCESO DE IMPORTACIÓN DE SÓLIDOS



Salida del Puerto



Llegada a Gate Out



Pesaje en Báscula Tara



Salida de muelle Internacional



Inicio de carga a través de las cucharas v tolva



Ingreso a Muelle Internacional



Llegada de volquetas al ingreso del puerto



Llegada a Gate In.



Destare, Báscula



Espera en Patio 700, hasta iniciar

Es importante recalcar que la destreza de los operadores portuarios de carga, ha colocado a Manta como punto de tránsito obligado, no sólo para recibidores públicos y privados de graneles sólidos apostados en el hinterland inmediato/mediato a la ciudad, sino que múltiples recibidores de otras latitudes del país –Sierra-Centro-Norte- han sido beneficiados eficazmente por las ventajas competitivas propiciadas por la oferta de servicios al buque y a la carga que ejerce Manta al generarle importantes

El registro fotográfico anterior, nos sirve para determinar los puntos críticos de donde se deben colocar los equipos que van a medir el material particulado que se encuentra en el ambiente durante el proceso de descarga y transporte del Trigo de importación.

En lo que respecta a la conexión vial desde y hacia el puerto, respecto a los puntos locales de recepción de carga, se puede señalar que el actual circuito externo del puerto de Manta está configurado por una novel red de vías amplias y descongestionadas que atraviesan la ciudad en todas las direcciones haciendo logísticamente amigable la interacción del Puerto con los puntos de recepción aquí analizados, vale indicar que actualmente EEEP Ecuador Estratégico Empresa Pública está ampliando la vía Manta Colisa con una inversión de alrededor de \$100.000.000,00.



Figura 2: Distancias del Puerto de Manta

En lo relacionado a los gráneles no alimenticios, el Puerto actualmente ofrece servicios portuarios en materia de carga al granel, donde Manta ya figura como operador público al servicio de grandes conglomerados privados como Holcim con más de 85.000 toneladas métricas descargadas entre el 2010 y el 2011, recientemente recibió una carga de 15000 TM de Clinker que arribaron por nuestro puerto, teniendo una tasa de descarga diaria de 7500 TM. Existe por parte de AGUNSA la predisposición para realizar una fuerte inversión en conjunto con algún receptor para crear infraestructura dedicada a gráneles (silos y bandas de transporte automáticas), además se visualizan oportunidades a futuro para atender las necesidades de empresas mixtas como la Cemento Chimborazo y la Cemento Guapán, buscando captar la carga de Clinker que anualmente movilizan estos grupos.

Para el 2019 se ha destacado el avance en materia de tarifas en esta línea de gráneles por concepto de uso de infraestructura portuaria para lo que la AGUNSA tiene ya vigente un nuevo nivel tarifario rebajado, lo que se traduce en economías de escala automáticas y directas al receptor por cuanto Manta no genera extra costos a las naves por ser un puerto de corto pilotaje y acoderamiento.

Adicional, es un puerto con un nivel de ocupación de muelles que no supera el 60 %, lo que garantiza ventanas de atención normal las 24 horas y los 365 días del año con un calado de 12 metros, (MLWS) que ha permitido recibir naves de hasta 60.000 toneladas métricas de DWT (dead

weight tonnage) como récord histórico lo que permite reducir el costo de oportunidad de 2 buques a 1 buque para análisis de recaladas en comparación con otros puertos ecuatorianos.

El área de almacenaje del puerto está conformada de la siguiente manera:

ÁREA DE ALMACENAJE	TEUS	VEHÍCULOS	M ²	TIPO DE CARGA
Patio 200	260	240	6.893	Contenedores Vehículos Carga General
Patio 300	—	100	21.983	
Patio 400	—	150	4.400	
Patio 500	2.200	2.300	38.434	
Patio 600	2.100	1.100	32.315	
Patio 700	450	350	7.145	
Patio 800	—	—	5.379	

Capacidad Operativa Actual:

50.000 TEUS/año

50.000 Vehículos/año

2.000.000 Ton. (graneles sólidos y líquidos, carga general, etc.)

Figura 3: Área de almacenaje del Puerto de Manta

En lo relacionado a las estadísticas del movimiento de gráneles sólidos y líquidos por producto importado y exportado durante el año 2017 y primer semestre del año 2018 se puede señalar lo siguiente:

- Durante el año 2017 ingresaron por el Puerto de Manta 488.203 toneladas métricas de granel sólido en general, y durante el primer semestre del 2018 272.153 toneladas métricas. Si hacemos una comparación se puede observar aquí un desempeño de 55% a la fecha

respecto del total ejecutado el año anterior, restando aún computar los rendimientos del 2do semestre del 2018.

- En lo que respecta a los gráneles líquidos, durante el año 2017 se importaron 103.378 toneladas métricas y se exportaron 41.518 toneladas métricas. Durante el primer semestre de este año las cifras alcanzadas son de 70.999 toneladas métricas importadas y 17.159 toneladas métricas exportadas, lo que da a notar que existe un 61 % de carga ya operada, restando así mismo 6 meses para acabar el año 2018 en comparación con el total ejecutado al 2017.
- Se espera de acuerdo a información preliminar recabada con los principales usuarios, que para final de año los valores logrados en el 2017 se puedan superar con una tasa de 5% de incremento si no se suceden situaciones de mercado fuera del control o manejo del Puerto.

Finalmente, que la fortaleza de las operaciones graneleras no fuera posible si no existiese la combinación de los esfuerzos que generan el Puerto, el operador portuario de carga y el transportista, prescindiendo de lugares físicos dentro del Puerto pero obteniendo tasas y/o volúmenes de descarga acorde a requerimientos de recibidores, que bajo la modalidad de fletamento “charter party” usualmente utilizada en la línea de gráneles, se obtienen economías de escala y un “dispatch” eficiente evitando así penalidades de tiempo contraídas en el contrato con el armador del buque.

Debido a las incidencias que producen las actividades logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de importación, en el Puerto de Manta se realiza la elaboración del presente trabajo.

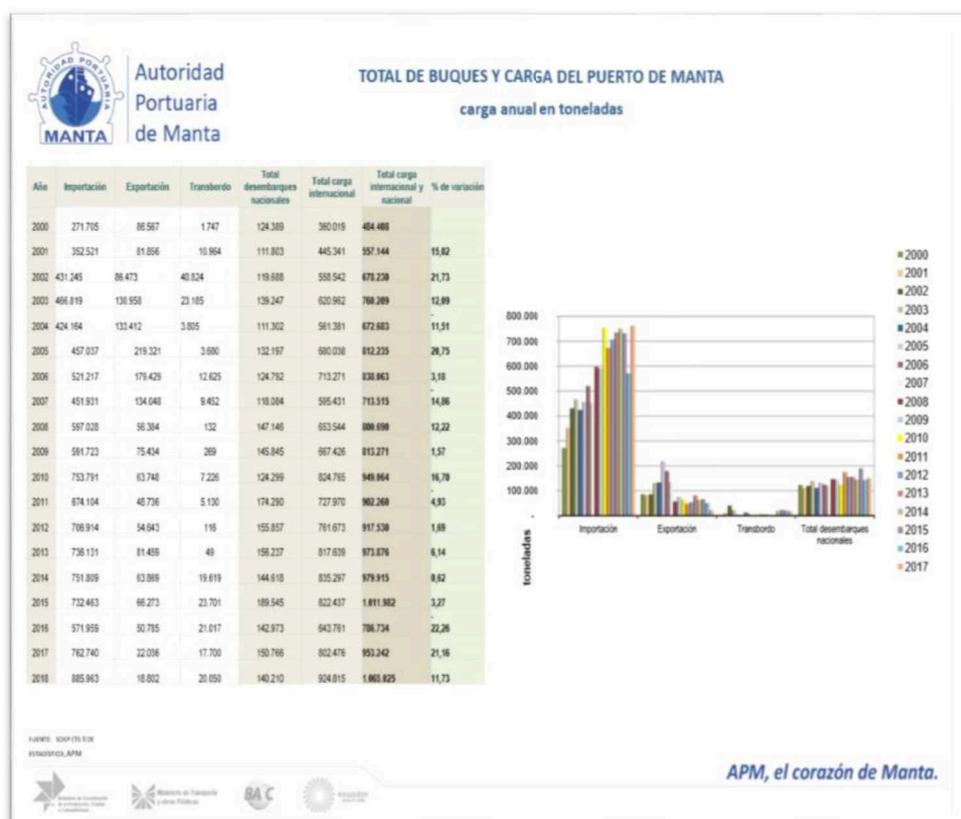


Figura 4: Total de Buques y Carga del puerto de Manta.

Como podemos evidenciar el puerto de Manta ha mantenido un crecimiento sostenido en el incremento de carga general y buques; pero resaltando las 2 líneas de negocios más fuertes que son la descarga de vehículos importados y le descarga de gráneles sólidos alimenticios para la industria harinera asentada en la ciudad.



Autoridad Portuaria de Manta

CONTENEDORES Y TEUS MOVILIZADOS POR EL PUERTO DE MANTA

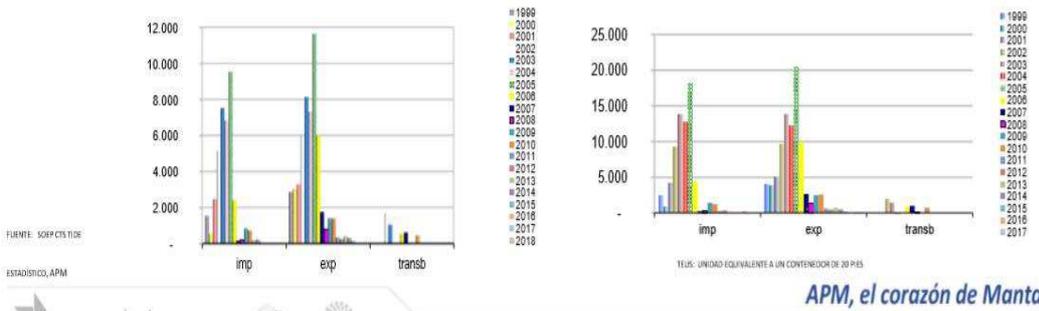
comparativo anual

CONTENEDORES

Año	imp	exp	transb	total
1999	1.539	2.861		4.400
2000	545	3.033		3.578
2001	2.466	3.293		5.759
2002	5.136	5.972	1.678	12.786
2003	7.524	8.136	1.041	16.701
2004	6.828	7.320	1	14.149
2005	9.535	11.643	1	21.179
2006	2.408	5.997	540	8.945
2007	164	1.750	617	2.531
2008	185	778	4	967
2009	832	1.394		2.226
2010	724	1.389	447	2.560
2011	158	340		498
2012	216	252	6	474
2013	83	401		484
2014	19	305		324
2015	24	139	4	167
2016	60	-	-	60
2017	-	2		2
2018	-	20		20

TEUS

Año	imp	exp	transb	total
1999	2.560	4.091		6.651
2000	851	3.820		4.671
2001	4.321	5.160		9.481
2002	9.353	9.694	1.988	21.035
2003	13.796	13.804	1.395	28.995
2004	12.807	12.226	1	25.034
2005	18.283	20.465	1	38.749
2006	4.360	9.909	850	15.119
2007	246	2.666	1.023	3.935
2008	361	1.281	8	1.650
2009	1.434	2.490		3.924
2010	1.218	2.590	735	4.543
2011	284	629		913
2012	387	477	8	872
2013	92	691		783
2014	30	502		532
2015	24	221	6	251
2016	120	-	-	120
2017	-	4		4
2018	-	20		20



FUENTE: SOFCITS TIDE

ESTADÍSTICAS APM



APM, el corazón de Manta.

Figura 5: Contenedores y Teus movilizados por el Puerto de Manta.

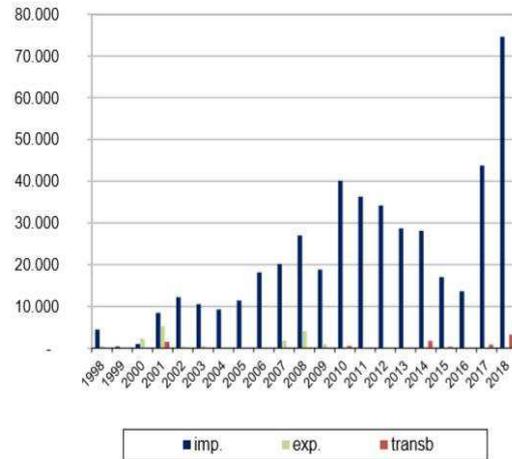
En carga contenerizada en términos generales representa una participación muy marginal dentro del sistema portuario nacional, lo cual se pretende revertir en el corto plazo, a través de la ampliación del puerto que lo convertirá en el primer puerto de aguas profundas del Ecuador y con la gestión comercial que realiza el socio estratégico .



**Autoridad
Portuaria
de Manta**

**NÚMERO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS MOVILIZADOS POR EL PUERTO DE MANTA
(Automóviles, jeeps, camionetas, camiones y maquinarias)**

Año	imp.	exp.	transb	TOTAL
1998	4.481	531		5.012
1999	425			425
2000	1.013	2.293		3.306
2001	9.452	5.270	1.561	15.283
2002	12.198	397	30	12.625
2003	10.562	517	1	11.080
2004	9.317	14		9.331
2005	11.432	5	1	11.438
2006	18.184	26		18.210
2007	20.182	1.871	196	22.249
2008	27.001	4.090	1	31.092
2009	18.867	984	146	19.997
2010	40.106	5	583	40.694
2011	36.284	5	8	36.297
2012	34.205	26	3	34.233
2013	28.712	6	2	28.720
2014	28.160	7	1.761	29.928
2015	17.034	9	352	17.395
2016	13.647	66	-	13.713
2017	43.748	80	885	44.713
2018	74.589	11	3.272	77.872



FUENTE: SOPEPCTI DE
ESTADÍSTICO, APM



APM, el corazón de Manta.

Figura 6: Número de vehículos y maquinarias movilizados por el Puerto de Manta.

En la línea de vehículos y maquinarias durante el 2018 se movilizaron 74.589 unidades de importación, se evidencia un record histórico de equipo rodante por el Puerto de Manta.

A nivel nacional Manta se encuentra a la cabeza en la importación de carga vehicular, el puerto de Manta mantiene actualmente la calificación de excelencia (nivel 4 en la escala de EUKOR) en el manejo de vehículos. El récord de cero accidentes y cero daños en las descargas le hizo merecedor a ese reconocimiento.



Autoridad Portuaria de Manta

TIPO DE CARGA MOVILIZADA POR EL PUERTO DE MANTA

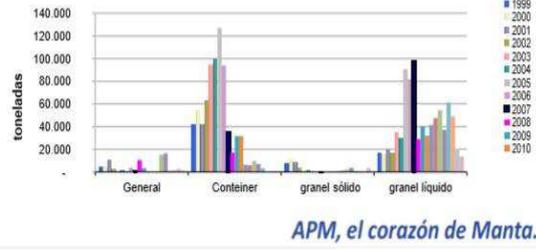
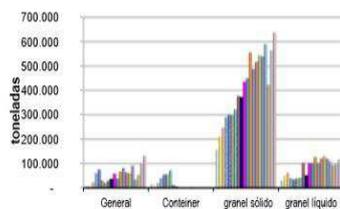
comparativo anual

IMPORTACIÓN (toneladas)

Año	General	Conteiner	granel sólido	granel líquido	total
1999	7.709	14.911	157.786	29.782	210.188
2000	5.175	5.467	210.838	50.225	271.705
2001	23.136	19.860	247.530	61.994	352.520
2002	60.627	40.178	290.713	39.727	431.245
2003	76.594	55.531	301.331	34.363	466.819
2004	31.572	55.485	296.671	40.236	424.164
2005	20.568	72.397	321.801	42.271	457.037
2006	29.497	11.040	377.122	103.658	521.217
2007	33.267	1.926	369.947	47.791	451.931
2008	58.307	447	436.378	101.896	597.028
2009	38.304	773	450.785	101.881	591.723
2010	67.299	2.971	556.010	127.511	753.791
2011	81.183	1.340	488.203	103.378	674.104
2012	63.581	3.875	517.669	121.789	706.914
2013	59.893	1.705	543.674	130.959	736.131
2014	91.590	279	540.374	119.566	751.809
2015	34.088	520	589.676	108.179	732.463
2016	54.409	1.608	422.893	93.049	571.959
2017	98.894	-	564.793	98.053	762.740
2018	131.572	-	637.216	117.175	885.963

EXPORTACIÓN (toneladas)

Año	General	Conteiner	granel sólido	granel líquido	Total
1999	5.117	42.591	7.413	17.051	72.172
2000	5.210	54.384	10.669	16.304	86.567
2001	10.309	42.585	8.924	20.040	81.858
2002	2.268	63.382	3.734	17.089	86.473
2003	1.154	94.257	63	35.484	130.958
2004	1.604	99.876	2.092	29.840	133.412
2005	692	127.248	676	90.705	219.321
2006	3.741	93.979		81.709	179.429
2007	628	35.345	149	97.926	134.048
2008	10.554	16.994		28.836	56.384
2009	3.470	31.773		40.191	75.434
2010	9	31.629		32.110	63.748
2011	13	6.412	793	41.518	48.736
2012	38	5.938	1.022	47.645	54.643
2013	15.240	9.680	2.037	54.502	81.459
2014	16.321	6.982	3.549	37.017	63.869
2015	1.074	3.167	900	61.132	66.273
2016	1.426	-	483	48.876	50.785
2017	2.666	21	111	19.238	22.036
2018	1.461	441	3.365	13.535	18.802



FUENTE: SOEP CTS/IDE ESTADÍSTICO, APM



APM, el corazón de Manta.

Figura 7: Tipo de carga movilizada por el Puerto de Manta.

Los gránulos sólidos son la línea de negocio más fuerte y la que mayores volúmenes de carga se moviliza actualmente a través del Puerto de Manta. Durante el año 2018 se importaron 637.216 TM de trigo. Esta línea de negocios es la más regular y representa aproximadamente el 80 % del total de la carga internacional movilizada a través del puerto de Manta, cuenta con dos grandes empresas que manejan alrededor del 90% de los gránulos alimenticios importados por Manta (Moderna y Grupo Superior) y cuyos niveles año a año mantienen cierta estabilidad.



AÑO	# buques	pasajeros	tripulantes	total
1997	5	2.589		2.589
1998	5	2.545		2.545
1999	6	4.121	2.227	6.348
2000	11	9.008	4.909	13.917
2001	9	7.526	4.365	11.891
2002	12	9.660	4.806	14.466
2003	14	9.297	6.476	15.773
2004	14	9.406	5.806	15.212
2005	11	9.621	5.456	15.077
2006	9	9.691	5.383	15.074
2007	15	14.431	6.734	21.165
2008	26	22.431	12.901	35.332
2009	21	23.473	12.254	35.727
2010	19	16.114	8.582	24.696
2011	19	16.572	8.927	25.499
2012	24	20.848	10.383	31.231
2013	20	22.605	11.607	34.212
2014	21	17.990	9.840	27.830
2015	19	18.101	10.044	28.145
2016	20	18.065	10.180	28.245
2017	21	22.187	11.630	33.817
2018	21	22.485	11.794	34.279



FUENTE: SOPECTS TIDE
ESTADÍSTICO, APM



APM, el corazón de Manta.

Figura 8: Número de buques turísticos y pasajeros

El número de pasajeros y tripulantes que arribaron el año 2018 fue de 34.279, el más alto histórico. Manta se ha convertido en un centro de atracción para turistas de todo el mundo que reconocen su belleza natural y las de sus alrededores. En la recepción de los pasajeros al igual que otros años se ha contado con la participación de entidades públicas como Correos del Ecuador, Ministerio de Turismo, Municipio de Manta, que ya son habituales y a quienes este año se les sumó Proecuador, la estrategia planteada es brindar a los visitantes una serie de servicios que pueden encontrar desde su bajada del buque y que se lleven la mejor impresión de lo que pueden encontrar a su salida del puerto.



Año	toneladas
2000	124.389
2001	111.803
2002	119.688
2003	139.247
2004	111.302
2005	132.197
2006	124.792
2007	118.084
2008	147.146
2009	145.845
2010	124.299
2011	174.290
2012	155.857
2013	156.237
2014	144.618
2015	189.545
2016	142.973
2017	150.766
2018	140.210



INTE: SOF CTS TIDE
ESTADÍSTICO, APM



APM, el corazón de Manta.

Figura 9: Pesca nacional desembarcada

En pesca nacional durante el año 2018 se movizaron 140.210 TM de carga, cantidad que es menor a lo proyectado, esta situación según estudios de la FAO obedece a efectos del cambio climático, lo que ocasiona que cada vez la pesca se aleje más de las costas, este fenómeno es generalizado a nivel mundial, por lo tanto las embarcaciones pesqueras pasan mayor tiempo en el mar y sin embargo arriban con menos pesca de lo esperado. Al igual que la pesca internacional, este tipo de carga es fluctuante y depende de factores externos que podrían causar su disminución o incremento, dependiendo de las condiciones climáticas. La disminución de descarga de pesca nacional fue compensada por un incremento de la pesca internacional.

1.7. Objetivos:

1.7.1. Objetivo General:

Evaluar la relación entre las actividades portuarias y logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de trigo y las emanaciones de PPM material particulado PM 2.5 y PM 10 del Puerto de Manta durante el año 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las actividades portuarias y logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de trigo.
- Determinar la calidad ambiental del Puerto de Manta por la cantidad de material particulado generado por las actividades portuarias y logísticas
- Elaborar el PMA (Plan de Manejo Ambiental) para las actividades portuarias Y logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de trigo.

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes de estudios sobre el tema que sirven de base para la investigación

2.1.1. Calidad ambiental

Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un sistema ambiental general dentro de un espacio geográfico dado, sin o con la mínima intervención del ser humano. Entendiéndose ésta última, como las consecuencias de los efectos globales de las acciones humanas (Decreto Ejecutivo, 2004).

2.1.2. Calidad del aire y salud ambiental

Según la Organización Mundial de la Salud, es "aquella disciplina que comprende los aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores ambientales físicos; químicos, biológicos, sociales y psico-sociales.

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire

mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo y se puede reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma.

La contaminación atmosférica es el principal riesgo ambiental para la salud en las Américas (WHO, 2016a). La Organización Mundial de la Salud estimó que una de cada nueve muertes en todo el mundo es el resultado de condiciones relacionadas con la contaminación atmosférica (WHO, GBoD 2016). Los contaminantes atmosféricos más relevantes para la salud son material particulado (PM) con un diámetro de 10 micras o menos, que pueden penetrar profundamente en los pulmones e inducir la reacción de la superficie y las células de defensa.

Según FESAR (S.F) La Salud Ambiental se relaciona directamente con problemas globales emergentes. En nuestro caso, nos interesa especialmente la contaminación creciente del aire. Esta ejerce un impacto significativo sobre los patrones de salud-enfermedad y a menudo rebasa los modelos establecidos de causalidad e intervención.

2.1.3. Contaminación del Aire

El tema de la contaminación atmosférica ha sido objeto de debate en la Asamblea Mundial de la Salud, que aprobó una resolución (WHA 68.8) y una hoja de ruta sobre la contaminación atmosférica (A69/18). En la

resolución WHA68.8 se identificaron objetivos e indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Salud (Objetivo 3), energía (Meta 7) y ciudades (Meta 11), y cuatro de esos indicadores ya están siendo informados en las bases de datos de la OMS.

La contaminación del aire causa, entre otras, estas afecciones:

1. Irritación de las mucosas conjuntival y nasal
2. Aumento de la densidad en las secreciones
3. Favorece acumulación de las secreciones
4. Reducción del diámetro traqueo bronquial
5. Parálisis de cilios
6. Tos irritativa
7. Disminución del volumen respiratorio forzado
8. Inflamación de la submucosa

2.1.4. Efectos de la contaminación del aire

En un sentido aún más amplio, la contaminación del aire significa la presencia de productos químicos o compuestos en el aire que normalmente no están presentes y que reducen la calidad del aire o causan cambios perjudiciales en la calidad de vida (como dañar la capa de ozono o causando el calentamiento global).

Los materiales formados de partículas y gases que se adicionan a la atmosfera mediante las actividades del hombre, se consideran

contaminantes cuando sus concentraciones son suficientes para producir efectos nocivos. La mayor parte de las emisiones realizadas por el hombre hacia la atmosfera también tienen origen natural y en muchos casos son mayores que las contaminantes (Strauss, 2011).

Cuando el aire está contaminado, las personas respiran ozono, partículas y gases peligrosos que pueden dañar los pulmones, corazón, y atentar contra la salud en general. La contaminación del aire puede generar tos, congestión de los ojos y problemas de respiración.

Monóxido de carbono.

El monóxido de carbono (CO) es un gas sin olor ni color, pero súper peligroso. Puede causar súbitamente una enfermedad y ocasionar hasta la muerte. El CO se encuentra en el humo de la combustión, como lo es el expulsado por automóviles y camiones, candelabros, estufas, fogones de gas y sistemas de calefacción.

El monóxido de carbono es el único contaminante que produce un cambio en la fisiología humana que se puede relacionar con la concentración a la cual el sujeto se expone. La carboxihemoglobina (COHb) de la sangre se puede predecir a partir de las concentraciones atmosféricas del CO cuando se toma en cuenta el nivel de actividad del sujeto y la altura sobre el nivel del mar; esto hace mucho más fácil la cuantificación de la concentración y el efecto (Strauss, 2011).

Una intoxicación leve por monóxido de carbono causa dolor de cabeza, náuseas, mareos, dificultad para concentrarse, vómitos, somnolencia y falta de coordinación. La mayor parte de las personas que padecen una intoxicación leve por monóxido de carbono se recuperan rápidamente cuando salen al aire fresco.

2.1.5. Efectos en la salud debido a las partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros

Una partícula suspendida se encuentra en estado sólido o líquido, su tamaño varía de 0.001 a 100 μm , encontrándose mayormente partículas entre 0.1 y 10 μm . Las partículas dentro de este intervalo se llaman partículas menores a 10 μm (PM 10). Dentro de las PM 10 se encuentra otro grupo, llamado partículas menores a 2.5 μm (PM 2.5). A diferencia de las partículas mayores a 10 micrómetros, las PM 10 penetran directamente al aparato respiratorio sin ser capturadas por sus mecanismos de limpieza.

Una vez que las partículas han entrado al tracto respiratorio, dependiendo de su tamaño, pueden acumularse en diferentes sitios dentro del aparato respiratorio. Las PM 10 penetran hasta la zona traqueo bronquial, mientras que las PM 2.5 pueden penetrar hasta los alvéolos pulmonares (Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitarios, 2002).

El aumento en las concentraciones de partículas PM 10 y PM 2.5 generalmente se han relacionado con el aumento de visitas a servicios de

urgencias; aumento de sintomatología respiratoria; hospitalización por incremento de los padecimientos respiratorios, bronquitis aguda en niños, bronquitis crónica en adultos y muerte prematura, principalmente en menores de edad y personas de la tercera edad.

Entre los componentes de las partículas PM 10 y PM 2.5 se encuentran compuestos orgánicos (como benceno, 1-3 butadieno, hidrocarburos aromáticos poli cíclicos, dioxinas, etc.) y compuestos inorgánicos (sulfatos y nitratos), entre otros (Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitarios, 2002).

2.1.6. Impacto ambiental (IA)

Es un daño o alteración derivada de un proyecto o actividad, afectando a la salud y bienestar del hombre, directa o indirectamente, a través del medio natural (Abellán y García, 2006).

Se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales. (Ecured.cu).

2.1.7. Plan de manejo ambiental

Según Manual de Legislación Ambiental (2013). El PMA es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

Es importante mencionar que este documento se presenta de manera independiente para los casos señalados en el reglamento. El PMA debe contener lo siguiente:

1. Descripción y evaluación técnica de los efectos previsibles directos e indirectos, acumulativos y sinérgicos en el ambiente, a corto y largo plazo, para cada una de las actividades de hidrocarburos que se plantea desarrollar en el área del proyecto.
2. El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante los indicadores del desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y la eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de medidas correctivas necesarias y aplicables en cada caso en particular.

3. El plan de contingencia, el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto.
4. El plan de relaciones comunitarias.
5. Los costos proyectados del plan de manejo en relación con el costo total del proyecto, obra o actividad y cronograma de ejecución.
6. El titular deberá presentar estudios de valorización económica de los impactos ambientales a ocasionarse.
7. Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto al ambiente durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto o actividad.
8. El plan de abandono.

2.2. Fundamento Filosófico

La ONU por medio de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, estableció que la sociedad debe ser capaz de satisfacer sus necesidades en su día a día respetando el entorno natural y sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas, lo que es concordante con el documento titulado “Nuestro Futuro Común”, elaborado en 1987 por la entonces Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, el cual define como sostenible *“aquel desarrollo*

que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”

En el presente estudio las palabras sostenibilidad y desarrollo sostenible, implican dos conceptos que son consecuentes a estos postulados: La preocupación por aquel consumo indiscriminado que se orienta a satisfacer una necesidad sin pensar en las consecuencias futuras, y la generación de conciencia ante la posibilidad de una crisis abrumadora por el calentamiento global con secuelas incalculables para el futuro de nuestro planeta y la de la mayoría de las especies. Entonces la reflexión a la que nos conlleva es encontrar una prevención ante la perspectiva del colapso global.

Filósofos, ecologistas como el reconocido Jorge Riechmam, quien entre 2001 y 2008 fue investigador en cuestiones medioambientales del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) Comisiones Obreras, y miembro del Consejo de Greenpeace de España en los años 2002 y 2006, difundió varias ideas elementales que hoy se interpretan como sostenibilidad o sustentabilidad, siendo menester destacar que la sostenibilidad económica y medioambiental debe considerar la equidad. Un desarrollo que preste atención al consumo de recursos y la contaminación; y que la idea de satisfacer una necesidad o beneficio no justifique los medios, como el consumo de recursos naturales.

2.3. Hipótesis

Las actividades de logísticas, de los gráneles sólidos alimenticios de trigo, repercuten negativamente en la calidad ambiental del Puerto de Manta 2018.

2.4. Fundamento legal

La Constitución de la República del Ecuador de 2008, reconoce el derecho a vivir en un ambiente, saludable, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Estableciendo la forma idónea con la que debemos conservar y preservar el medio ambiente.

En concordancia con nuestra carta magna se emitieron la leyes y decretos que permiten garantizar y controlar posteriormente el desarrollo sustentable, tal es el caso de la Ley de Gestión Ambiental LEY No. 37. Ro/ 245 DE 245 de julio de 1999 orientada a cumplir dichos objetivos.

Ante lo expuesto resulta necesario revisar los siguientes artículos de la mencionada ley.

TITULO I

AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

TITULO VI

DE LA PROTECCION DE LOS DERECHOS AMBIENTALES

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédese acción pública a las personas naturales, jurídicas o

grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos.

El Presidente de la Corte Superior del lugar en que se produzca la afectación ambiental, será el competente para conocer las acciones que se propongan a consecuencia de la misma. Si la afectación comprende varias jurisdicciones, la competencia corresponderá a cualquiera de los presidentes de las cortes superiores de esas jurisdicciones.

Los artículos citados recogen los mecanismos de carácter punitivo a aquellos infractores que se tipifiquen como tal.

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA

El texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicada en el año 2003, constituido en la Ley de Gestión Ambiental y los elementos aún vigentes de la ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, fue aprobada en primera instancia por el

Decreto Ejecutivo No. 3.399 del 28 de noviembre del 2002, y publicado en el Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002. Posteriormente se aprobó mediante Decreto Ejecutivo No. 3.516 de 27 de diciembre de 2002, el texto completo de la legislación ambiental en el Registro Oficial y su vigencia, el cual se aplicaría desde el 16 de diciembre del 2002, fecha de la publicación del Decreto en primera instancia.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1589 en el Registro Oficial No. 320 de 25 de julio de 2006 se anexo el TITULO PRELIMINAR- DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR que se añadió antes del libro Autoridad Ambiental, siendo este uno de los nueve libros del texto unificado ya citado en líneas anteriores.

Esta normativa es de carácter técnico cuyo objetivo es la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, es obligatoria y rige en todo el territorio nacional y establece en lo pertinente lo siguiente:

1. Objetivos de calidad del aire ambiente
2. Métodos y procedimientos para determinar contaminantes del aire ambiente.

Considerándose ecuanímente preservar la salud de las personas y las especies, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente del planeta; estableciendo límites máximos permisibles de los contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo; para cuyo efecto la

normativa provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

El Ecuador el 26 de julio de 2016, suscribió el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que reemplazará al Protocolo de Kioto. Con esta acción, el Estado ecuatoriano, coherente con su vocación de protección ambiental y sus propuestas de vanguardia en el proceso geopolítico de la lucha contra el cambio climático, se suma a los 175 países del mundo que han firmado dicho Acuerdo.

Para entrar en vigor, el Acuerdo de París debe contar con la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión de al menos 55 Estados Parte, cuyas emisiones sean equivalentes al 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial.

A pesar de ser responsable de apenas el 0.15% de emisiones mundiales, el Ecuador desempeñó un papel importante en el proceso de negociaciones de la COP21 en la cual, como Presidente Pro Témpore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños – CELAC, y como miembro activo del Grupo de Países en Desarrollo de Pensamiento Afín – LMDC y de la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América – ALBA, defendió el principio de “Responsabilidades comunes pero Diferenciadas” que debería ser asumido por los Estados Parte.

Durante las negociaciones, el Ecuador colaboró de manera significativa al texto final con la inclusión del concepto de “justicia climática”. Asimismo, en materia de bosques, Ecuador aportó con su experiencia en políticas e incentivos positivos para la reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques; en políticas de conservación, gestión sostenible de los bosques y aumento de las reservas forestales de carbono.

Para el Gobierno del Ecuador, el Acuerdo de París representa el punto de partida que busca un mundo con energía limpia, a partir de la implementación efectiva de estrategias firmes para la reducción de emisiones globales de gases de efecto invernadero.

En ese sentido, el Ecuador lamenta que, si bien el Acuerdo es de naturaleza jurídica vinculante, los objetivos de reducción de la emisión de gases de efecto invernadero no lo son. El Ecuador reafirma su apoyo a los Derechos de la Naturaleza con una Declaración Universal

Finalmente, la inclusión en el Acuerdo, de los principios de equidad y de responsabilidades comunes pero diferenciadas, son avances positivos.

Es responsabilidad de los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos hacia los países en desarrollo en materia de financiamiento, transferencia de tecnologías y fortalecimiento de capacidades.

CAPÍTULO III

3. Diseño Metodológico

3.1. Tipo de Investigación

De conformidad a la bibliografía de Abouhamad, en su obra: Apuntes de investigación en ciencias sociales, profundiza con otros tipos de investigación existen diferentes tipos de investigación, que pueden ser clasificadas en:

Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar:

- **La Investigación Exploratoria:** Es considerada como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes;

- **La Investigación Descriptiva:** Se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad; es un método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera.

- **La Investigación Correlacional:** Es aquel tipo de estudio que persigue medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables en un contexto particular.

- **La Investigación Explicativa:** Es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. Existen diseños experimentales y no experimentales.

1. **Diseños cuasi experimentales:** Se utilizan cuando no es posible asignar al azar los sujetos de los grupos de investigación que recibirán tratamiento experimental;

2. **Diseños experimentales:** Se aplican experimentos "puros", entendiéndose por tales los que reúnen tres requisitos fundamentales:

- Manipulación de una o más variables independientes.
- Medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.
- Validación interna de la situación experimental.

- **Investigaciones NO experimentales:** Se entiende por investigación no experimental cuando se realiza un estudio sin manipular deliberadamente las variables

Según el tiempo en que se efectúan:

- **Investigaciones Sincrónicas:** Son aquellas que estudian fenómenos que se dan en un corto período;

- **Investigaciones diacrónicas:** Son aquellas que estudian fenómenos en un período largo con el objeto de verificar los cambios que se pueden producir.

Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación:

-**La Investigación Cuantitativa:** Es aquella que utiliza predominantemente información de tipo cuantitativo directo. Dentro de la investigación cuantitativa se pueden observar:

1. **Los diseños experimentales:** es el procedimiento de planeación y conducción de experimentos, así como la definición del análisis estadístico para evaluar los resultados, con el objetivo de tener conclusiones válidas y objetivas.

El diseño de experimentos es indispensable para realizar cualquier investigación científica.

2. **La Encuesta Social:** es la investigación cuantitativa de mayor uso en el ámbito de las ciencias sociales y consiste en aplicar una serie de técnicas específicas con el objeto de recoger, procesar y analizar características que se dan en personas de un grupo determinado;

3. **Estudios cuantitativos con datos secundarios:** Los cuales, a diferencia de los dos anteriores, abordan análisis con utilización de datos ya existentes

-La Investigación Cualitativa: Es aquella que persigue describir sucesos complejos en su medio natural, con información preferentemente cualitativa. Los principales tipos de investigación cualitativa son:

1. **Investigación-Acción:** Es un tipo de investigación aplicada, destinada a encontrar soluciones a problemas que tenga un grupo, una comunidad, una organización. Los propios afectados participan en la misma.
2. **Investigación Participativa:** Es un estudio que surge a partir de un problema que se origina en la misma comunidad, con el objeto de que en la búsqueda de la solución se mejore el nivel de vida de las personas involucradas. Dentro de la investigación participativa se pueden encontrar:
 1. **Estudio de Casos:** Es el estudio de sucesos que se hacen en uno o pocos grupos naturales;
 2. **Estudio Etnográfico:** Es una investigación en la cual el investigador se inserta, camuflado en una comunidad, grupo o institución, con el objeto de observar, con una pauta previamente elaborada.

3. **Estudios Históricos:** La investigación histórica se realiza cuando se desea estudiar desde una perspectiva histórica una realidad, recurriendo a las fuentes primarias y secundarias para la reconstitución de la misma

El ámbito en el cual se desarrolla esta investigación son en espacios de actividades logísticas del granel sólido alimenticio de importación de trigo, es decir, que se generaron actividades directas como recoger, procesar y analizar características existentes para un fin determinado y que en la medida que logramos describir los sucesos complejos del medio natural podemos decir que es una investigación CUALITATIVA, pues su carácter sería de aplicación, por lo tanto está destinada a encontrar soluciones al problema identificado lo cual adicionalmente la vuelve PARTICIPATIVA.

3.2. Población y muestra

La investigación se desarrollará en el Puerto de Manta, Provincia Manabí, específicamente en el centro de la ciudad de Manta, geográficamente ubicado entre las siguientes coordenadas UTM:

VERTICES	X(m)	Y(m)
V1	530.041 E	9'895.932 N
V2	529.914 E	9'896.964 N
V3	530.842 E	9'897.949 N
V4	531.767 E	9'898.081 N
V5	531.689 E	9'896.661 N
V6	530.799 E	9'895.692 N
Superficie Total de Proyecto: 34 Ha.		

Cuadro No 1: Coordenadas geográficas UTM del proyecto. WGS 84
COORDENADAS UTM (Zona 17S)

A continuación, en la figura 10, se presenta el mapa de ubicación del área de estudio



Figura 10: Mapa de ubicación del área de influencia directa del Puerto de Manta

Duración

El estudio tuvo una duración de tres meses desde su inicio en campo.

3.3. Técnica de Investigación

El presente proyecto utilizara las siguientes técnicas de investigación:

1. Observación
2. Estudio del muestreo y análisis de resultados.

3.3.1. Procedimientos

El proyecto se desarrollará en tres fases, en base a los objetivos planteados:

1. Fase I.- Identificación y caracterización de las actividades.

Se realizarán visitas al lugar de estudio para la identificación de las actividades productivas, para poder plasmar un flujo de proceso donde se muestren cada una de las etapas del proceso.

2. Fase II.- Determinación de la calidad ambiental del puerto de Manta.

Para determinar la calidad ambiental de la localidad se procederá de acuerdo a ciertos parámetros:

1. **Matriz Causa - Efecto:** Se realizará una matriz de causa efecto; para identificar y valorizar los aspectos ambientales.

Bañuelos (2002) propone la siguiente matriz para la identificación de los impactos.

FACTORES DEL MEDIO	ACCIONES DE LA ACTIVIDAD (FASE DE FUNCIONAMIENTO)				
	A1	A2	A3	A4	A5
F1	X		x		
F2		X		X	X
F3	X		x	X	
F4	X			X	X

Tabla 1: Matriz de Identificación de impactos.

El proceso de evaluación y valoración de impactos ambientales se realiza en función de la magnitud y frecuencia de los impactos (Moreno. 2010).

MAGNITUD	VALOR
Baja	1
Media	2
Alta	3

Tabla 2: Valoración de la Magnitud

FRECUENCIA	VALOR
Baja	1
Media	2
Alta	3

Tabla 3: Valoración de la magnitud del impacto ambiental.

2. **Calidad del aire ambiente:** Se realizarán mediciones de niveles de ambiente en el área del proyecto y en el área de influencia indirecta. También se realizarán mediciones de gases y material particulado utilizando la metodología de la EPA: el primer punto de medición se lo realizará en el área de influencia directa y la segunda se efectuará en el área de influencia indirecta; donde se realiza otras actividades portuarias.

3. **Medio socioeconómico.** Para la determinación del medio socioeconómico se recurrirá a Fuentes secundarias referente al análisis de los datos poblacionales, condiciones sociales, económicas y productivas del área de influencia del proyecto, será obtenida de los datos estadísticos del sistema integrado de indicadores socioeconómico (SIISE) e instituto nacional de estadísticas y censo (INEC) que permitirán comprender la situación socioeconómica de la población del área de influencia.

4. **Fase III. Elaboración del PMA (plan de manejo ambiental)**
El plan de manejo ambiental, consistirá en una descripción detallada de las medidas, la que contiene toda la información técnica, económica

y datos adicionales pertinentes necesarios para respaldar las medidas de prevención y mitigación, además de la implementación propuesta, con cronogramas, presupuestos, responsables, entre otros.

- 5. Poblaciones finitas:** Es el conjunto compuesto por una cantidad limitada de elementos, como el número de especies, el número de estudiantes, el número de obreros.

Para poblaciones finitas (menos de 100,000 habitantes), como es nuestro caso.

Número de trabajadores y pobladores directamente relacionados con las actividades del Puerto de Manta. 950

6. Formula de población y muestra para poblaciones finitas

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población 950
- Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%) 1,96
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05) 0,05
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95) 0,95
- d = precisión (en su investigación 5%). 0,05

$$n = \frac{950}{0,0025} \quad \frac{3,8416}{849} \quad \frac{0,05}{3,8416} \quad \frac{0,95}{0,05} \quad \frac{0,95}{0,95}$$

$$n = \frac{950}{2,1225} \quad \frac{3,8416}{0,182476} \quad \frac{0,05}{0,182476} \quad \frac{0,95}{0,182476}$$

$$n = \frac{164,22}{2,30} \quad \mathbf{71} \quad \text{muestras}$$

Muestra: 71 muestras

3.4. Operacionalización de las variables en estudio

1. **Variable independiente:** Características de las actividades logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de importación.
2. **Variable dependiente:** Calidad ambiental del Puerto de Manta.

3.5. Recolección y tabulación de la información

El estudio se desarrolló durante 24 horas continuas de descarga del granel solido comestible en ubicaciones estratégicas para la determinación del PM 2.5 y PM 10 en el Puerto de Manta durante las operaciones logísticas de descarga y traslado hasta la garita de salida.

CAPÍTULO IV

4. Descripción y análisis de los resultados

4.1. Descripción de los resultados

En cumplimiento de la normativa ambiental vigente y bajo los principios de las políticas de calidad, seguridad y ambiente que caracterizan al *TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM SA.*, se procedió a requerir los servicios de la compañía de origen Manabita, *AMBIENTE CONSTRUCCIONES Y FORMACIÓN AMBIENTAL S.A.*, para que asista a TPM S. A. en la realización de la medición de material particulado PM 10 y PM 2,5 producido por la actividad de gráneles sólidos en el caso específico de Trigo (*Triticum aestivum L.*).

El mismo que llega procedente de Norte América mediante Buques que atracan en el muelle internacional, donde posteriormente es descargado por los sistemas de drenajes y conducido hacia las tolvas, las mismas que se encargan de abastecer a los vehículos que transportan el trigo desde las instalaciones de TPM S. A hacia los lugares de destino final en los lugares de almacenajes.

De su parte AMBKROSF. S.A. es una compañía con vasta experiencia en las áreas de gestión e ingeniería ambiental, habiendo desarrollado asistencia y proyectos ambientales en la provincia de Manabí y el Ecuador

por más de una década, conocedora de las costumbres y variables ambientales que imperan en la región, por tal motivo acepta el encargo desarrollando y presentando el presente informe, basado en sus principios de veracidad e imparcialidad y apegado a sus políticas de transparencia, amparado en los procedimientos y normativas legales y reglamentarios del marco ambiental vigente en el Ecuador.

Previo a la realización de las mediciones, es menester identificar los puntos donde se ubicarán los equipos de medición, atendiendo a los criterios de representatividad del espacio a medir y de pertinencia con el propio espacio, en función de posibles variables intervinientes conexas al muelle que pudieran ejercer alguna aspecto antagónico o sinérgico con los resultados de medición.

De acuerdo a este objetivo, el día viernes 14 de septiembre del 2018 se realizó un recorrido con los delegados del área de medio ambiente y de seguridad del TPM S.A. por las dependencias del muelle internacional, desde las zonas de atracadero de Buques hasta los límites de TPM S.A. área colindante de incorporación a la zona urbanizable, avenida 4 de noviembre de la ciudad de Manta.

En el mencionado recorrido se comprobó en primer lugar la zona de atracadero de los Buques, y el área de tránsito del producto desde su evacuación del Buque hasta su salida de las instalaciones portuarias. El

mismo que permito identificar dos macro actividades como son la descarga del Buque hacia los vehículos de transporte en el muelle y atracadero; y el transporte del producto fuera de las instalaciones, el mismo que es realizado por la zona de tránsito y bascula de pesado.

En función de aquello se determinaron dos puntos de medición uno en cada uno de las dos macro actividades: muelle atracadero internacional y vía de salida de báscula, los criterios de ubicación específica de cada uno de los puntos respondieron a los siguientes aspectos:

MUELLE ATRACADERO INTERNACIONAL:

1. Longitud total del atracadero.
2. Área de descarga y evacuación
3. Ubicación de las tolvas de llenado.
4. Tránsito de los vehículos transportadores.
5. Riesgos de obstrucción u accidentes.
6. Influencia de actividades externas.

Atendiendo a los criterios precedentes se determinó el punto específico en las coordenadas 0531082 y 9897091 las mismas que se ubicaban en un punto subyacentes a la distribución de las tolvas, respondiendo a los aspectos de los criterios de ubicación de los puntos, permitiendo la fluidez normal de los vehículos de transporte.



Figura 11: Muelle atracadero internacional

VÍA DE SALIDA DE BÁSCULA:

1. Longitud total de la zona de transporte interno.
2. Aspectos que condicionan las maniobras de conducción.
3. Influencia de la zona de tránsito externa.
4. Influencia del muelle de cabotaje nacional.

Según los aspectos que anteceden, se determinó el punto específico en las coordenadas 530508 y 9896253 las mismas que se ubicaban en el tramo de salida pasando la báscula de pesaje, por encontrarse en la sección intermedia aproximadamente de la zona de transporte, posterior al muelle y donde los vehículos hacen una desaceleración para registrar el peso en la báscula, al mismo tiempo el punto se encuentra a una distancia prudencial de la influencia del tráfico urbano que circula sobre la avenida 4 de noviembre.



Figura 12: Vía de salida de báscula

Acompañamiento estratégico de mediciones.

Nombre	Marca	Serie	Fecha calibración	Fecha caducidad	Observación
Muestreador de Partículas	Bgi Incorporated	1122	09-11-17	09-01-18	Cumple
Muestreador de Partículas	Bgi Incorporated	780	04-07-18	04-07-19	Cumple
Muestreador de Partículas	Bgi Incorporated	1418	02-06-18	02-06-19	Cumple
Muestreador de Partículas	Bgi Incorporated	108R	09-11-17	09-11-18	Cumple
Balanza semi Microanalítica	Kern	WB12E0118	14-07-18	14-07-19	Cumple
Termohigrómetro	Taylor	No Especifica	02-08-18	02-02-19	Cumple
Barómetro	Control Company	1081	15-02-18	15-02-20	Cumple
Anemómetro	Control Company	160252812	01-03-18	01-03-19	Cumple

Tabla 4: Descripción y verificación de calibración de equipos utilizados.

De acuerdo a lo programado en función del arribo del Buque, se iniciaron las mediciones el día lunes 17 de septiembre del 2018 a las 16H00 aproximadamente, para lo cual previamente se verificaron los ensambles y montajes de los equipos de medición, instalaciones de los respectivos filtros, delimitaciones de las zonas de seguridad, así como las mediciones para las correcciones de los parámetros ambientales, ver tabla N° 4 y 5.

Puntos de Medición	Coordenadas		Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%HR)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Atmosférica (mm Hg)
Muelle atracadero internacional	0531082	9897091	26,6	73,0	4,5	755,1
Vía de salida de Báscula	530508	9896253	26,9	65,0	0,0	755,1

Tabla 5: Condiciones ambientales en los puntos de medición.

Con la comprobación de los equipos, montaje y parámetros ambientales y una vez iniciado el proceso de descarga del Buque, llenado de tolvas y evacuación por medio de los vehículos de transporte, se dio inicio a la medición, la cual se desarrolló de forma ininterrumpida durante el tiempo establecido.

Se instalaron paralelamente las mediciones en los dos puntos previamente identificados, lo cual permitió cumplir en 24 horas continuas el monitoreo de PM 10 y PM 2.5 simultáneamente.

La medición se llevó a cabo de acuerdo a la Norma técnica de muestreo establecida para el monitoreo de PM 10 Y PM 2.5, especificada en el Acuerdo Ministerial 097-A, en el periodo continuo de 24 horas con la correspondiente corrección de concentración y valoración de incertidumbre.

4.2. Análisis de los resultados

Si bien es cierto TPM S.A. es un terminal donde se desarrollan varias actividades de carácter portuario y el presente informe responde exclusivamente a la descarga de trigo, paralelamente las actividades del TPM. S.A están influenciadas de manera directa por otros aspectos como son el muelle de cabotaje nacional y la actividad del tránsito urbano, las mismas que se desarrollan de manera permanente en los límites del TPM S. A.

Además de las influencias meteorológicas propias de un sector costero donde se ubican los puertos marítimos, es necesario precisar que las labores de descarga de trigo superan considerablemente una jornada laboral de 8 horas diarias, llegando a darse la actividad de descarga en un periodo superior a 48 horas en la mayoría de los casos, aspecto que determinan jornadas laborales continuas durante las 24 horas al día.

Apoyado en los reportes del laboratorio Elicron, laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, con acreditación N° OAE LE C

10-010 Laboratorio de ensayos, se realiza el siguiente análisis e interpretación de resultados; los mismos que se encuentran dentro de los límites permisibles tanto para PM 10 y PM 2.5, según el Acuerdo Ministerial 097-A de fecha noviembre 2015, detallado en el ANEXO 4 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN LIBRO VI ANEXO 4

**NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN
LIBRO VI ANEXO 4.**

El mismo marco legal que define al Material particulado en el numeral 2.17 de la siguiente manera.- Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM 2.5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2.5 micrones. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

La Norma de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) ha emitido una norma para el manejo de las plantas procesadoras de granos (29 CFR 1910.272), la misma que define al polvo de grano de la siguiente manera. "Polvo de granos fugitivos" significa partículas de polvo combustibles, emitidos por el sistema de manejo de materiales, de tal tamaño que pasarán a través de un tamiz de malla estándar US 40 (425 micras o menos). Como se puede constatar las

emisiones de material particulado analizadas en este informe, son análogas a las definidas por las normas OSHA por estar dentro de los límites de medición.

Para el caso que nos ocupa, que es una medición puntual de 24 horas y no, la media aritmética de todas las muestras de un año. Se aplica el siguiente análisis, para determinar que los valores reportados de P M 10 y P M 2.5, se encuentran dentro de los límites permitidos según el cuerpo legal referido precedentemente, específicamente en el numeral 4.1.2 Normas general para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, que se presenta a continuación.

Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- La norma establece lo siguiente para monitoreos continuos de 24 horas: “El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)”.

Tal como se indica el valor establecido como límite de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que los valores encontrados fueron de $45,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el punto 1 Muelle atracadero internacional y de $17,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el punto 2 Vía de salida de Báscula, encontrándose muy por debajo de los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que reflejan el cabal cumplimiento de la norma en cuanto a PM 10, (ver tabla N°6).

DESCRIPCIÓN	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
	FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
Muelle internacional Atracadero	17/09/18	24 HORAS	0531082	9897091	45,19	45,72	$\pm 9,6$
Vía de salida de Báscula	17/09/18	24 HORAS	0530508	9896253	17,33	17,53	$\pm 3,7$

Tabla 6: Resultado de medición de PM 10

Un aspecto importante a destacar, pero no menos esperado es la gran diferencia de valores registrada en cada uno de los puntos, llegando a superarse con el 200 % de emisiones en el punto 1 del muelle, frente al punto 2 de la Báscula, situación ejercida por la influencia directa de la descarga del Buque y carga de vehículos transportadores en el punto 1, frente al punto 2 que registraba las emisiones exclusivamente de los vehículos ya cubiertos en las áreas donde se ubicaba el trigo. Situaciones que generan puntos de análisis importantes para las recomendaciones que se plantean en el apartado correspondiente.

Tal como se aprecia, bajo el monitoreo puntual de 24 continuas, se cumple taxativamente con la norma ambiental referida, no obstante, el valor de $45,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alcanzado en el punto 1 Muelle atracadero internacional, está muy cerca de llegar a la concentración de $50,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual bajo el análisis ponderado anual, es decir del total de mediciones que se pudiesen generar en un año, no debería pasar los $50,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del promedio

aritmético, condicionen que pudiese llegar a darse dado el pequeño margen de diferencia obtenido en la presente medición, escenario que si se cumple para el caso de PM 2.5, donde se supera el límite permitido para el promedio aritmético de las mediciones de un año.

Material particulado menor a 2.5 micrones (PM 2.5).- La norma establece lo siguiente para monitoreos continuos de 24 horas: “El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)”.

En relación a P M 2.5, se fija el valor límite en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y los valores encontrados fueron de $23,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el punto 1 Muelle atracadero internacional y de $8,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el punto 2 Vía de salida de Báscula, encontrándose muy por debajo de los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que reflejan el cabal cumplimiento de la norma en cuanto a PM 2.5, (ver tabla N° 7).

DESCRIPCIÓN	PM 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
	Fecha	Tiempo de Medición	Coordenadas		Valor Encontrado	Concentración Corregida	Incertidumbre
Muelle internacional Atracadero	17/09/18	24 HORAS	0531082	9897091	23,56	23,84	$\pm 5,0$
Vía de salida, De Báscula	17/09/18	24 HORAS	0530508	9896253	8,59	8,70	$\pm 1,8$

Tabla 7: Resultado de medición de PM 2.5

Para el caso de P M 2.5, el análisis de las diferencias de valores registradas en cada uno de los dos puntos de monitoreos, es igual al realizado para P M 10, en lo referente a las ubicaciones de los puntos, donde cuya variación responde a la diferencia de actividades en cada uno de los puntos, en el cual el punto del muelle es mucho más significativo que el punto de la báscula. Sin embargo, la diferencia entre estos fue mucho mayor llegando casi al 300%, en relación con las emisiones de PM 2.5 vs PM 10 registradas en el punto 1 del muelle.

Lo que adicionalmente responde a la diferencia en el tamaño de las PM 10 y PM 2.5, donde la menor longitud de estas últimas hace que su desplazamiento sea mucho más restringido pudiendo permanecer por mayor tiempo en sus puntos de orígenes o emisión, ocasionando que su registro en el punto dos, el cual estaba más alejado de la zona de generación fuese menor. Aumentando así la diferencia trascendentalmente con las registradas en el punto 1 el cual se encontraba prácticamente aledaño a la zona de generación.

Bajo el mismo enfoque del PM 10, donde se refleja el cumplimiento de norma ambiental referida para el caso puntual de este monitoreo continuo de 24 horas, se cumple a cabalidad con los límites permisibles para PM 2.5, pero bajo el escenario de promedio aritmético de la concentración de PM 2,5 de todas las muestras en un año, se establece que este no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y como

podemos apreciar, el resultado alcanzado muestra un valor de 23,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que está superando considerablemente el límite fijado de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aspecto que podría generar un promedio por encima del límite permisible, en el caso de se realicen varias mediciones anuales.

Características generales del producto y la actividad que genera el material particulado.

El tamaño del grano de trigo varía ampliamente según la variedad y la posición en la espiga, teniendo forma alargada de entre 6 a 8 mm y de 3 a 4 mm de ancho. La semilla en última instancia no es más que un embrión rodeado por varias capas de células con distinta estructura y función. La más externa de esas capas es el episperma que procede de la maduración de los tegumentos del primordio seminal.

El uso y manejo de granos es potencialmente dañino para la salud de los trabajadores, por las emisiones de polvos y partículas que se generan dónde están presentes, básicamente donde quiera que el grano sea movido, ya sean instalaciones o equipos de transporte como camiones, barcazas, barcos, etc. pudiendo producir síntomas respiratorios como (tos. ahogo. rinitis. jadeo. obstrucción crónica de las vías respiratorias, pulmón de granjero), entre otras.

El polvo de granos puede categorizarse como polvo respirable (aquel de tamaño igual o menor a 10 micrones, que puede alcanzar los pulmones) y polvo total (todo el polvo incluyendo el respirable).

Este polvo y/o partículas de los granos consiste en residuos orgánicos (60-75%) e inorgánicos (25-40%) generados por el movimiento de granos. El polvo de granos puede también contener microorganismos (flora microbiana, hongos o bacterias), esporas, productos químicos (pesticidas, herbicidas) y otras materias extrañas (tierra, fragmentos de pintura, Aceite, etc.).

La incidencia de estos dependerá de varios factores como pueden ser el clima, estación del año, tipo de grano, nivel de humedad y prácticas de almacenamiento.

Afortunadamente, la reducción en la exposición ya sea por el control en la fuente emisora o por la protección personal de los involucrados, también reduce los efectos a la salud.

Recomendaciones

Plan de Manejo Ambiental

La cantidad de tecnologías, equipos y sistemas de operación para el manejo y control de las emisiones de material particulado es innumerable en el mercado, pudiendo llegar en la actualidad a garantizar controles hasta de un 100 % de eficacia. No obstante, basados en los resultados obtenidos y sobre todo en las características propias de la actividad como es la de un terminal portuario, donde se desarrolla una variedad de actividades, en las que el tiempo, la disponibilidad de espacio, maniobras

de logística, entre otras propia de la actividad limitan en gran medida la ejecución de varias opciones de control.

Por otro lado, la actividad puntual que genera las emisiones aquí analizadas tiene una periodicidad exclusiva de aproximadamente una vez al mes, dura aproximadamente 48 horas consecutivas, visualizándose por una lado que esta no representa la naturaleza principal de la actividad del Puerto, siendo la descarga de trigo una de varias decenas de operaciones que se realizan cotidianamente.

Ni por otro, su magnitud de operación es representativa, en función de la gran cantidad de toneladas que se manejan permanentemente en el TPM. Tomando en cuenta los antecedentes precedentes, de los resultados obtenidos del laboratorio y las características de la naturaleza y magnitud de la operación de descarga de trigo analizado, se seleccionaron exclusivamente dos tipos de medidas unas de orden preventivo y otras de orden valorativo, y dentro de cada una de ellas acciones compatibles con las actividades operativas del puerto, para que las autoridades del TPM S. A. analicen la posibilidad de su futura implantación.

La función de dichas medidas responde a los siguientes objetivos:

Objetivos de las recomendaciones:

1. Prevenir efectos a la salud de los trabajadores por la exposición al material particulado.

2. Valorar si las emisiones de partículas podrían estar afectando la función respiratoria de la población expuesta.
3. Cumplir con las normas de calidad ambiental.

En ese sentido se generan dos tipos de medidas las orientadas a prevenir la afectación a la salud y las orientadas a valorar efectos en la salud.

Medidas de prevención de efectos a la salud de los trabajadores:

1. **Controlar la generación de polvo:** El equipamiento de manejo de granos debería ser operado de acuerdo a sus instrucciones y en la forma que genere la menor cantidad posible de polvo. Para ello se podrían ubicar colectores de polvo con filtros mangas, los cuales tendrían la función de colectar las partículas en las áreas de mayor generación como son en la evacuación del Buque y en la descarga hacia las tolvas, de esta manera se reduciría considerablemente la emisión de estas partículas al aire ambiente, generando valores menores de emisiones en los monitoreos futuros que se realicen y por ende reduciendo además el grado de exposición de los trabajadores a estos materiales particulados.

La utilización de estos tipos de colectores con filtros mangas, están muy difundidos en varios tipos de empresas de bienes y servicios, donde han generado buenos resultados en el control de emisiones, en el Ecuador existen varias empresas dedicadas al diseño e instalación

de este tipo de tecnología, de acuerdo a las necesidades específicas de cada sector.

- 2. Protección respiratoria:** Si bien es cierto, esta medida ya es aplicada en las labores de descarga de trigo en el TPM S.A. es importante precisar algunas puntualizaciones en la utilización y tipos de protectores respiratorios, se deben seguir las instrucciones específicas de cada fabricante como colocación y ajuste, deben ser revisados cuidadosamente mediante ensayo de ajuste a la cara y conocer las limitaciones de su respirador; saber cuándo cambiar el filtro, como limpiarlo, desinfectarlo y mantener sus respiradores. Por otro lado, el tipo de filtro a utilizar debe responder a las exigencias de las condiciones laborales como son los límites máximos de exposición (TLV), y tamaño de partículas emitidas.

La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, EE.UU. (ACGIH por sus siglas en inglés) ha editado los límites máximos de exposición TLV, para polvo de granos respirables, en los que incluyen al trigo en 4 mg/m^3 de polvo total.

En el mercado local existen empresas dedicadas a la distribución de filtros respiradores para protección personal, con límites que van desde los 0,3 micrones en adelante, provistos con elementos filtrantes electrostáticos que son muy eficaces para capturar y retener polvo de granos y neblinas,

tanto de diseño de “libre de mantenimiento” o de diseño con filtros recambiables.

Para una mayor protección respiratoria, existen respiradores con suministro de aire, los cuales protegen además la cabeza y los ojos. Estos respiradores reducen también el riesgo potencial de dermatitis y conjuntivitis causadas por la exposición al polvo de granos.

4.3. Comprobación de la Hipótesis

La calidad ambiental del Puerto de Manta si resulta afectada negativamente por las actividades de logísticas de los gráneles sólidos alimenticios de trigo.

De los resultados arrojados en la investigación de campo y de laboratorios, nos demuestra que el planteamiento de la hipótesis queda desecha, porque los parámetros de PM 2.5 Y 10 PM, están dentro de los parámetros que la normativa establece para las emisiones del material particulado al ambiente.

Es decir que en el Puerto de Manta en las operaciones graneles sólidos alimenticios de trigo cumple con la normativa vigente.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. El Puerto de Manta posee gran importancia para las actividades productivas llevadas a cabo en la región, y en consecuencia, la definición de objetivos ambientales para el Puerto marcaría una impronta interesante en el ámbito local y su área de influencia.
2. Con la aplicación de métodos cualitativos de valoración de los problemas, se establecieron distintos niveles de importancia de los mismos, lo cual facilitó la definición de prioridades y líneas de acción para revertirlos.
3. Este estudio permite dar respuesta ambientales en el Puerto Manta, permitió definir objetivos ambientales acordes con los principios de sustentabilidad aplicados a la gestión de áreas portuarias.
4. La implementación de un Plan de Manejo ambiental en el Puerto de Manta, conformaría una línea de acción transversal para alcanzar los objetivos y líneas de intervención previstas.

5. La aplicación de un sistema de estas características, favorecería el cumplimiento de normativas internacionales de certificación ambiental de los procesos y actividades portuarias.

5.2. Recomendaciones

1. Se deben realizar monitoreo y control de emisiones permanente como política ambiental en el Puerto de Manta (material particulado).
2. Los principales objetivos perseguidos son asegurar niveles aceptables de emisiones, identificación de fuentes fijas y móviles causantes de la emisión de material particulado.
3. Debemos hacer la reducción en las emisiones de material particulado originado durante la descarga, transporte, almacenamiento y manejo de las cargas mediante la incorporación de distintas tecnologías, aplicación de la reglamentación ambiental vigente en el tema.
4. Todas las recomendaciones están recogidas en la propuesta entregada en este estudio (Plan de manejo ambiental).

CAPÍTULO VI

6. Propuesta

6.1. Justificación

Para la elaboración del presente Plan de Manejo Ambiental, se ha tomado en cuenta todos los aspectos relevantes, de las condiciones ambientales actuales del área de influencia directa e indirecta donde opera la actividad de carga y descarga. El tamaño del grano de trigo varía ampliamente según la variedad y la posición en la espiga, teniendo forma alargada de entre 6 a 8 mm y de 3 a 4 mm de ancho. La semilla en última instancia no es más que un embrión rodeado por varias capas de células con distinta estructura y función. La más externa de esas capas es el episperma que procede de la maduración de los tegumentos del primordio seminal.

El uso y manejo de granos es potencialmente dañino para la salud de los trabajadores, por las emisiones de polvos y partículas que se generan donde están presentes, básicamente dondequiera que el grano sea movido, ya sean instalaciones o equipos de transporte como camiones, barcazas, barcos, etc. pudiendo producir síntomas respiratorios como (tos. Ahogo, rinitis, jadeo. obstrucción crónica de las vías respiratorias, pulmón de granjero), entre otras.

6.2. Fundamentación

El polvo de granos puede categorizarse como polvo respirable (aquel de tamaño igual o menor a 10 micrones, que puede alcanzar los pulmones) y polvo total (todo el polvo incluyendo el respirable). Este polvo y/o partículas de los granos consiste en residuos orgánicos (60-75%) e inorgánicos (25-40%) generados por el movimiento de granos. El polvo de granos puede también contener microorganismos (flora microbial. hongos o bacterias), esporas, productos químicos (pesticidas, herbicidas) y otras materias extrañas (tierra. fragmentos de pintura. Aceite, etc.).

La incidencia de estos dependerá de varios factores como pueden ser el clima, estación del año, tipo de grano, nivel de humedad y prácticas de almacenamiento.

Afortunadamente, la reducción en la exposición ya se ha por el control en la fuente emisora o por la protección personal de los involucrados, también reduce los efectos a la salud.

6.3. Objetivos

1. Establecer las medidas ambientales a fin de prevenir, minimizar y controlar los impactos que se producirían durante las actividades de operación a la salud de los trabajadores por la exposición al material particulado.

2. Valorar si las emisiones de partículas podrían estar afectando la función respiratoria de la población expuesta.
3. Realizar un levantamiento de la información a ser utilizada por TPM a fin de poder dar cumplimiento y seguimiento al presente Plan de Manejo Ambiental.

6.4. Ubicación sectorial

Su ubicación se dirige específicamente al área que comprende la superficie total del TPM. Con todas sus actividades y acciones desarrolladas en la labor de carga y descarga de trigo.

6.5. Factibilidad

Las responsabilidades con respecto a la implementación y ejecución del presente Plan de Manejo Ambiental, según la estructura organizacional de TPM se plantean de la siguiente manera: Estructuración del plan de manejo ambiental. El Plan de Manejo Ambiental contiene los programas que se detallan a continuación, específicos para las fases de operación, los mismos que cubren a cabalidad con la atenuación de los impactos generados.

6.6. Descripción de la propuesta

Programa de prevención de efectos a la salud de los trabajadores:

Controlar la generación de polvo: tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos o efectos negativos que las diferentes actividades generan sobre los componentes ambientales sociales.

Objetivo:

Establecer las acciones y recomendaciones tendientes a prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales que podrían producirse durante el desarrollo de las actividades.

Alcance:

El programa de prevención y mitigación ambiental, incorpora medidas técnicas que incluyen la utilización de normas, ejecución de actividades operativas y administrativas, a fin de evitar y/o minimizar impactos sociales y ambientales negativos, que pueden producirse durante la operación.

Medida 1, Controlar la generación de polvo mediante la instalación de filtros mangas.

El equipamiento de manejo de granos debería ser operado de acuerdo a sus instrucciones y en la forma que genere la menor cantidad posible de polvo. Para ello se podrían ubicar colectores de polvo con filtros mangas, los cuales tendrían la función de colectar las partículas en las áreas de mayor generación como son en la evacuación del Buque y en la descarga

hacia las tolvas, de esta manera se reduciría considerablemente la emisión de estas partículas al aire ambiente, generando valores menores de emisiones en los monitoreos futuros que se realicen y por ende reduciendo además el grado de exposición de los trabajadores a estos materiales particulados.

La utilización de estos tipos de colectores con filtros mangas, están muy difundidos en varios tipos de empresas de bienes y servicios, donde han generado buenos resultados en el control de emisiones, en el Ecuador existen varias empresas dedicadas al diseño e instalación de este tipo de tecnología, de acuerdo a las necesidades específicas de cada sector.

Medios de verificación:

1. Registro fotográfico de las instalaciones.
2. Registro fotográfico de implementación del filtro.

Programa de seguridad industrial y salud ocupacional:

El programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional tiene la visión de precautelar cualquier actividad realizada por el personal de TPM así como de los contratistas a fin de que toda actividad sea realizada siguiendo los estándares establecidos para que se evite la ocurrencia de accidentes de trabajo o enfermedades laborales a causa del material particulado.

Los accidentes y enfermedades laborales en gran parte ocurren por falta de capacitación al personal, indebida manipulación de materiales delicados y/o peligrosos, infraestructuras inadecuadas, fallas humanas por exceso de confianza en la realización del trabajo, ausencia o indebida utilización de equipos de protección personal, ausencia o deficiente señalización, entre otros.

El programa expuesto a continuación es una herramienta que propone que toda acción se ejecute con: planeación, organización, ejecución, control y evaluación de toda actividad, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud colectiva e individual de los trabajadores.

Objetivos:

1. Establecer normas de prevención y control relacionadas a las actividades y responsabilidades para prevenir accidentes de trabajo y mantener un normal desenvolvimiento de las actividades de trabajo durante las etapas del proyecto.
2. Proteger la salud de los trabajadores de los riesgos resultantes de las emisiones de partículas, previendo seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo.

Alcance:

Este programa deberá ser acatado por todos los trabajadores, contratista o cualquier persona natural que visite las instalaciones de TPM, quienes

están obligados a incluir los lineamientos de salud y seguridad dentro de su actividad laboral.

Medida 1, Protección respiratoria.

Es importante precisar algunas puntualizaciones en la utilización y tipos de protectores respiratorios, se deben seguir las instrucciones específicas de cada fabricante como colocación y ajuste, deben ser revisados cuidadosamente mediante ensayo de ajuste a la cara y conocer las limitaciones de su respirador; saber cuándo cambiar el filtro, como limpiarlo, desinfectarlo y mantener sus respiradores. Por otro lado el tipo de filtro a utilizar debe responder a las exigencias de las condiciones laborales como son los límites máximos de exposición (TLV), y tamaño de partículas emitidas.

La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, EE.UU. (ACGIH por sus siglas en inglés) ha editado los límites máximos de exposición TLV, para polvo de granos respirables, en los que incluyen al trigo en 4 mg/m³ de polvo total.

En el mercado local existen empresas dedicadas a la distribución de filtros respiradores para protección personal, con límites que van desde las 0,3 micrones en adelante, provistos con elementos filtrantes electrostáticos que son muy eficaces para capturar y retener polvo de granos y neblinas, tanto de diseño de “libre de mantenimiento” o de diseño con filtros recambiables.

Para una mayor protección respiratoria, existen respiradores con suministro de aire, los cuales protegen además la cabeza y los ojos. Estos respiradores reducen también el riesgo potencial de dermatitis y conjuntivitis causadas por la exposición al polvo de granos. Deberán ser usados de manera continua durante todas las labores de carga y descarga.

Medida 2, valoración de un posible efecto a la salud de los trabajadores:

Tal como se demuestra en los resultados del laboratorio, en el análisis realizado de manera continua durante 24 horas, los límites no son contundentes para establecer que puedan existir afectaciones a la salud de los trabajadores, a causa de la emisión de las partículas por las actividades de descarga de trigo. Sin embargo, si se requeriría la confirmación de algún posible efecto que demuestre lo contrario, se sugieren aplicar las tres medidas siguientes, para que a través de una correlación de resultados e inferencia estadística se pudiera concluir si existen afectaciones a la salud por la emisión de partículas de trigo en el TPM S.A.

1. Análisis de sangre periférica a los individuos expuestos, para determinar niveles de inmunoglobulina E específica para trigo.
2. Test cutáneos de la partícula en estudio con antígenos específicos a partir de cáscara de trigo.
3. Aplicar el cuestionario adjunto en los anexos 4 y 5, que determina síntomas respiratorios (tos, disnea, sibilancias, obstrucción nasal, estornudos) entre otros, de los trabajadores del puerto.

Programa de manejo de desechos:

El propósito será establecer los mecanismos para el manejo de todos los tipos de desecho que originen a causa de las acciones de carga y descarga de trigo el proyecto en todas sus fases incluyendo la recolección, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final.

Objetivos:

1. Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados con la generación de desechos, cumpliendo con la regulación ambiental vigente.
2. Implementar un sistema de gestión de residuos sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas, basadas en el principio de las tres "R"s reducción, reciclaje y reúso.
3. Dar tratamiento y destino final seguro a los desechos no reciclables, con el fin de evitar la contaminación que se puede provocar con la quema a cielo abierto.

Manejo desechos sólidos comunes:

Los desechos sólidos comunes: orgánicos e inorgánicos, serán separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora, para esto se deberá proveer de recipientes apropiados para cada uno de ellos identificados por color de acuerdo al tipo de desechos. Los contenedores deben estar ubicados lugares estratégicos de las áreas de facilitar la disposición de residuos.

La chatarra, será dispuesta en un lugar de almacenamiento temporal y se procederá en lo posible a la entrega o venta de este desecho, de acuerdo a un cronograma de ejecución a fin de mantener el menos tiempo posible de estos desechos en las instalaciones o lugares de trabajo.

Los escombros se dispondrán en botaderos autorizados para tal fin por el Municipio de Manta. La disposición se realizará lo más rápido posible para evitar que éste se disperse por acción de la lluvia o el viento.

Medios de Verificación:

1. Registro o certificados de la disposición final de los residuos.
2. Registro fotográfico que evidencie la implementación de las medidas descritas.

Programa de capacitación Ambiental:

El propósito del programa será: (i) contribuir a la capacitación del personal a cargo de la operación a fin de que incorpore la dimensión ambiental en las actividades que están bajo su responsabilidad; y, (ii) contribuir al mejoramiento del conocimiento de la comunidad involucrada con el proyecto, en aspectos ambientales, a fin de que su participación y relación se realice con conocimiento y responsabilidad.

Objetivos:

1. Concienciar y sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

2. Capacitar al personal en temas de salud ocupacional, seguridad industrial, relaciones comunitarias y riesgos laborales.
3. Capacitar al personal asignado en temas de emergencia como primeros auxilios y acciones a implementarse en caso de emergencia en cada frente a posibles riesgos por acumulación de material particulado.

Capacitación en prevención ambiental:

El responsable de la capacitación durante la operación, será la compañía TPM.

TPM verificará y hará seguimiento del cumplimiento del programa.

Los talleres dictados a la población del área de influencia, serán responsabilidad de TPM.

Las capacitaciones dirigidas a jefes, supervisores, capataces, y otros cargos responsables en la organización de la contratista versará, prioritariamente, sobre:

1. Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, con una frecuencia trimestral
2. Impactos ambientales por la emisión de partículas y las principales formas de evitarlos.
3. Plan de Contingencias y Riesgos
4. Plan de Manejo de Desechos, con una frecuencia bimensual, particularmente en cuanto se refiere a:

5. Clasificación de desechos.
6. Actividades para minimizar los desechos.
7. Manejo de desechos y escombros.
8. Sitios de disposición temporal y definitiva.
9. Prevención de contaminación al aire.

La capacitación a trabajadores se realizará en base a aquellos aspectos relativos al PMA que sean relevantes para sus funciones, con un lenguaje sencillo y amigable.

Dicha capacitación se dará en base a los siguientes aspectos:

Al ingreso del trabajador, debe darse una Inducción donde se explique sobre el manejo de desechos, comportamiento en lugares de trabajo, estándares reglamentarios sobre enfermedades profesionales, riesgos del trabajo, accidentes de trabajo.

Contaminación al aire: Necesidad de que la maquinaria reciba mantenimiento periódico.

6.7. Descripción de los beneficiarios

Los beneficiarios serán todos los trabajadores relacionados directamente con la actividad de carga y descarga de trigo, paralelamente se obtendrán beneficios intangibles vinculados con el cumplimiento de las normas y reglamentos ambientales.

6.8. Administración

La administración del presente plan estará a cargo del directorio de TPM, para lo cual deberá designar un técnico con suficiente dominio de la estructura y función del Plan con la finalidad de que pueda ser llevado a cabo con éxito.

6.9. Financiamiento

El financiamiento será asumido en forma total por la administración de TPM, basado en su presupuesto ambiental anual y según el siguiente presupuesto detallado.

6.10. Presupuesto

Programa	Objetivo	Medida	Medio de verificación	Responsable	Presupuesto	Frecuencia
Programa de prevención de efectos a la salud de los trabajadores:	Establecer las acciones y recomendaciones tendientes a prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales que podrían producirse durante el desarrollo de las actividades.	Medida 1, Controlar la generación del polvo mediante la instalación de filtros y mangas.	Registro fotográfico de las instalaciones. Registro fotográfico de implementación del filtro.	TPM	6000,00	Puntual
Programa de seguridad industrial y salud	1. Establecer normas de prevención y control y relacionadas a las actividades y responsabilidades para	Medida 1, Protección respiratoria.	Registro fotográfico. Fichas medicas	TPM	3000,00	semestral

ocupacional	prevenir accidentes de trabajo y mantener un normal desenvolvimiento de las actividades de trabajo durante las etapas del proyecto	Media 2, valoración de un posible efecto a la salud de los trabajadores:				
Programa de manejo de desechos:	Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados con la generación de desechos, cumpliendo con la regulación ambiental vigente Implementar un sistema de	Manejo desechos sólidos comunes	Registro o certificados de la disposición final de los residuos. Registro fotográfico que	TPM	500,00	Anual

	<p>gestión de residuos sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas, basadas en el principio de las tres "R"s reducción, reciclaje y reuso.</p> <p>Dar tratamiento y destino final seguro a los desechos no reciclables, con el fin de evitar la contaminación que se puede provocar con la quema a cielo abierto.</p>		evidencie la implementación de las medidas descritas.			
Programa de capacitación Ambiental:	<p>Concienciar y sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.</p> <p>Capacitar al personal en temas de salud ocupacional, seguridad</p>	Capacitación en prevención ambiental	Registro de capacitaciones	TPM	1000,00	Semestral

	industrial, relaciones comunitarias y riesgos laborales.						
Programa de monitoreo, control y seguimiento.	<p>1. Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>2. Crear una base de datos que permita monitorear la evolución de los impactos, así como la eficacia de las medidas correctoras y/o preventivas.</p> <p>3. Establecer los mecanismos de control para que el Plan de Manejo Ambiental propuesto en el estudio se ejecute.</p>	Seguimiento Residuos Sólidos. Monitoreo de la Calidad de Aire.	Fichas de residuos. Reporte de laboratorios.	deTPM	2000,00	Semestral	
TOTAL						12.500,00	

6.11. Evaluación

La evaluación se regirá acorde al siguiente programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental.

Programa de monitoreo, control y seguimiento.

El programa de monitoreo, control y seguimiento tendrá el propósito de delinear los mecanismos necesarios que TPM adoptará para asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de protección socio ambientales, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.

Objetivos:

1. Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
2. Crear una base de datos que permita monitorear la evolución de los impactos, así como la eficacia de las medidas correctoras y/o preventivas.
3. Establecer los mecanismos de control para que el Plan de Manejo Ambiental propuesto en el estudio se ejecute.

Alcance:

El programa de monitoreo estará enfocado a las actividades y/o lugares donde los impactos generados por el proyecto, afecten la calidad de los recursos ambientales (aire, agua, suelo), proceso que deberá estar a cargo de personal profesional.

Actividades:

Se considerará los siguientes aspectos:

1. Selección del sitio del muestreo
2. Selección de parámetros a medir
3. Frecuencia del muestro
4. Tipo de muestra, y
5. Equipo de muestreo.

Seguimiento Residuos Sólidos:

Se realizará la inspección visual de las áreas donde se llevan a cabo las actividades operativas de carga y descarga a fin de que éstas se encuentren limpias de residuos sólidos no peligrosos, la frecuencia del monitoreo será quincenal. Disposición adecuada de los recipientes (en zonas estratégicas, claramente identificables y accesibles a todos los trabajadores).

Se verificará que los recipientes no se encuentren colapsados por falta de mantenimiento y control de vaciado de estos cuando lo requieran.

Se verificará el registro de ingreso de material a bodega, a fin de llevar un monitoreo de los residuos sólidos no peligrosos producidos.

Se controlará las fichas de entrega y recepción de los residuos no peligrosos reciclables a las entidades autorizadas.

Monitoreo de la Calidad de Aire.

El monitoreo del material particulado de las fuentes fijas no vehiculadas, estará a cargo de laboratorios acreditados y será realizado semestralmente

según lo estipula la regulación en los puntos indicados. Las condiciones ambientales a considerar y los parámetros a evaluar y sus límites permisibles son los siguientes:

Puntos de Medición	Coordenadas		Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%HR)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Atmosférica (mm Hg)
Muelle atracadero internacional						
Vía de salida de Báscula						

Tabla 8: Condiciones ambientales en los puntos de medición

DESCRIPCIÓN	PM 10 y 2,5 µg/m³						
	FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
Muelle internacional Atracadero							
Vía de salida de Báscula							

Tabla 9: Parámetros a evaluar de PM 10 y 2,5 ug/m3

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Portuaria de Manta (2019). Plan Estratégico Institucional 2019-2021. Recuperado en:
<https://www.dropbox.com/s/uyedv5o6wa8yu3l/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional%202019-2021%20APM%20rev%2015012019.pdf>
- Terminal Portuario de Manta (2019). Dos años en el puerto de Manta. Recuperado en: <http://tpm.ec/dos-anos-puerto-manta/>
- Jimenez J. (2019). La industria portuaria y el impacto ambiental. Recuperado en:
https://www.oas.org/cip/docs/ctc/proteccion_ambiental/.../1conf.../presentaciones/7.pp
- MTOP (2019). Gestión Delegada de la Terminal Internacional de Autoridad Portuaria de Manta. Recuperado en:
<http://www.puertodemanta.gob.ec/concurso-publico-internacional-para-la-gestion-delegada-de-la-terminal-internacional-de-autoridad-portuaria-de-manta/>
- MTOP (2019). Contrato de Gestión Delegada para el Diseño y Planificación, Financiación, Equipamiento y Construcción de Obras Adicionales, Operación y Mantenimiento de la Terminal Portuaria de Manta. Recuperado en:
<https://drive.google.com/drive/folders/0B2iW8Rj6OY3qNIY0c1VzWkh3aGM>

- Ministerio del Ambiente (2017). Código Orgánico Ambiental. Recuperado en: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>
- Subsecretaria de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial. (2017). Estadísticas Portuarias y de Transporte Marítimo. Recuperado en: http://www.asotep.org/pdf/legislacion/legislacion_61.pdf
- Terminal Portuario de Manta (2017). Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de la terminal internacional del puerto de manta fase 1a –1B. Recuperado en: http://tpm.ec/wp-content/uploads/2017/10/EIA_TPM_INFORME-jun-2017.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile (2017). Guía de Buenas prácticas en el almacenamiento, transporte y manipulación de gráneles sólidos en instalaciones industriales-portuarias. Valparaíso, Chile.
- Ministerio del Ambiente (2004). Ley Gestión Ambiental. Libro IV, Titulo IV Recuperado en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf
- Terminal Portuario de Manta (2017). Manual de Servicios. Recuperado en: <http://tpm.ec/wp-content/uploads/2019/04/MANUAL-DE-SERVICIOS-OCT2018.pdf>
- Autoridad Portuaria de Manta (2013). Estudio de impacto ambiental Ex post para la operación, mantenimiento Obras de Infraestructura complementarias del puerto de Manta. Recuperado en:

<http://www.puertodemanta.gob.ec/wp-content/uploads/2014/04/Plan-de-Manejo-Ambiental-EX-POST-APM.pdf>

- Strauss. 2011 Contaminación del aire, causa efectos y soluciones. Cap 3. México. Trillas. P 55
- Fundación Ecuatoriana de Salud Respiratoria (FESAR) (2013). S.f. Calidad del aire y salud ambiental. Recuperado en <http://www.fesar.org/lineas-de-accion/calidad-del-aire-y-salud-ambiental/>
- Noguerón, Omar (2010). Contaminación acústica o ruido. Pág. 1. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/57706819/Contaminacion-Acustica-o-Ruido>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010). Censo de población y Vivienda en el Ecuador, EC.
- Muñoz, A. et al. (2006). efectos de la contaminación atmosféricas sobre la salud en adultos que laboran a diferentes niveles de exposición. Tesis. Mg. Salud ocupacional y salud pública. Medellín. Col. p 33.
- Abellán, M.; García, F. (2006). La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades. Mendoza, AR. p 109.
- Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitarios. (2002). Primer Diagnostico Nacional de Salud Ambiental y Ocupacional.
- Dirección General de Salud Ambiental (DGESA). (2002). Primer diagnóstico nacional de salud ambiental y ocupacional. Secretaría de Salud. México. 15 p.

ANEXOS

ANEXO 1: UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS



**TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A.
PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL
PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE
MANTA PRIMER SEMESTRE 2018
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO
SEPTIEMBRE DE 2018
UBICACIÓN: MUELLE INTERNACIONAL 1, ATRACADERO 1-2**

Fecha de monitoreo: 17 de septiembre de 2018

Equipo utilizado: Analizador de partículas PQ200 para PM_{2,5} y PM₁₀



Realizado por:

Téc. Jorge Morán

Septiembre de 2018

Dirección: Cdla. Guayaquil Calle 1era Solar 10; Pbx: 2282007; erecalde@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR



TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A.
PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO
SEPTIEMBRE DE 2018
UBICACIÓN: VÍA DE SALIDA, AL LADO DE PATIO 600 SALIDA DE BÁSCULA

Fecha de monitoreo: 17 de septiembre de 2018

Equipo utilizado: Analizador de partículas PQ200 para PM_{2,5} y PM₁₀



Realizado por:

Téc. Jorge Morán

Septiembre de 2018

Dirección: Cdla. Guayaquil Calle 1era Solar 10; Pbx: 2282007; erecalde@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

ANEXO 2. RESULTADOS CERTIFICADOS DEL ENSAYO

	<p>INFORME DE ENSAYO N° ME-0822-001-18 MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A. PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018"</p>
---	---

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A.
 PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018"
 Prov. de Manabí – cantón Manta; Av. Malecón Jaime Chávez Gutier S/N y calle 21
 Ing. Fabricio Díaz Cedeño

Guayaquil, 21 de septiembre de 2018

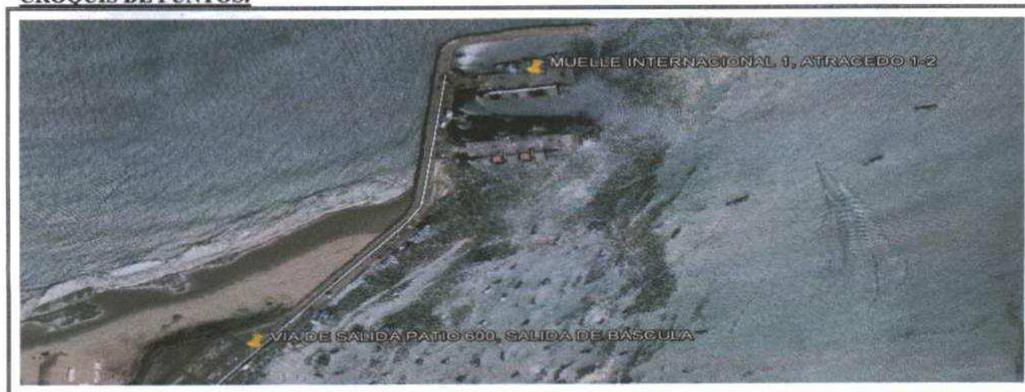
PRESENTACIÓN DEL MONITOREO

<i>Coordenadas geográficas:</i>	(P1) 0531082 – 9897091 (P2) 0530508 – 9896253	<i>Coord. Técnico:</i>	Ing. Eimie Recalde
<i>Orden de trabajo:</i>	OT-0822-18	<i>Técnico:</i>	Jorge Morán
<i>Norma técnica de muestreo:</i>	ACUERDO MINISTERIAL 097-A	<i>Fecha inicial:</i>	17 de septiembre de 2018
<i>Procedimiento de muestreo:</i>	PEE.EL.004	<i>Fecha final:</i>	19 de septiembre de 2018

EQUIPOS UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	CERTIFICADOS
EL.EM.040	MUESTREADOR DE PARTÍCULAS	BGI INCORPORATED	PQ200	1122	09-11-17	http://www.elicrom.com/trazabilidad/
EL.EM.030	MUESTREADOR DE PARTÍCULAS	BGI INCORPORATED	PQ200	780	04-07-18	
EL.EM.028	MUESTREADOR DE PARTÍCULAS	BGI INCORPORATED	PQ200	1418	02-06-18	
EL.EM.039	MUESTREADOR DE PARTÍCULAS	BGI INCORPORATED	PQ200	108R	09-11-17	
EL.ET.042	BALANZA SEMI MICROANALÍTICA	KERN	ABT220-SDM	WB12E0118	14-07-18	
EL.PC.004	CALIBRADOR	DEFENDER 520 HIGH FLOW	N/E	115181	28-04-17	
EL.PT.460	TERMOHIGRÓMETRO	TAYLOR	1523	NO ESPECIFICA	02-08-18	
EL.PT.559	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160253688	15-02-18	
EL.PT.563	ANEMÓMETRO	CONTROL COMPANY	3655	160252812	01-03-18	

CROQUIS DE PUNTOS:



ME-0822-001-18
 FO.PEE.04-02 Rev. 04

Página 1 de 3

Dirección: Cda Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; erecalde@elicrom.com
 GUAYAQUIL - ECUADOR



INFORME DE ENSAYO N° ME-0822-001-18
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO
TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A.
PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018"

DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE EVALUADA

NOMBRE:	<i>TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A. PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018"</i>
ACTIVIDAD:	<i>EMBARCACIÓN QUE TRANSPORTA TRIGO</i>
PUNTOS CRÍTICOS DE AFECTACIÓN:	RECEPTORES: <i>TRABAJADORES DEL PUERTO</i>
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO:	TURNOS: 3 (8 HORAS) DÍAS POR MES: 30 DÍAS HORAS POR MES: 720 HORAS

CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de monitoreo fueron:

Puntos	Lugar de Medición	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%HR)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Atmosférica (mmHg)
1	MUELLE INTERNACIONAL 1, ATRACADERO 1-2	26,6	73,0	4,5	755,1
2	VÍA DE SALIDA, AL LADO DE PATIO 600 SALIDA DE BÁSCULA	26,9	65,0	0,0	755,1

DESVIACIÓN AL MÉTODO

No se realizaron desviaciones al procedimiento de ensayo solicitado.

	INFORME DE ENSAYO N° ME-0822-001-18 MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A. PROYECTO: "ESTUDIO DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL MATERIAL PARTICULADO Y SUS EFECTOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL PUERTO DE MANTA PRIMER SEMESTRE 2018"	 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LE C 10-010 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	--	--

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN	PM 2.5 µg/m³						
	FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
MUELLE INTERNACIONAL 1, ATRACADERO 1-2	17/09/18	24 HORAS	0531082	9897091	23,56	23,84	± 5,0
VÍA DE SALIDA, AL LADO DE PATIO 600 SALIDA DE BÁSCULA	17/09/18	24 HORAS	0530508	9896253	8,59	8,70	± 1,8

DESCRIPCIÓN	PM 10 µg/m³						
	FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
MUELLE INTERNACIONAL 1, ATRACADERO 1-2	17/09/18	24 HORAS	0531082	9897091	45,19	45,72	±9,6
VÍA DE SALIDA, AL LADO DE PATIO 600 SALIDA DE BÁSCULA	17/09/18	24 HORAS	0530508	9896253	17,33	17,53	± 3,7

Este informe no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio ELICROM MEDIO AMBIENTE. El presente informe se refiere solamente al sitio descrito en este informe, y en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo.

AUTORIZADO POR:



 ING. SHIRLEY SÁENZ
 COORDINADORA TÉCNICA M.A.

ANEXO:

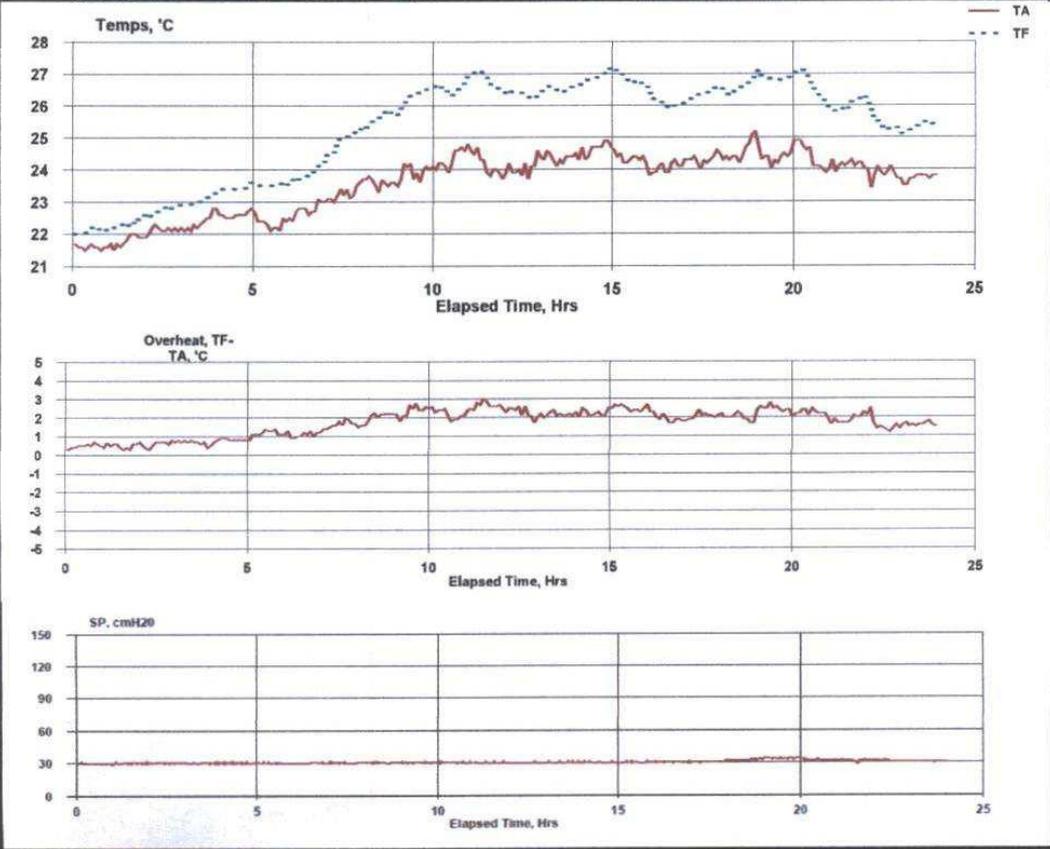
1. **DATOS DE EQUIPOS**
2. **FOTOGRAFÍA**
3. **CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2018 18 sep 16:54:21

Job Details: Job Name: TPM Version: 5.62 Serial No: 1122 Pump Time: 423:27 Flags: P Q	Job Code: 0822-18 Site Name: MUELLE INTERNACIONAL 1, ATRACADERO 1-2 Station Code: 0531082-9897091 Operators: JORGE MORAN User1: PM-2.5 User2:
---	--

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>757</td> <td>749</td> <td>754</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>25.5</td> <td>20.9</td> <td>23.6</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>16.53</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	BP	757	749	754	mmHg	TA	25.5	20.9	23.6	°C	Q	--	--	16.53	Lpm	Timer Information: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th>dd-mmm</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: 18-17-sep</td> <td>16:53:08</td> </tr> <tr> <td>Stop: 18-18-sep</td> <td>16:53:08</td> </tr> </tbody> </table> ET: 24:00:00	Date	Time	dd-mmm	hh:mm:ss	Start: 18-17-sep	16:53:08	Stop: 18-18-sep	16:53:08	Mass Concentration Data: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>136.127 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>135.560 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>0.567 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>24.048 m³</td> </tr> </tbody> </table> Mass Conc: 23.56 µg/m ³	Filter ID:	1	Final Wt:	136.127 mg	Initial Wt:	135.560 mg	Delta Wt:	0.567 mg	Total Vol:	24.048 m ³
	Max	Min	Avg	Units																																				
BP	757	749	754	mmHg																																				
TA	25.5	20.9	23.6	°C																																				
Q	--	--	16.53	Lpm																																				
Date	Time																																							
dd-mmm	hh:mm:ss																																							
Start: 18-17-sep	16:53:08																																							
Stop: 18-18-sep	16:53:08																																							
Filter ID:	1																																							
Final Wt:	136.127 mg																																							
Initial Wt:	135.560 mg																																							
Delta Wt:	0.567 mg																																							
Total Vol:	24.048 m ³																																							
QCV: 2.97 % Max overheat: 3.3 °C occurred 18-sep 12:17:34																																								

Notes 1:
Notes 2:



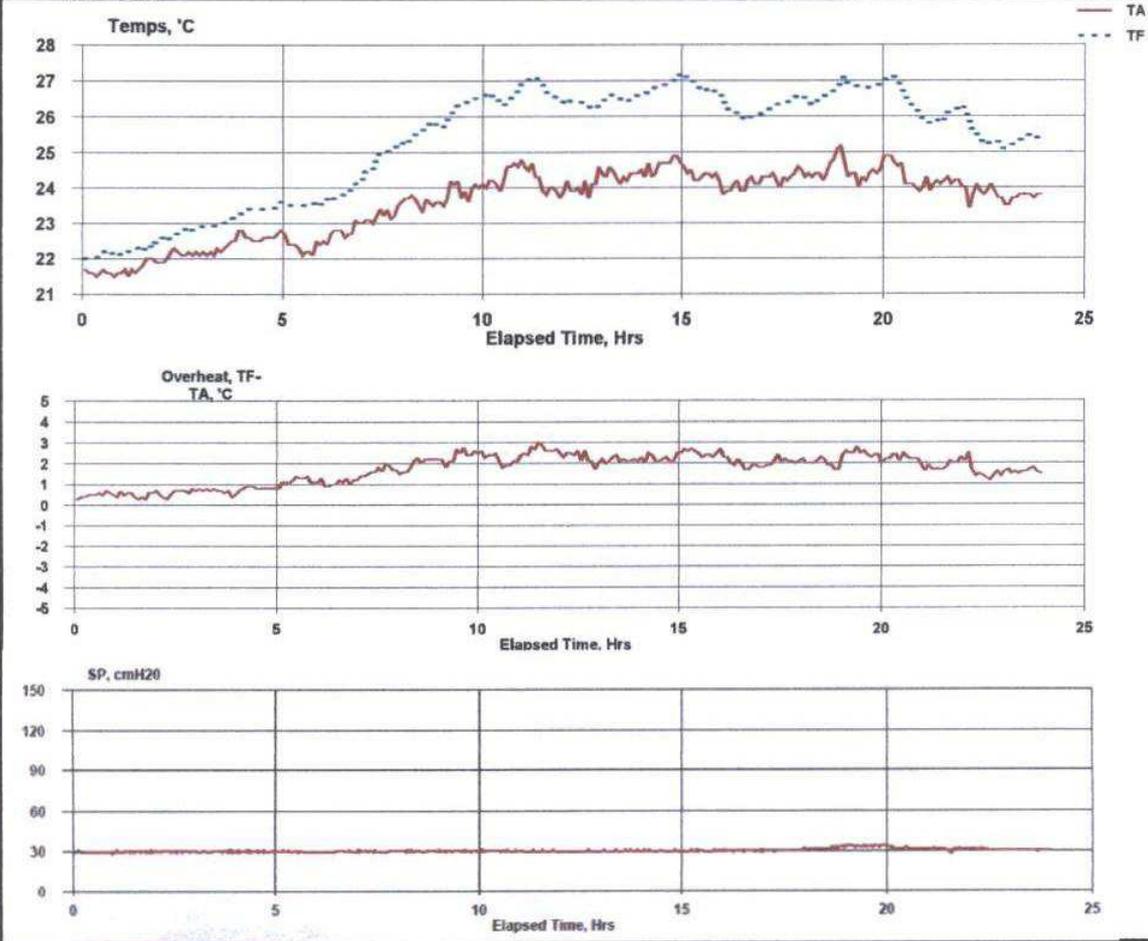
ANEXO: 1
 PERTENECE: ME-0822-001-18

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2018 18 sep 16:54:21

Job Details: Job Name: TPM Version: 5.62 Serial No: 780 Pump Time: 423:27 Flags: P Q	Job Code: 822-18 Site Name: MUELLE INTERNACIONAL, ATRACADERO 1-2 Station Code: 0531082-9897091 Operators: JORGE MORAN User1: User2: PM-10
--	--

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>757</td> <td>749</td> <td>754</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>25.5</td> <td>20.9</td> <td>23.6</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.53</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	BP	757	749	754	mmHg	TA	25.5	20.9	23.6	°C	Q	---	---	16.53	Lpm	Timer Information: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th>dd-mmm</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: 18-17-sep</td> <td>16:53:08</td> </tr> <tr> <td>Stop: 18-18-sep</td> <td>16:53:08</td> </tr> </tbody> </table> ET: 24:00:00	Date	Time	dd-mmm	hh:mm:ss	Start: 18-17-sep	16:53:08	Stop: 18-18-sep	16:53:08	Mass Concentration Data: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>116,573 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>115,487 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>1,087 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>24,048 m³</td> </tr> </tbody> </table> Mass Conc: 45,19 µg/m ³	Filter ID:	2	Final Wt:	116,573 mg	Initial Wt:	115,487 mg	Delta Wt:	1,087 mg	Total Vol:	24,048 m ³
	Max	Min	Avg	Units																																				
BP	757	749	754	mmHg																																				
TA	25.5	20.9	23.6	°C																																				
Q	---	---	16.53	Lpm																																				
Date	Time																																							
dd-mmm	hh:mm:ss																																							
Start: 18-17-sep	16:53:08																																							
Stop: 18-18-sep	16:53:08																																							
Filter ID:	2																																							
Final Wt:	116,573 mg																																							
Initial Wt:	115,487 mg																																							
Delta Wt:	1,087 mg																																							
Total Vol:	24,048 m ³																																							
QCV: 2.97 % Max overheat: 3.3 °C occurred 18-sep 12:17:34																																								

Notes 1:
Notes 2:



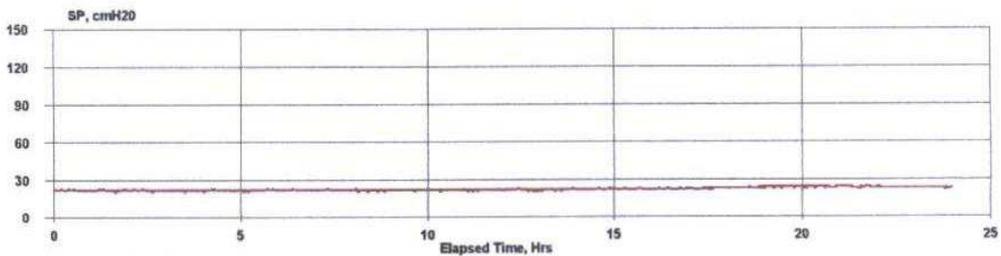
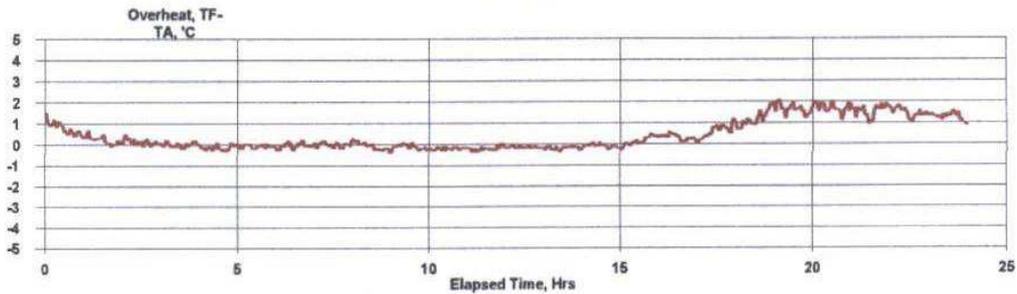
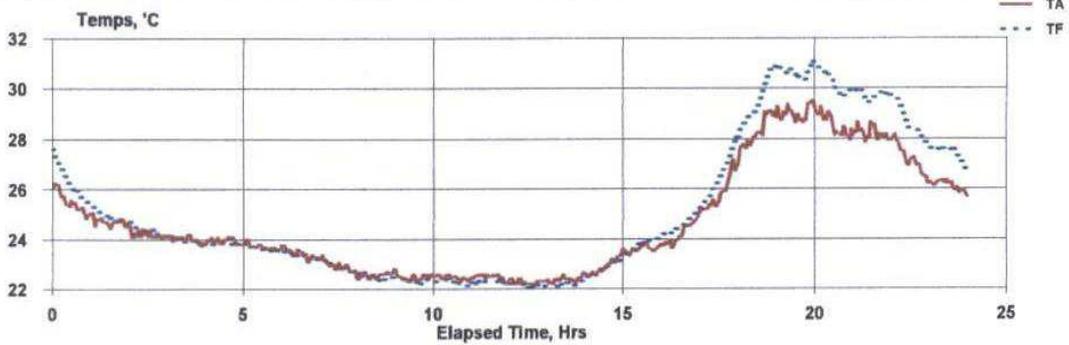
ANEXO: 1
 PERTENECE: ME-0822-001-18

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2018 18 sep 17:23:14

Job Details: Job Name: TPM Version: 5.62 Serial No: 1418 Pump Time: 8509:19 Flags: P	Job Code: 0822-18 Site Name: VÍA DE SALIDA, AL LADO DE PATIO 600 SALIDA DE BÁSCULA Station Code: 0530508-9896253 Operators: JORGE MORAN User1: PM 2.5 User2:
--	---

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>758</td> <td>752</td> <td>756</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>29.7</td> <td>22</td> <td>24.7</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.71</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>	Max	Min	Avg	Units	758	752	756	mmHg	29.7	22	24.7	°C	---	---	16.71	Lpm	Timer Information: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th>dd-mmm</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: 18-17-sep</td> <td>17:22:08</td> </tr> <tr> <td>Stop: 18-18-sep</td> <td>17:22:08</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Time	dd-mmm	hh:mm:ss	Start: 18-17-sep	17:22:08	Stop: 18-18-sep	17:22:08	Mass Concentration Data: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>136,577 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>136,370 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>0,207 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>24,048 m³</td> </tr> </tbody> </table>	Filter ID:	3	Final Wt:	136,577 mg	Initial Wt:	136,370 mg	Delta Wt:	0,207 mg	Total Vol:	24,048 m ³
Max	Min	Avg	Units																																		
758	752	756	mmHg																																		
29.7	22	24.7	°C																																		
---	---	16.71	Lpm																																		
Date	Time																																				
dd-mmm	hh:mm:ss																																				
Start: 18-17-sep	17:22:08																																				
Stop: 18-18-sep	17:22:08																																				
Filter ID:	3																																				
Final Wt:	136,577 mg																																				
Initial Wt:	136,370 mg																																				
Delta Wt:	0,207 mg																																				
Total Vol:	24,048 m ³																																				
QCV	0.46 %																																				
Max overheat	2.4 °C																																				
occured 18-sep 13:44:46		ET: 24:00:00	Mass Conc: 8,59 µg/m ³																																		

Notes 1:
Notes 2:



ANEXO: 1
 PERTENECE: ME-0822-001-18

ANEXO 3. RESULTADOS CERTIFICADOS DEL ENSAYO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Cda. Guayaquil, Calle Primera Mz. 21 Solar 10
 Teléfonos: 2282007 Mail: elicrom@elicrom.com Web: www.elicrom.com
 INFORME N° ME-0908-02-17

IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA:	LABORATORIO ELICROM					
DIRECCION:	CDA. GUAYAQUIL, CALLE PRIMERA MZ. 21 SOLAR 10					
TELEFONO:	2282007					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	MUESTRADOR DE PARTÍCULAS					
MARCA:	BGI, INC					
MODELO/TIPO:	PG 200					
SERIE:	1122					
CÓDIGO:	EL-EM.040					
UBICACIÓN:	LABORATORIO ELICROM					
PATRÓN/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL-PC.004	PATRON PRIMARIO DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 500 HIGH FLOW	115181	28-abr.-17	28-abr.-20
EL-PT.533	TERMOHIGROMETRO	TAYLOR	1523	N/A	29-sep.-17	29-mar.-18
DATOS DE CALIBRACIÓN						
INSTRUCTIVO:	IEEL-34					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO CALIBRACIÓN					
CONDICIONES AMBIENTALES:						
T. °C MEDIA:	24,4	SH.R. MEDIA:	50,0%			
LECTURAS ANTES DEL AJUSTE						
Nº PUNTOS	U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA/PATRON	LECTURA/EQUIPO	ERROR%	INCERTIDUMBRE $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	L/min	16,7	16,824	16,70	0,7%	0,67
2	L/min	16,7	16,827	16,70	0,8%	0,68
3	L/min	16,7	16,828	16,70	0,8%	0,67
LECTURAS DESPUES DEL AJUSTE						
U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA PATRON	LECTURA/EQUIPO	ERROR%	TOLERANCIA $\pm 2\%$	CUMPLIMIENTO
L/min	16,7	16,714	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,719	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,721	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,726	16,700	0,2%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,720	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,711	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,715	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,707	16,700	0,0%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,710	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,709	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
PROMEDIO		16,715	16,700	0,001	INCERTIDUMBRE	0,67
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con Vef=232 grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de mediciones se ha determinado conforme al documento EA 4-02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo						
FECHA REALIZACIÓN:	08-nov.-17			FECHA PRÓXIMA:	nov.-18	
REALIZADO POR:	Ing. Shirley Saenz TÉCNICO			REVISADO POR:	Ing. Salsin Pineda GERENTE TÉCNICO	

FO-IE-34-02 Rev 02

Página 1 de 1 - Certificado

ANEXO 3

PERTENECE: ME-0822-001-18



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Cda. Guayaquil, Calle Primera Mz. 21 Solar 10
 Teléfonos: 2282007 Mail: elicrom@elicrom.com Web: www.elicrom.com
INFORME N° ME-0737-041-18

IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA:	LABORATORIO ELICROM					
DIRECCION:	CDLA. GUAYAQUIL, CALLE PRIMERA MZ. 21 SOLAR 10					
TELEFONO:	2282007					
IDENTIFICACION DEL EQUIPO						
EQUIPO:	MUESTREADOR DE PARTICULAS					
MARCA:	BGI INC					
MODELO/TIPO:	PQ 200					
SERIE:	780					
CÓDIGO:	EL.EM.030					
UBICACION:	LABORATORIO ELICROM					
PATRÓN/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL.PC.004	PATRON PRIMARIO DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 500 HIGH FLOW	115181	28-abr-17	28-abr-20
EL.PT.533	TERMOHIGRÓMETRO	TAYLOR	1523	N/E	27-mar-18	27-sep-18
DATOS DE CALIBRACIÓN						
INSTRUCTIVO:	IE.EL. 34					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO CALIBRACIÓN					
CONDICIONES AMBIENTALES:						
T. °C MEDIA:	24,6	%H.R. MEDIA:	57,0%			
LECTURAS ANTES DEL AJUSTE						
N° PUNTOS	U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA/ PATRON	LECTURA/ EQUIPO	ERROR%	INCERTIDUMBRE $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	L/min	16,7	16,858	16,70	0,9%	0,67
2	L/min	16,7	16,831	16,70	0,8%	0,67
3	L/min	16,7	16,823	16,70	0,7%	0,67
LECTURAS DESPUES DEL AJUSTE						
U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA PATRON	LECTURA EQUIPO	ERROR%	TOLERANCIA $\pm 2\%$	CUMPLIMIENTO
L/min	16,7	16,720	16,700	0,12%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,702	16,700	0,01%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,685	16,700	-0,09%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,702	16,700	0,01%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,676	16,700	-0,14%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,711	16,700	0,07%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,702	16,700	0,01%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,685	16,700	-0,09%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,720	16,700	0,12%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,684	16,700	-0,04%	$\pm 2\%$	SI
PROMEDIO		16,699	16,700	0,00%	INCERTIDUMBRE	0,33
OBSERVACIONES:						
<p>El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con $\nu_{ef}=232$ grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo</p>						
FECHA REALIZACIÓN:	04-Jul-18		FECHA PRÓXIMA:	Jul-19		
REALIZADO POR:	Ing. Shirley Saenz TÉCNICO		REVISADO POR:	Ing. Sabino Pineda GERENTE TÉCNICO		

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0822-001-11



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Cda. Guayaquil, Calle Primera Mz. 21 Solar 10
 Teléfonos: 2282007 Mail: elicrom@elicrom.com Web: www.elicrom.com
INFORME N° ME-0549-002-18

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: LABORATORIO ELICROM
 DIRECCION: CDLA. GUAYAQUIL, CALLE PRIMERA MZ. 21 SOLAR 10
 TELEFONO: 2282007

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO: MUESTREADOR DE PARTICULAS
 MARCA: BGI INC
 MODELO/TIPO: PQ 200
 SERIE: 1418
 CÓDIGO: EL.EM.028
 UBICACIÓN: LABORATORIO ELICROM

PATRÓN/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL_PC.004	PATRON PRIMARIO DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 500 HIGH FLOW	115181	28-abr.-17	28-abr.-20
EL_PT.533	TERMOMGRÓMETRO	TAYLOR	1523	N/E	27-mar.-18	27-sep.-18

DATOS DE CALIBRACIÓN

INSTRUCTIVO: IE.EL. 34
 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO CALIBRACIÓN
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 T. °C MEDIA: 24,1 %H.R. MEDIA: 59,0%

LECTURAS ANTES DEL AJUSTE

Nº PUNTOS	U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA/ PATRON	LECTURA/ EQUIPO	ERROR%	INCERTIDUMBRE $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	L/min	16,7	16,833	16,70	0,8%	0,67
2	L/min	16,7	16,834	16,70	0,8%	0,67
3	L/min	16,7	16,832	16,70	0,8%	0,67

LECTURAS DESPUES DEL AJUSTE

U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA PATRON	LECTURA/ EQUIPO	ERROR%	TOLERANCIA $\pm 2\%$	CUMPLIMIENTO
L/min	16,7	16,715	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,712	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,714	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,708	16,700	0,0%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,712	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,717	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,705	16,700	0,0%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,711	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,707	16,700	0,0%	$\pm 2\%$	SI
L/min	16,7	16,718	16,700	0,1%	$\pm 2\%$	SI
PROMEDIO		16,712	16,700	0,001	INCETIDUMBRE	0,67

OBSERVACIONES:

El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura ($k=2$), que para una distribución de t de Student con $Vef=232$ grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.

FECHA REALIZACIÓN: 02-jun.-18 FECHA PRÓXIMA: Jun.-19
 REALIZADO POR: Ing. Shirley Saenz TÉCNICO
 REVISADO POR: Ing. Gábor Pineda GERENTE TÉCNICO

ANEXO: 3
PERTENECE: ME-0522-001-18



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cda. Guayaquil, Calle Primera Mz. 21 Solar 10
 Teléfonos: 2282007 Mail: elicrom@elicrom.com Web: www.elicrom.com
 INFORME N° ME-0908-01-17

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	LABORATORIO ELICROM					
DIRECCIÓN:	CDLA. GUAYAQUIL, CALLE PRIMERA MZ. 21 SOLAR 10					
TELÉFONO:	2282007					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	MUESTREADOR DE PARTÍCULAS					
MARCA:	BGI, INC					
MODELO/TIPO:	PC 200					
SERIE:	106R					
CÓDIGO:	EL-EM-039					
UBICACIÓN:	LABORATORIO ELICROM					
PATRÓN/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL-PC-004	PATRON PRIMARIO DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 500 HIGH FLOW	115181	28-abr.-17	28-abr.-20
EL-PT-533	TERMOMIGROMETRO	TAYLOR	1523	N/A	29-sep.-17	29-mar.-18
DATOS DE CALIBRACIÓN						
INSTRUCTIVO:	IE-EL-34					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO CALIBRACIÓN					
CONDICIONES AMBIENTALES:						
T. °C MEDIA:	24.2	H.H.R. MEDIA:		48.0%		
LECTURAS ANTES DEL AJUSTE						
Nº PUNTOS	U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA/PATRON	LECTURA/EQUIPO	ERROR%	INCERTIDUMBRE µg/m³
1	L/min	16,7	16,890	16,70	1,0%	0,67
2	L/min	16,7	16,890	16,70	1,0%	0,68
3	L/min	16,7	16,893	16,70	1,0%	0,67
LECTURAS DESPUES DEL AJUSTE						
U. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA PATRON	LECTURA/EQUIPO	ERROR%	TOLERANCIA ±2%	CUMPLIMIENTO
L/min	16,7	16,718	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,722	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,706	16,700	0,0%	±2%	SI
L/min	16,7	16,703	16,700	0,0%	±2%	SI
L/min	16,7	16,709	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,713	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,717	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,710	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,714	16,700	0,1%	±2%	SI
L/min	16,7	16,708	16,700	0,0%	±2%	SI
PROMEDIO		16,712	16,700	0,001	INCERTIDUMBRE	0,67
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con Vef=232 grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.						
FECHA REALIZACIÓN:	09-nov.-17	FECHA PRÓXIMA:	nov.-18			
REALIZADO POR:	Ing. Jeffrey Saenz TÉCNICO		REVISADO POR:	Ing. Gustavo Pineda GERENTE TÉCNICO		

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0822-001-13



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE
 EMPRESA: ELICROM CIA LTDA
 DIRECCIÓN: CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10
 TELÉFONO: 2282007

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO
 EQUIPO: BALANZA ANALITICA UNIDAD DE MEDIDA: Gramos (g)
 MARCA: KERN RESOLUCIÓN (d): 0,0001
 MODELO: ABT220-5DM VALOR DE VERIFICACIÓN (e): 0,001
 SERIE: WB12E0118 CAPACIDAD MÁXIMA: 220
 CÓDIGO: EL.ET.042 CAPACIDAD MÍNIMA (OIML): 0,01
 CLASE DE EXACTITUD (OIML): I ESPECIAL UBICACIÓN: MEDIO AMBIENTE

PATRONES UTILIZADOS

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CLASE	SERIE	FECHA CAL.	FECHA PRÓX. CAL.
EL.PT.004	JUEGO DE PESAS 50 mg - 200 g	KERN	CLASE E2	G1213057	2018-02-05	2019-02-05
EL.PT.054	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	140380202	2017-09-25	2018-09-25
EL.PT.048	TERMOCROMETRO	ELICROM	EC-000	805	2018-03-16	2018-09-16

CALIBRACIÓN
 PROCEDIMIENTO: PEC.EL.01
 MÉTODO EMPLEADO: COMPARACIÓN DIRECTA CON MASAS CERTIFICADAS PATRÓN
 CONDICIONES AMBIENTALES: TEMPERATURA (°C): 25,0 HUMEDAD RELATIVA (%): 55,0 PRESIÓN ATMOSFÉRICA (hPa): 1008

PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

UBICACIÓN	INDICACIÓN	ERROR	E.M.P.	¿CUMPLE?
No. 1	50,0000	0,0000	0,0010	Cumple
No. 2	50,0000	0,0000	0,0010	Cumple
No. 3	50,0000	0,0000	0,0010	Cumple
No. 4	49,9999	-0,0001	0,0010	Cumple
No. 5	50,0000	0,0000	0,0010	Cumple



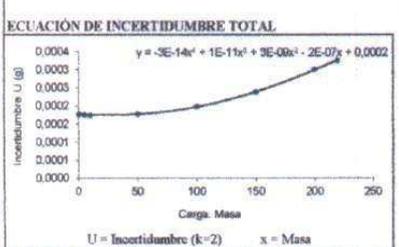
PRUEBA DE LINEALIDAD / HISTÉRESIS

Nominal de masa	0	0,1	1	5	10	50	100	150	200	220
Masa certificada	0,0000	0,099979	1,000016	4,999971	10,000032	49,999954	99,999979	149,999933	200,000235	220,000246
Incertidumbre Patrón	0,000000	0,0000050	0,000010	0,000016	0,000020	0,000030	0,000050	0,000080	0,00010	0,00013
Lectura balanza ↑	0,0000	0,1000	1,0000	5,0000	10,0000	49,9999	100,0000	150,0000	200,0001	220,0000
Lectura balanza ↓	0,0000	0,1000	1,0000	5,0000	10,0000	50,0000	99,9999	150,0000	200,0000	
Error de Histéresis	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Error Ascendente ↑	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0001	-0,0001	-0,0002
Error Descendente ↓	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0001	-0,0002	
Error Máximo Permitido	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0020	0,0020	0,0020	0,0030
¿CUMPLE?	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

PRUEBA DE REPETIBILIDAD

No. Pesada	Indicación
No. 1	200,0000
No. 2	200,0000
No. 3	200,0001
No. 4	200,0000
No. 5	200,0001
No. 6	200,0000
E.M.P.	0,0020
MÁX-MÍN	0,0000
¿CUMPLE?	Cumple

ANEXO: 3
 PERTENECE: KE-0822-001-18



INCERTIDUMBRES (Para el valor más alto de calibración)

Contribución a la incertidumbre por:	Tipo de Distribución:	Coefficiente de Sensibilidad	Incertidumbre Gramos (g)
Repetibilidad	T de Students	1	0,0000516
Resolución	Rectangular	1	0,0000289
Excentricidad	Conv. rect-trian.	1	0,0000000
Linealidad	Gaussiana	1	0,0000960
Histéresis	Gaussiana	1	0,0000000
Deriva de los instrumentos	Rectangular	1	0,0000729
Efecto de convección	Rectangular	1	0,0000293
Peso Patrón/Densidad del aire	Gaussiana	1	0,0000877
Incertidumbre Combinada			0,00016
Grados Efectivos de Libertad (v _{eff})			497
Factor de Cobertura (k)			2,00
INCERTIDUMBRE ALEATORIA (EXPANDIDA)			0,00033

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
 La balanza cumple los requisitos 3.6.1 (Repetibilidad), 3.6.2 (Excentricidad) y 3.5 (Errores Máximos Permitidos) de la OIML R 76-1:2006

OBSERVACIONES
 E.M.P. = Error Máximo Permitido por la OIML R 76-1:2006
 La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2,00, que para una distribución t (de Student) con v_{eff}= 497 (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Ubilla
 FECHA DE CALIBRACIÓN: 14 de Julio de 2018 FECHA PRÓXIMA: 14 de Julio de 2019

AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pinzola GERENTE TÉCNICO
 RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE



Calibration Certificate

CertificateNo. 164377
Product 200-520H Defender 520 High Flow
Serial No. 115181
Cal. Date 28-Apr-2017

Sold To:

All calibrations are performed at Mesa Laboratories, Inc., 10 Park Place, Butler, NJ, 07405, an ISO 17025:2005 accredited laboratory through NVLAP of NIST. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

As Received Calibration Data

Technician	Sonia Otero		Lab. Pressure	mmHg
			Lab. Temperature	22.4 °C
Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Received
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	
°C	°C	-	± 0.8°C	
mmHg	mmHg	-	± 3.5 mmHg	

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
Precision Thermometer			
Precision Barometer			

Mesa Laboratories Inc. 10 Park Place Butler, NJ 07405 USA
 (973) 492-8400 FAX (973) 492-8270 www.mesalabs.com Symbol "MLAB" on the NAS

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0822-001-18



As Shipped Calibration Data

Certificate No 164377 Lab. Pressure 751 mmHg
 Technician Sonia Otero Lab. Temperature 22.4 °C

Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Shipped
25860.1 ccm	25972.4 ccm	-0.43%	1.00%	In Tolerance
5198.25 ccm	5205.12 ccm	-0.13%	1.00%	In Tolerance
1589.58 ccm	1591.58 ccm	-0.13%	1.00%	In Tolerance
22.4 °C	22.4 °C	-	± 0.8°C	In Tolerance
751 mmHg	751 mmHg	-	± 3.5 mmHg	In Tolerance

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML-500-44	113762	26-Apr-2017	26-Apr-2018
Precision Thermometer	305460	20-Sep-2016	20-Sep-2017
Precision Barometer	2981392	13-Jul-2016	13-Jul-2017

Calibration Notes

The expanded uncertainty of flow, temperature, and pressure measurements all have a coverage factor of k = 2 for a confidence interval of approximately 95%.

Flow testing is in accordance with our test number PR18-13 with an expanded uncertainty of 0.27% using high-purity nitrogen or filtered laboratory air.

Pressure testing is in accordance with our test number PR18-11 with an expanded uncertainty of 0.16 mmHg.

Temperature testing is in accordance with our test number PR18-12 with an expanded uncertainty of 0.04 °C.

Traceability to the International System of Units (SI) is verified by accreditation to ISO/IEC 17025 by NVLAP under NVLAP Code 200661-0.

Technician Notes:

By:

Louis Guido
 Chief Metrologist
 Mesa Laboratories, Inc., Butler, NJ

ANEXO: 3
 PERTENECE: ME-822-001-18

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0429-003-18

	 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LC C 10-009 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN		 ACCREDITED Calibration Laboratory Cert No. 4286 01			
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	ELICROM CIA LTDA					
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10					
TELÉFONO:	2282007					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	TERMOHIGRÓMETRO	UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA:	°C			
MARCA:	TAYLOR	RESOLUCIÓN TEMPERATURA:	0,1			
MODELO/TIPO:	1523	RANGO TEMPERATURA:	(-10 a 50) °C			
SERIE:	NO ESPECIFICA	UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD:	%HR			
CÓDIGO DE CLIENTE:	EL.PT.460	RESOLUCIÓN HUMEDAD:	1			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	RANGO HUMEDAD:	(20 a 90) %HR			
EQUIPOS UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PRÓX. CAL
EL.PC.002	TERMOHIGROMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	4189	102112724	21-oct-16	21-oct-18
EL.PT.597	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	1081	160468369	17-may-16	17-may-18
EL.PT.039	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	10-ago-17	10-ago-18
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103655	01-abr-17	01-abr-18
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE ESTABILIDAD					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL04					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (ELICROM)					
TEMPERATURA MEDIA (°C):	25,5					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	61,2					
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1012					
	Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre
	Temperatura interna 1	°C	28,08	27,5	0,6	0,67
	Humedad 1	%HR	25,03	29	-4	1,9
	Humedad 2	%HR	45,09	47	-2	2,5
	Humedad 3	%HR	75,04	75	0	2,9
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R01, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura $k=2,02$, que para una distribución t (de Student) con $V_{eff} = 106$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña					
FECHA CALIBRACIÓN:	2018-02-02	FECHA PRÓXIMA:	2018-08-02			
	AUTORIZADO POR:  Ing. Sabino Pineda GERENTE TÉCNICO	RECIBIDO POR:  RESPONSABLE - CLIENTE				

ANEXO: 3
 PERTENECE: ME-0822-001-18

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0429-015-18

							
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE							
EMPRESA:	ELICROM CIA LTDA						
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10						
TELÉFONO:	2282007						
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO							
EQUIPO:	BARÓMETRO						
MARCA:	CONTROL COMPANY						
MODELO/TIPO:	1081						
SERIE:	160253688						
CÓDIGO CLIENTE:	EL PT.559						
UNIDAD DE MEDIDA:	mbar						
RESOLUCIÓN:	1						
CAPACIDAD / RANGO:	(800 a 1050) mbar						
UBICACIÓN:	MEDIO AMBIENTE						
PATRONES UTILIZADOS							
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL	
EL.PC.037	BAROMETRO PATRON	DELTA OHM	HD2001	15018183	19-sep.-16	19-sep.-18	
EL.ET.132.01	VACUOMETRO (BOMBA DE VACIO)	USG	BOURDON TIPO A	NO ESPECIFICA	18-ene-18	18-ene-19	
EL.EA.274	CAMARA AL VACIO	VWR	6292	300045642	NO APLICA	NO APLICA	
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103855	01-abr-17	01-abr-18	
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE BARÓMETRO PATRÓN Y CAMARA PRESURIZADA						
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.46						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)						
TEMPERATURA MEDIA (°C):	21,4						
HUMEDAD MEDIA (%HR):	56,3						
DECRECIENTE				CRECIENTE			
Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar
1013,4	1011	2	0,59	1012,8	1011	2	0,59
900,6	901	0	0,59	901,0	901	0	0,59
849,3	849	0	0,59	849,4	848	0	0,59
OBSERVACIONES							
<p>El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R01, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $V_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.</p>							
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		Alex Bajaña					
FECHA CALIBRACIÓN:		2018-02-15		FECHA PRÓXIMA:		2020-02-15	
		AUTORIZADO POR:		RECIBIDO POR:			
Ing. Sabine Pinetti		GERENTE TÉCNICO		RESPONSABLE - CLIENTE			

ANEXO: 3
 PERTENECE: ME-0822-001-18
 EL.PT.559

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0429-028-18

																										
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE																										
EMPRESA:	ELICROM CIA LTDA																									
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10																									
TELÉFONO:	2282007																									
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																										
EQUIPO:	ANEMOMETRO																									
MARCA:	CONTROL COMPANY																									
MODELO/TIPO:	3655																									
SERIE:	160252812																									
CÓDIGO CLIENTE:	EL_PT.563																									
UNIDAD DE MEDIDA:	m/s																									
RESOLUCIÓN:	0,1																									
RANGO:	(0 a 30) m/s																									
UBICACIÓN:	MEDIO AMBIENTE																									
EQUIPOS UTILIZADOS																										
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.																				
EL ET.104	ANEMOMETRO	TENMARS	TM-4002	140807085	12-Jun-17	12-Jun-18																				
EL PT.597	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	1081	160458369	17-May-16	17-May-18																				
EL PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103655	01-Abr-17	01-Abr-18																				
CALIBRACIÓN																										
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON PATRÓN DE REFERENCIA																									
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELPG																									
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. ELICROM																									
TEMPERATURA MEDIA:	24,1 °C																									
HUMEDAD MEDIA:	52,6 %HR																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Unidad de Medida</th> <th>Patrón</th> <th>Equipo</th> <th>Corrección</th> <th>Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m/s (metro por segundo)</td> <td>5,02</td> <td>4,8</td> <td>0,2</td> <td>0,74</td> </tr> <tr> <td>m/s (metro por segundo)</td> <td>9,99</td> <td>9,2</td> <td>0,8</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>m/s (metro por segundo)</td> <td>15,03</td> <td>14,0</td> <td>1,0</td> <td>0,82</td> </tr> </tbody> </table>							Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	m/s (metro por segundo)	5,02	4,8	0,2	0,74	m/s (metro por segundo)	9,99	9,2	0,8	0,72	m/s (metro por segundo)	15,03	14,0	1,0	0,82
Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre																						
m/s (metro por segundo)	5,02	4,8	0,2	0,74																						
m/s (metro por segundo)	9,99	9,2	0,8	0,72																						
m/s (metro por segundo)	15,03	14,0	1,0	0,82																						
OBSERVACIONES																										
<p>La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo. SE REALIZA PROMEDIO DE 3 MEDICIONES POR CADA PUNTO.</p>																										
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;">CALIBRACIÓN REALIZADA POR:</td> <td colspan="6">Alex Bajaña</td> </tr> <tr> <td>FECHA CALIBRACIÓN:</td> <td>2018-03-01</td> <td>FECHA PRÓXIMA</td> <td colspan="4">2019-03-01</td> </tr> </table>							CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña						FECHA CALIBRACIÓN:	2018-03-01	FECHA PRÓXIMA	2019-03-01									
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña																									
FECHA CALIBRACIÓN:	2018-03-01	FECHA PRÓXIMA	2019-03-01																							
		AUTORIZADO POR:  GERENTE TÉCNICO			RECIBIDO POR:  RESPONSABLE - CLIENTE																					

ANEXO: 3
 PERTENECE: ME-0822-001-18

ANEXO 4: ENTREVISTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DEL PUERTO DE MANTA PARA DETERMINAR LA SALUD HUMANA.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EFECTOS EN LA SALUD

Identificación

Cedula _____ Sexo M ___ F ___ Edad ____ Tiempo de trabajo _____
 Horas diarias de trabajo _____ Estudios Primario ___ Secundario ___
 Fumador Nunca _____ Leve _____ Antes _____ Moderado _____ Severo _____

CLÍNICO / AMBIENTAL

Con que frecuencia Sufre usted... (0-9)

Tos	irritabilidad	9 siempre	7v/s
Dificultad respiratoria	angustia	8 casi siempre	6v/s
Ardor en los ojos	rabia	7 muy frecuente	5v/s
Congestión Nasal	nerviosismo	6 frecuente	3v/s
Estornudos	tristeza	5 algo frecuente	1v/s
Garganta irritada	Depresión	4 poco	2v/m
Dolor de cabeza	Desespero	3 muy poco	1v/m
Voz afectada	agotamiento	2 ocasional	3v/año
Gripa	aburrimiento	1 casi nunca	1v/año
Asma	Pesimismo	0 nunca	1v/vida

**ANEXO 5: ENTREVISTA DIRIGIDA A MORADORES DEL ÁREA DEL
INFLUENCIA DEL PROYECTO PARA DETERMINAR LA SALUD.
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
Y EFECTOS EN LA SALUD**

IDENTIFICACIÓN

Cedula _____ Sexo M ___ F ___ Edad ___ Lugar _____

Estudios Primario ___ Secundario ___ Universitario ___ Años en la zona _____

Fumador Nunca _____ Leve _____ Antes _____ Moderado _____ Severo _____

CLÍNICO / AMBIENTAL

Con que frecuencia Sufre usted.... (0-9)

Tos			Irritabilidad			9 siempre	7v/s
Dificultad respiratoria			Angustia			8 casi siempre	6v/s
Ardor en los ojos			Rabia			7 muy frecuente	5v/s
Congestión Nasal			Nerviosismo			6 frecuente	3v/s
Estornudos			Tristeza			5 algo frecuente	1v/s
Garganta irritada			Depresión			4 poco	2v/m
Dolor de cabeza			Desespero			3 muy poco	1v/m
Voz afectada			Agotamiento			2 ocasional	3v/año
Gripa			Aburrimiento			1 casi nunca	1v/año
Asma			Pesimismo			0 nunca	1v/vida

En qué medida le afecta a Usted la contaminación del ruido y el aire que lo rodea (0-5)		Según las siguientes fuentes atribuya el grado de contaminación que Ud. considera.	
En la salud		Las motos	5 Muchísimo
En lo económico		Los automóviles	4 Mucho
En lo mental		Los buses	3 Termino medio
En lo familiar		Las fabricas	2 Poco
En lo laboral		Los constructores	1 Muy poco
En lo recreativo		La actividad del Puerto	0 Nada

ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS



Directivos de TPM y maestrante en diálogo de tesis sobre la instalación de equipos de medición.



Proceso de coordinación para realizar instalación de los equipos de medición entre Directivos de TPM y maestrante.



Equipo técnico de apoyo - seguridad industrial y ambiental (TPM)



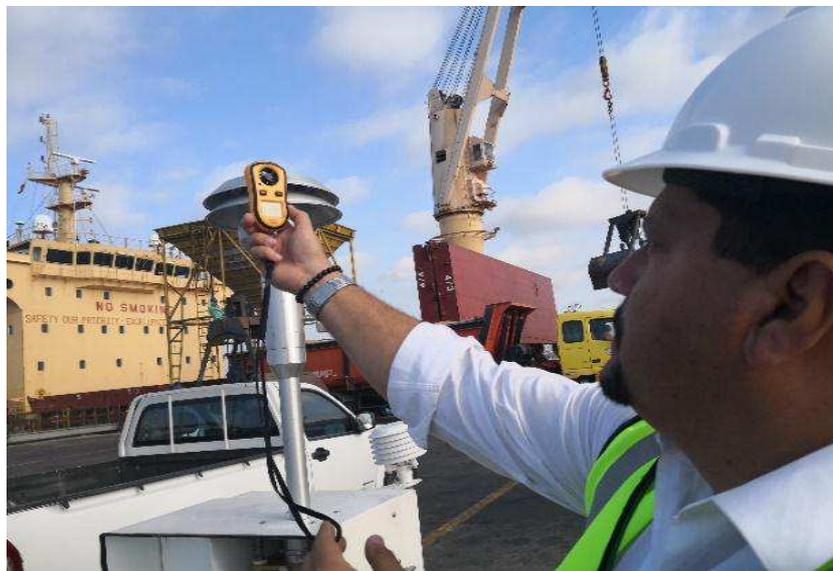
Personal Técnico de laboratorio de TPM y maestrante, tratando tesis



Determinación de los sitios donde se colocaron los equipos de medición



Toma de temperatura y humedad en los dos puntos de medición



Toma de velocidad inicial del viento en los dos puntos de medición



Instalación de equipos y barreras de protección en el ingreso del puerto



Instalación del filtro PM 2,5 en el Muelle Internacional



Instalación del filtro PM 10 en el Muelle Internacional



Instalación del filtro PM 2,5 en la vía de ingreso



Instalación del filtro PM 10 en la vía de ingreso



Lectura y control nocturno en el Muelle Internacional del equipo PM 2,5



Lectura y control diario en el Muelle Internacional del equipo PM 10



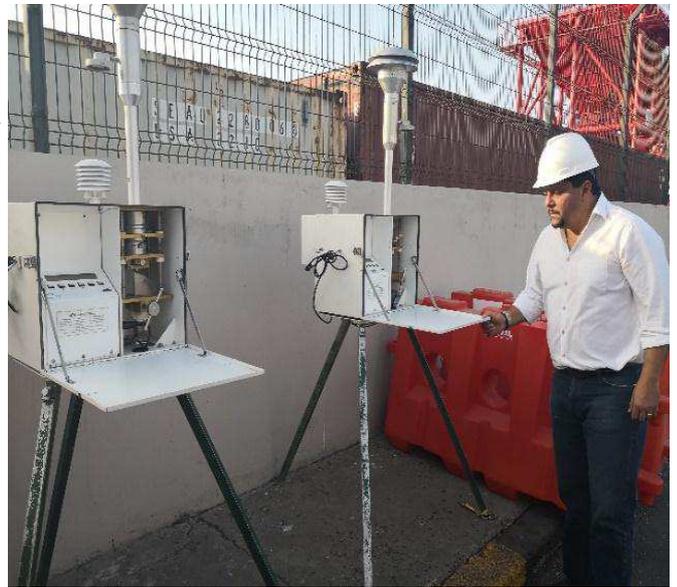
Lectura y control nocturno en el Muelle Internacional del equipo PM 10



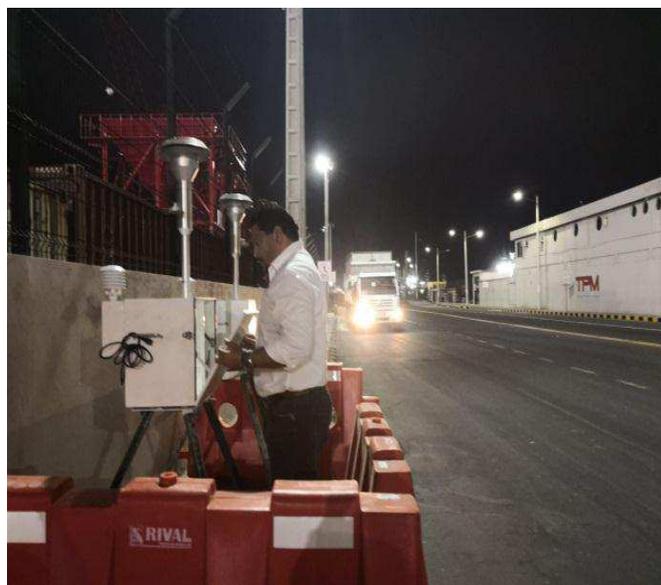
Lectura y control diario en el Muelle Internacional del equipo PM 2,5



Lectura y control nocturno en el Muelle Internacional



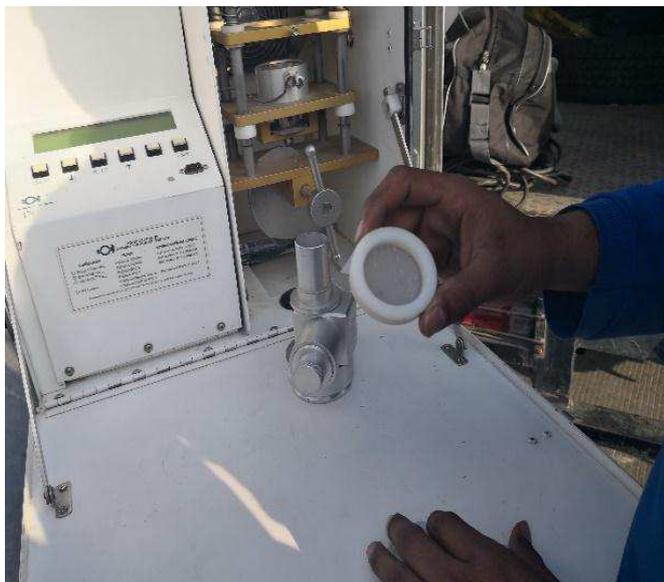
Lectura y control diario en vía de ingreso



Lectura y control nocturno en vía de ingreso



Lectura y control diario en Muelle Internacional



Retiro del filtro del equipo PM 2,5 en la vía de ingreso



Retiro del filtro del equipo PM 10 en la vía de ingreso



Retiro del filtro del equipo PM 2,5 en el Muelle Internacional



Retiro del filtro del equipo PM 10 en el Muelle Internacional



Embalaje de equipos en el Muelle Internacional



Desacople de las unidades de equipos de medición en la vía de ingreso



Desacople de las unidades de equipos de medición en el Muelle Internacional



Certificando el ensayo desarrollado para la investigación



Despedida del técnico del laboratorio certificado