



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

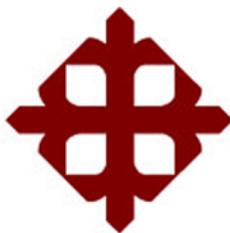
**TÍTULO:  
IMPACTO GENERADO POR LA REGENERACIÓN URBANA EN  
EL SECTOR CÉNTRICO DE GUAYAQUIL.**

**AUTOR:  
Ávila Mariño Héctor Julio**

**Trabajo de Grado previo la Obtención del Título de:  
INGENIERO CIVIL**

**TUTOR:  
Ing. Camacho Monar Mélida Alexandra**

**Guayaquil, Ecuador  
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Héctor Julio Ávila Mariño, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Civil.

**TUTOR(A)**

---

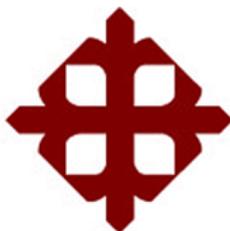
**Ing. Mélida Alexandra Camacho Monar**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Stefany Alcívar B.**

**Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Héctor Julio Ávila Mariño**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Impacto Generado por la Regeneración Urbana en el Sector Céntrico de Guayaquil**, previa a la obtención del Título de **Ingeniero Civil** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

---

**Héctor Julio Ávila Mariño**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

## **AUTORIZACIÓN**

**Yo, Héctor Julio Ávila Mariño**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Impacto Generado por la Regeneración Urbana en el Sector Céntrico de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR:**

---

**Héctor Julio Ávila Mariño**

## **AGRADECIMIENTO**

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. Mis sinceros agradecimientos están dirigidos hacia mi tutor Ing. Mélida Alexandra Camacho, Ing. Wilfrido Matamoros Gerente de Fundación Guayaquil Siglo XXI, quienes con su ayuda desinteresada, me brindaron información relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. Pero principalmente a mi familia por siempre brindarme su apoyo.  
Gracias Dios, gracias a mi tutor, gracias padres y hermanos

**Héctor Julio Ávila Mariño**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado a mis padres, pilares fundamentales en mi vida quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

**Héctor Julio Ávila Mariño**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Mélida Alexandra Camacho Monar  
PROFESOR GUÍA O TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
ASPECTOS HISTORICOS DE LA REGENERACION URBANA EN GUAYAQUIL.....	3
EL DESARROLLO URBANO DE GUAYAQUIL: 1930-1980 .....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.3. HIPÓTESIS.....	6
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.6. ENFOQUE METODOLOGICO.....	7
1.7. ALCANCE.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1. IMPACTO AMBIENTAL.....	9
2.2. ESTUDIOS AMBIENTALES.....	12
2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	11
2.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	12
2.5. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN UNA AREA CENTRICA DE LA CIUDAD .....	12

2.5.1.	ACTIVIDADES GENERALES QUE SE REALIZAN EN LA REGENERACIÓN URBANA.....	12
2.5.2.	AFECTACIONES PRODUCIDAS POR LAS ACTIVIDADES MAS FRECUENTES DE REGENERACION URBANA .....	14
	CAPITULO III.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 25
	DESCRIPCION Y DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.....	22
3.1.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	22
3.1.1.	AREA DE ESTUDIO .....	22
3.1.2.	CARACTERIZACION URBANA .....	24
3.1.3.	ACTIVIDADES COMERCIALES Y RESIDENCIALES PREDOMINANTES EN EL AREA DE ESTUDIO .....	24
3.1.4.	ACTIVIDADES DE REGENERACION URBANA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 28
3.2.	TRABAJO DE CAMPO REALIZADO.....	27
3.3.	REALIZACION DE ENCUESTAS .....	30
3.3.1.	POBLACION Y MUESTRA.....	31
3.3.2.	REQUISITOS PARA LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS.....	34
	CAPITULO IV .....	35
	RESULTADOS Y EVALUACION .....	35
4.1.	ANALISIS Y RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE .....	35
4.1.1.	MONITOREO DE GASES DE COMBUSTION.....	38
4.1.2.	MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO .....	38
4.1.3.	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO .....	40
4.2.	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	42
	CAPITULO V.....	65
5.1.	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	62

5.2. PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES .....	62
5.2.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS AL COMPONENTE FISICO. ....	64
5.2.1.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DE AIRE POR EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN. ....	64
5.2.1.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LA AFECTACIÓN POR EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO. ....	65
5.2.1.3. MEDIDAS DE ATENUACIÓN O ELIMINACIÓN DE RUIDO. ....	65
5.2.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS. ....	66
CAPÍTULO VI .....	67
CONCLUSIONES .....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS .....	71

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire ...	16
Tabla 2. Niveles máximos de emisión para fuentes fijas de ruido .....	18
Tabla 3 Actividades comerciales de la zona a regenerar .....	25
Tabla 4. Descripción de puntos de muestreo.....	30
Tabla 5. Cantidad de locales por Calles.....	31
Tabla 6. Resultados de Monitoreo de Calidad Aire Ambiente Punto 1 .....	35
Tabla 7. Resultados de Monitoreo de Calidad Aire Ambiente Punto 2 .....	36
Tabla 8. Comparación de resultados de monitoreo de gases de combustión...40	
Tabla 9. Resultados de Monitoreo de Material Particulado Punto 1 .....	38
Tabla 10. Resultados de Monitoreo de Material Particulado Punto 2 .....	39
Tabla 11. Comparación de resultados de monitoreo de material particulado...42	
Tabla 12. Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiente Externo Punto 1 .....	40
Tabla 13. Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiente Externo Punto 2 .....	41
Tabla 14. Comparación de resultados de monitoreo de ruido ambiente externo.....	44
Tabla 15. Impactos identificados en el Sector de estudios.....	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa aéreo de la zona de estudio, Calle Aguirre y Luque .....	22
Figura 2 Fotografía de la Obra de Regeneración urbana en Calle Aguirre.....	23
Figura 3 Fotografía de la Obra de Regeneración urbana en Calle Luque .....	23
Figura 4. Croquis de la disposición de locales en Calles Aguirre y Luque.....	24
Figura 5 Fotografías de los trabajos realizados en la regeneración urbana .....	26
Figura 6. Fotografías de los trabajos realizados de monitoreo .....	29
Figura 7. Localización satelital del punto de monitoreo COTO-GSXXI-011-2013 .....	28
Figura 8. Localización satelital del punto de monitoreo COTO-GSXXI-008-2015 .....	28
Figura 9 Recolección de datos mediante encuestas en calle Aguirre y Luque ..33	

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Edades promedio de las personas encuestadas .....	42
Gráfico 2. Porcentaje de los géneros en las personas encuestadas .....	43
Gráfico 3. Porcentaje de las ocupaciones de las personas encuestadas .....	44
Gráfico 4 Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 1 .....	46
Gráfico 5. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 2 .....	45
Gráfico 6. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 3 .....	47
Gráfico 7 Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 4 .....	48
Gráfico 8. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 5 .....	49
Gráfico 9. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 6 .....	50
Gráfico 10. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 7 .....	51
Gráfico 11. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 8 .....	52
Gráfico 12. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 9 .....	53
Gráfico 13. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 10 .....	54
Gráfico 14. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 11 .....	55
Gráfico 15. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 12 .....	56
Gráfico 16. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 13 .....	57
Gráfico 17. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 14 .....	58
Gráfico 18. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 15 .....	59
Gráfico 19. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 16 .....	60
Gráfico 20. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 17 .....	61

# IMPACTO GENERADO POR LA REGENERACIÓN URBANA EN EL SECTOR CÉNTRICO DE GUAYAQUIL

## RESUMEN

Determinar los impactos ambientales de la ejecución de una obra de regeneración urbana en la Ciudad de Guayaquil, y su comparación con su estado base u original en el que se encontraban estos sitios antes de ser sometidos a este tipo de obras. Se utilizaron métodos investigativos, como la ejecución de encuestas, mediciones de campo para determinar la calidad de aire y la intensidad del ruido para precisar el nivel de molestias causadas en la ejecución de una obra de regeneración urbana como lo son: la presencia de gases de combustión y material particulado en el aire o la atmosfera del sector; la intensidad del ruido, para ver si se encuentran o no dentro de los parámetros aceptados.

Los cuales permitieron el seguimiento de la lógica interna de la investigación, en particular entre los métodos y los procedimientos utilizados. La fundamentación teórica-metodológica de la investigación en relación al objeto estudiado; obteniendo parámetros reales, para llegar a una conclusión exacta de los beneficios y afecciones que producen la ejecución de las diferentes obras regenerativas en el centro de la ciudad de Guayaquil.

### **Palabras Claves:**

Obra de Regeneración Urbana, estado base, mediciones de campo, calidad del aire, ruido, gases de combustión, material particulado.

## INTRODUCCIÓN

La M. I. Municipalidad de Guayaquil tiene en ejecución un proceso de Regeneración Urbana, a través de la Fundación Guayaquil Siglo XXI, con la finalidad de mejorar las condiciones del casco urbano en lo que se refiere a lo urbanístico, la habitabilidad, los servicios públicos a través del saneamiento ambiental, los sistemas de distribución de agua, energía eléctrica, telefonía, accesibilidad y seguridad ciudadana, equipamiento, mejoramiento de la calidad ambiental, entre otros beneficios.

El concepto de regeneración urbana corresponde a una serie de acciones de mejoramiento urbano, sobre todo cuando una fracción del área urbana tiene: “tendencias a cambiar el uso del suelo en un proceso de sucesión urbana que modifica las condiciones, convirtiendo los usos originales en incompatibles con la situación imperante sociocultural. A su vez, la regeneración puede mejorar el deterioro de un área urbana, manejando las posibilidades de regeneración espacial -impidiendo o mitigando- los impactos dentro de una estricta planeación”.

El estudio y comprobación de impactos que se generan debido a las obras de regeneración es el contenido principal de la presente investigación con el fin de contemplar medidas a futuro que permitan la mitigación de los mismos y que sea de beneficio para toda la población en general.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Durante los últimos tiempos en el Ecuador el desempeño y funcionamiento de los actores que han participado y participan en las diversas áreas de la Ingeniería Civil ha comenzado a incidir en la vida cotidiana y social, haciendo que ganen más espacio y aceptabilidad las obras ejecutadas y por ejecutar, pues ellas inciden directa o indirectamente en el quehacer político, económico y social del país.

Las demandas actuales de obras de ingeniería no sólo se encaminan al desarrollo vial y de infraestructura del Ecuador sino también a la ejecución de obras regenerativas urbanas que garanticen adicionalmente al confort y aseguramiento de la población, la calidad de vida. Es una acción que permite el aprovechamiento de espacios urbanos que vuelven a cobrar pertinencia y factibilidad a partir de los nuevo rediseños de instalaciones urbanas al servicio de la población sobre todo en el sector comercial. Lo anterior se convierte en un reto y al mismo tiempo un desafío a partir de las múltiples incidencias en el proceso de la consumación de las obras.

## **ASPECTOS HISTORICOS DE LA REGENERACION URBANA EN GUAYAQUIL**

### **EL DESARROLLO URBANO DE GUAYAQUIL: 1930-1980**

A fines de la década de 1930, debido a la crisis de la economía norteamericana, lo cual crea las condiciones para una migración masiva del campo a la ciudad de Guayaquil. Los recién llegados se instalaron en el suroeste y en el centro de la ciudad, mientras que las élites se ubicaban en barrios como El Centenario, que fue la primera urbanización planificada y que contaba con todos los servicios (Allan, 2010).

Además, en los años treinta también se empieza a construir grandes obras monumentales como: la Gobernación, el Municipio, el Hospital, el barrio El Centenario, la Rotonda; aparecen edificios de altura, el cemento empieza a sustituir a la madera y las ideas de modernidad se asocian a las edificaciones de la ciudad (Allan, 2010).

La llegada masiva de sectores populares al centro de la ciudad provocó que los grupos acomodados abandonan progresivamente el centro -que se tuguriza- para instalarse en barrios más espaciosos y mejor atendidos por la infraestructura y el equipamiento (Allan, 2010).

Con este desplazamiento del centro de la ciudad hacia el norte, aparece la idea de “ciudad jardín” propia de los suburbios norteamericanos; el nuevo referente de las elites ya no era Paris, sino Los Ángeles y sobre todo Miami. Entre los nuevos barrios que surgieron en aquella época tenemos Urdesa y los Ceibos (Allan, 2010).

A mediados de los años sesenta, la creciente monopolización de la tierra apta para urbanizar, así como el derrocamiento de conventillos del centro de la ciudad para dar paso a los grandes edificios, dejo como única salida a los

sectores populares carentes de vivienda propia, la ocupación del Suburbio mediante invasiones (Allan, 2010).

Por su parte el Estado, gracias a las nuevas ideas de planificación y desarrollo urbano impulsa la construcción de grandes obras de infraestructura (como el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar, el Puente Rafael Mendoza Avilés, el Estadio Modelo, el Coliseo de Deportes, la Ciudadela Universitaria, el Parque Forestal, el monumento a Eloy Alfaro, etc.) y planes de vivienda para sectores populares y medios; ello permite la consolidación de un sector inmobiliario ligado al impulso de las obras encargadas por el Estado y por el sector privado (Allan, 2010).

La participación del Estado en la economía en asociación con empresarios privados, permitió que se ejecuten grandes obras viales, puertos, carreteras, etc., con lo cual se rompía el aislamiento de algunas localidades y se volvía más fácil la conexión entre grandes ciudades, además facilitó el surgimiento de una multiplicidad de comercios, bancos e industrias, asentadas sobre todo en Quito y Guayaquil, ciudades que pronto se convirtieron en un polo de migración (Allan, 2010).

Para atender a estos nuevos sectores sociales el Estado creó un nuevo marco legal y una serie de instituciones como el Banco Ecuatoriano de la Vivienda y la Junta Nacional de la Vivienda (BEV-JNV) que emprendieron la construcción de viviendas en el Guasmo, Las Acacias, La Pradera, la Floresta, Esteros, Los Sauces, etc (Allan, 2010).

Por otro lado, la política de renovación urbana impulsada por el Municipio -a mediados de 1970- implicó un proceso de demolición de las casonas del casco comercial argumentando su mal estado y la falta de higiene, esto supuso la expulsión de “4639 personas, mientras que 219 edificaciones fueron demolidas (Deleuze, 1990).

Al mismo tiempo, la mitad de la población guayaquileña vivía en los tugurios centrales y en la zona periférica de la ciudad.

A partir de la década de los noventa y, en el marco de los procesos de globalización tenemos que la Regeneración Urbana impulsada en Guayaquil tiene otros objetivos:

El 14 de agosto del 2000, la Alcaldía de Guayaquil, hizo un anuncio: el centro de la ciudad se sometería a una suerte de reconstrucción llamada regeneración urbana, proceso que no sólo transformaría el paisaje arquitectónico de la ciudad sino también las relaciones sociales de la población local (Allan, 2010).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Las actividades constructivas de regeneración urbana, si bien son para el mejoramiento de la ciudad, generan impactos al ambiente, de manera temporal, mientras se realizan las actividades constructivas

La generación de impactos en un área y en este caso, ejecutadas en el sector céntrico comercial de la ciudad de Guayaquil, requiere de un análisis para mitigar los impactos que se generan y que son traducidos en molestias a la comunidad circundante.

Con este propósito se requiere determinar la magnitud de los impactos que se generaran por las actividades constructivas y como estas podrían afectar positivamente y negativamente a la población

### **1.3. HIPÓTESIS**

La construcción de la obra de regeneración puede generar accidentes, impactos a la atmósfera, con niveles altos de ruido y material particulado y congestión en el tráfico, lo cual genera inconvenientes para la población circundante.

¿A partir del conocimiento de los impactos que generan la inserción de infraestructuras, y la medición de la magnitud los mismos, es posible mitigar, evitar y/o compensar las afectaciones a la población del área?

### **1.4. OBJETIVOS**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Identificar los impactos que se generan por las actividades constructivas de Regeneración urbana en el sector céntrico de la ciudad de Guayaquil, para proponer medidas de control ambiental para la mitigación de dichos impactos.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los impactos positivos y negativos producto de una obra regenerativa.
- Determinar la magnitud de los impactos y su grado de afectación a la población.
- Establecer posibles afectaciones a la comunidad en relación directa e indirecta a la ejecución de obras regenerativas de infraestructura urbana en las Calle Aguirre y Luque desde Avenida Quito hasta calle Lorenzo de Garaicoa.
- Proponer medidas de control Ambiental para mitigar, compensar y prevenir los impactos que pueden generar las obras de construcción en áreas urbanas céntricas.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Se seleccionó para este estudio a uno de los sectores más comerciales de la ciudad de Guayaquil como punto de análisis para determinar el impacto de la construcción de obras de infraestructura civil en la comunidad como en el ambiente.

El presente proyecto de investigación permitirá conocer la magnitud de los impactos que se generan en la zona céntrica por los trabajos de regeneración tanto como a los moradores y transeúntes debido a que es una zona de alto tránsito.

Esta investigación brindará la oportunidad de activar planes de medidas para su aplicación en la práctica que puedan atenuar el impacto que provocan las obras de construcción en sectores donde la actividad comercial no puede ser suspendida durante el proceso de construcción.

## **1.6. ENFOQUE METODOLOGICO**

Por medio de la aplicación de metodologías y de investigaciones realizadas por otros autores, se puede comprobar que la ejecución de obras de Regeneración Urbana incide en el desarrollo comercial, urbanístico y arquitectónico de las zonas afectadas. La investigación analiza desde perspectivas críticas las ventajas y las desventajas que tienen para la población la ejecución de las obras de regeneración urbana.

- Se realizará investigación del marco teórico con información bibliográfica disponible
- Se realizarán encuestas en campo con el fin de obtener información sobre los impactos de las obras a la población
- Se realizarán monitoreos de material particulado, ruido y gases de combustión (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) en dos sitios distintos. El primero en la Calle Aguirre donde no se encuentra ningún trabajo de regeneración en

operación. Y el segundo en la Calle San Jorge, donde los trabajos de regeneración se encuentran en plena ejecución. Cabe recalcar que ambos son proyectos de regeneración urbana en el centro de Guayaquil. Con lo que podremos establecer una comparación entre una línea base y su etapa constructiva.

- Se analizarán los resultados obtenidos y se compararán con los límites permisibles de la normativa aplicable
- Finalmente se propondrán medidas de control para mitigar, compensar y prevenir los impactos que pueden generar las obras de construcción en áreas urbanas céntricas.

### **1.7. ALCANCE**

El alcance de este trabajo es identificar aquellos impactos significativos cuando se aplica una obra de tipo regenerativa, ya que permite tener una visión más clara de lo que significa para los pobladores de un sector de la ciudad la reestructuración de su infraestructura técnica. Este trabajo se realizará con el fin de proponer medidas para mitigar, prevenir, controlar, evitar, y/o compensar los impactos negativos que se presentan en el área de estudio. Identifica los requerimientos necesarios para la implementación de las medidas de mitigación de impactos

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. IMPACTO AMBIENTAL**

Son todas las alteraciones, positivas, negativas, neutras, directas, indirectas, generadas por una actividad económica, obra, proyecto público o privado, que por efecto acumulativo o retardado, generan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características intrínsecas al sistema natural. (Acuerdo Ministerial N° 061, 2015)

Es necesario considerar el impacto ambiental, antes de hacer cualquier obra ingenieril. Nos referimos a integrar en la planeación del proyecto una evaluación de dicho impacto, describir métodos de evaluación sobre las externalidades en el medio ambiente provocadas por obras de ingeniería y describir cómo podemos identificar y evaluar de estos impactos.

En la etapa de planeación de una construcción es importante considerar los costos, tanto ambientales como económicos, porque existen externalidades que si el proyecto se realiza y no se toman en cuenta, el proyecto puede llegar a repercutir negativamente. Por ejemplo si se construye y resulta que los de la comunidad están en desacuerdo o que el proyecto perjudica el medio ambiente, las consecuencias serían muy graves. La evaluación de los costos provee las bases para un criterio claro y objetivo que permite al constructor aceptar o rechazar un proyecto.

Algunos de los impactos que afectan al medio ambiente, cuando se desarrolla un trabajo de rehabilitación se destacan en publicaciones consultadas:

a) Impactos negativos:

- La contaminación acústica, del aire y agua, que afecta directamente a los habitantes del lugar en que se desarrollan los trabajos.
- Impactos sociales que afectan a moradores, negocios, áreas verdes, lugares históricos, etc. que se ven en la obligación de abandonar sus ubicaciones para dar pasó al desarrollo de nuevos proyectos.
- Impactos ecológicos que afectan principalmente al desarrollo de la Flora y a la vida normal de la Fauna.

b) Impactos positivos:

- Generación de plazas de trabajo.
- Embellecimiento del sector.
- Incremento de la economía.
- Aumento de la seguridad del sector.

## **2.2. ESTUDIOS AMBIENTALES**

Consiste en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de una obra, proyecto o actividad que suponga riesgo ambiental. (Acuerdo Ministerial N° 061, 2015)

## **Componentes Ambientales**

Son aquellos donde se desarrolla la vida en la tierra, como son:

- Físico: se refiere al suelo, el agua y el aire.
- Biótico: se refiere a la flora y fauna.
- Socioeconómico: se refiere al uso de suelo, salud pública.

## **Aspectos Ambientales**

Se define como los componentes de las actividades, producto de la ejecución de un proyecto que pueda producir un impacto al medio ambiente:

- Emisiones a la atmosfera.
- Ruido.
- Contaminación del suelo.

## **2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Se debe de hacer una identificación de impactos ambientales oportuna incluida desde la concepción misma del proyecto ya que de no ser así el cliente y el constructor pueden quedar insatisfechos.

En una primera etapa se debe detallar las características del proyecto, de las obras y las actividades involucradas en cada una de sus fases, caracterizar la situación ambiental, describir los aspectos socio-económicos y por último predecir las condiciones ambientales.

La segunda etapa consiste en identificar, y predecir los efectos de la ejecución del proyecto y finalmente la tercera etapa incluye prevenir y disminuir los daños ambientales generados por el proyecto.

## **2.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Plan que de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

## **2.5. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN UNA AREA CENTRICA DE LA CIUDAD**

### **2.5.1. ACTIVIDADES GENERALES QUE SE REALIZAN EN LA REGENERACIÓN URBANA**

#### **2.2.1.1. Excavación y desalojo:**

Se entenderá por excavación al proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto. (Ingeniería Civil , 2015)

#### **2.2.1.2. Relleno y compactación:**

Los rellenos y compactaciones son trabajos de extensión y compactación de suelos de origen de la misma excavación o de préstamos de zanjas, cimentaciones, trasdós de muro, o cualquier zona que por su compromiso estructural o extensión reducida, no permite utilizar los equipos y maquinaria con que se realiza la ejecución de otro tipo de relleno el terraplenado. (CONSTRUMATICA, 2015)

#### 2.2.1.3. Movimiento de maquinaria y equipos:

Las máquinas para el movimiento de tierras se caracterizan por ser en general equipos autopropulsados utilizados en la construcción de: caminos, carreteras, ferrocarriles, túneles, aeropuertos, obras hidráulicas y edificaciones. Están fabricadas para realizar funciones tales como: soltar y remover la tierra, elevar y cargar la tierra en vehículos que han de transportarla y distribuir y compactar la tierra. (CONSTRUMATICA, 2015)

#### 2.2.1.4. Construcción de aceras y bordillos:

La acera es el áreas destinada a la circulación peatonal por ambos lados, a lo largo y ancho de la calleo avenida y estará confinada a los bordillos interior y de cinta gotera.

El bordillo es el elemento que confina la acera con la calzada, sirviendo de cuneta para que las aguas superficiales producidas por la lluvia y otras fuentes puedan ser transportadas hasta los correspondientes sumideros para su evacuación final ([www.compraspublicas.gov.ec](http://www.compraspublicas.gov.ec), 2013)

#### 2.2.1.5. Corte y colocación de cerámicas o adoquines:

Consiste en la colocación de las piezas sobre una camada de arena gruesa, precompactada sin aglomerantes y el relleno posterior de las juntas con arena de menor diámetro y compactación del conjunto. (CERAMICA MALPESA SA, 2003)

#### 2.2.1.6. Instalación de tuberías:

Conjunto de acciones que hay que realizar para colocar una tubería en su posición definitiva, garantizando el cumplimiento de la función hidráulica y mecánica para la que ha sido diseñada. (URALITA, 2009)

## 2.5.2. AFECTACIONES PRODUCIDAS POR LAS ACTIVIDADES MAS FRECUENTES DE REGENERACION URBANA

### 2.5.2.1. Afectaciones al componente físico.

#### 2.5.2.1.1. Calidad del Agua:

No se producen afecciones a este componente debido a que es un área céntrica urbana, donde no se encuentran cuerpos de agua a su alrededor.

#### 2.5.2.1.2. Calidad del Aire:

La contaminación del aire es un impacto de primera magnitud, relacionado directamente con afectaciones a la salud. Es una de las causas de la degradación de la vida urbana de nuestras poblaciones, pero se trata de un impacto cuyo valor es escasamente accesible en el marco de un proyecto de regeneración urbana. Es por ello que en esta investigación se incorpora la evaluación de la calidad del aire durante las obras de regeneración urbana.

Las principales fuentes de contaminación que se analizan en los monitoreos de calidad del aire son el Monóxido de Carbono (CO), el Óxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), el Ozono (O<sub>3</sub>), Material Particulado (PM<sub>10</sub>) y Material Particulado (PM<sub>2,5</sub>). Sustentados por el marco legal que ampara la Norma de Calidad de aire del Ambiente, Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464 se describen las concentraciones permisibles de cada uno de los contaminantes mencionados expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

**Monóxido de Carbono (CO).**- La concentración monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m<sup>3</sup>), no más de una vez al año. La concentración máxima en (1) una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cubico (30 000 µg/m<sup>3</sup>), no más de una vez al año. (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

**Óxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).**- El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cubico (40 µg/m<sup>3</sup>).

La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cubico (200 µg/m<sup>3</sup>). (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

**Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).**- La concentración SO<sub>2</sub> en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cubico (125 µg/m<sup>3</sup>), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cubico (500 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de la concentración de SO<sub>2</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cubico (60 µg/m<sup>3</sup>). (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

**Ozono (O<sub>3</sub>).**- la máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un periodo de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cubico (100 µg/m<sup>3</sup>), más de una vez en una año. (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

**Material Particulado (PM<sub>10</sub>).**- El promedio aritmético de la concentración de PM<sub>10</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cubico (50 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cubico (100 µg/m<sup>3</sup>).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM<sub>10</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación de monitora sea mayor o igual a (100 µg/m<sup>3</sup>). (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

**Material Particulado (PM2,5).**- El promedio aritmético de la concentración de PM2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cubico ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cubico ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM2,5 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación de monitora sea mayor o igual a ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). (Acuerdo Ministerial No 050, Registro Oficial No 464).

Concentraciones de contaminantes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.

Nota: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cubico de aire, a condiciones de  $25\text{ }^\circ\text{C}$  y  $760\text{ mm Hg}$

<b>CONTAMINANTE Y PERIODO DE TIEMPO</b>	<b>ALERTA</b>	<b>ALARMA</b>	<b>EMERGENCIA</b>
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Ozono Concentración promedio en una hora	200	400	600
Óxidos de Nitrógeno Concentración promedio en una hora	1000	2000	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	200	1000	1800
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas	250	400	500
Material Particulado PM2,5 Concentración en veinticuatro horas	150	250	350

Tabla 1. Niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire  
Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

**Ruido.**- El ruido es el impacto urbano más estudiado y el que afecta a más sectores de la sociedad. El ruido producido por los automóviles ha sido analizado con profundidad dando lugar a un abanico muy extenso de métodos de detección del nivel de ruido y de evaluación de sus efectos sobre las personas.

Las siguientes definiciones son citadas del anexo 5 de los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones, según en el Acuerdo Ministerial No 028.

- Fuente Emisora de Ruido (FER)

Toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.

- Fuente Fija de Ruido (FFR)

Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ejemplo de estas fuentes son: metal mecánicas, lavaderos de carros, fabricas, terminales de buses, discotecas, etc.

- Fuente Móvil de Ruido (FMR)

Para efectos de la presente norma, se entiende como fuentes móviles de ruido a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente. Si una FMR se encontrase dentro de los límites de una FFR será considerada como una FER perteneciente a esta última.

- Ruido Específicos

Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través del LK<sub>eq</sub> (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido).

- Ruido Residual

Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición.

- Ruido Total

Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual.

- Ruido Impulsivo

Ruido caracterizado por breves incrementos importantes de la presión sonora. La duración de un ruido impulsivo es generalmente inferior a 1 s.

Los niveles máximos de emisión de ruido emitido por FFR, expresado en dB(A) no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 2

<b>NIVELES MÁXIMOS DE EMISION DE RUIDO PARA FFR</b>		
Uso de suelo	Lkeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existen usos de suelo múltiple o combinadas se utilizara el Lkeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del Lkeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Tabla 2. Niveles máximos de emisión para fuentes fijas de ruido  
Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

El control de los niveles de ruido permitidos para los automotores se realizará en los centros de revisión y control vehicular de los GAD Municipales y en la vía pública.

#### 2.5.2.1.3. Calidad del Suelo

Las obras civiles ocupan suelos fértiles de forma permanente e irreversible; Suponen efectos negativos en las proximidades de la obra al aumentar el riesgo de desprendimientos, deslizamientos y hundimientos de tierras.

Crece la carga de sedimentación aguas abajo, debido a la adición de material sólido derivado del movimiento de tierras, construcción de pistas y otras infraestructuras.

Aumenta la erosión, derivada de las operaciones necesarias para las tareas de construcción y provoca la eliminación o reducción de la cubierta vegetal, con las consecuentes dificultades para la regeneración de la vegetación. (Proyecto TODOSBIOMASA, 2013)

#### 2.5.2.2. Afectaciones al componente biótico

##### 2.5.2.2.1. Flora y Fauna

No se producen afecciones a este componente debido a que es un área céntrica urbana, donde no se encuentran comprometidos estos dos factores.

#### 2.5.2.3. Afectaciones al componente socioeconómico.

##### 2.5.2.3.1. Población (Fija y Móvil)

Uno de las partes más afectadas por los impactos negativos que se producen durante la rehabilitación urbanística, y a la vez menos consideradas, son los usuarios de las vías.

El costo de operación de los vehículos sumados al tiempo de viaje aumenta considerablemente en las zonas en que, debido a los trabajos de rehabilitación, es necesario disminuir la capacidad de las vías.

Esta alteración del tráfico produce una alta congestión en estas zonas, y por consiguiente, una mayor dificultad y demora para transitar producto de la formación de largas colas de vehículos y del continuo acelerar y detenerse de los vehículos.

Como parte y consecuencia de lo anterior están también los accidentes, que aunque por lo general son leves y se producen en las horas críticas de congestión, podrían llegar a ser fatales cuando las zonas de trabajo no se encuentran adecuadamente señalizadas.

Además de minimizar los efectos de su construcción es necesario proteger a las personas que residen, se desplazan o trabajan en sus inmediaciones.

Incluidos a los impactos producidos por la construcción de la carretera (ocupación de suelo, demoliciones o efectos barrera) es necesario añadir los impactos que ocasionará el tráfico que circule por la carretera a los residentes en la zona. Estos impactos son, principalmente, la seguridad de los peatones y el ruido producido por los vehículos.

#### 2.5.2.3.2. Comercio

El tema de los impactos a los comercios es un tema que ha sido poco estudiado y que generalmente tampoco se considera como una variable más de decisión. Una técnica muy útil para evaluar la forma en que los trabajos de rehabilitación de pavimentos afectan a los negocios, es a través de encuestas y/o análisis estadísticos de las ventas.

Los impactos que afectan a esta área se relacionan al efecto que deben afrontar los negocios en sus actividades producto de las zonas de trabajo

cercanas a ellos. La reducción de capacidad de las vías provoca congestión, obstaculizando con ello el acceso de los clientes a los negocios y disminuyendo considerablemente los estacionamientos disponibles.

Frente a esta situación los clientes optan por no comprar en estos negocios, provocando un decrecimiento en los ingresos por ventas, inclusive con la posibilidad de que un negocio deba cerrar por incapacidad de mantenerse económicamente, si la duración de las obras se prolonga indefinidamente.

#### 2.5.2.3.3. Otras áreas

Esta parte incluye a servicios públicos, tales como servicios de luz, agua, gas, alcantarillado e instituciones públicas, como hospitales, bomberos, carabineros, entre otras.

El principal impacto que afecta a las instituciones públicas es la pérdida de eficiencia en los servicios que ofrecen, cuando los trabajos de rehabilitación impiden que estos servicios puedan circular rápidamente.

Para el caso de los servicios públicos, se producen problemas de descoordinación entre éstos y el contratista, lo que lleva a veces a prolongar aún más la duración de los trabajos.

Otra parte seriamente afectada por los trabajos de rehabilitación de pavimentos, es la población que habita en el lugar mismo y en las cercanías de la zona de trabajo.

Los impactos que afectan a estas personas son específicamente la congestión, la dificultad de acceso a sus casas, el ruido provocado por los equipos de construcción y producto de la congestión, problemas de seguridad y la obligación en ocasiones de tener que trasladarse a otros lugares con el fin de encontrar medios de transporte, cuando se efectúan desvíos de tránsito.

# CAPITULO III

## DESCRIPCION Y DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

### 3.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

#### 3.1.1. AREA DE ESTUDIO

Para evaluar los impactos que se generan por las actividades constructivas de regeneración urbana, se tomó como base de estudio la Regeneración urbana ubicada en las calles Luque y Aguirre desde Avenida Quito hasta la Calle Lorenzo de Garaicoa en el Sector céntrico de la ciudad de Guayaquil. Se seleccionó este sector, dado que en este sector la actividad predominante es el comercio y por ende se tiene gran afluencia de personas.

La regeneración significa mejor distribución técnica del espacio para los peatones, construcción y reconstrucción de aceras y soportes, accesos para minusválidos, eliminación de los denominados "tallarines" (cableado aéreo eléctrico), instalación de mobiliario urbano, pintada de fachadas, habitación de parqueos, farolería especial, jardinería ornamental y semaforización inteligente.

En la figura 1 se muestra el mapa aéreo de la zona de estudio.

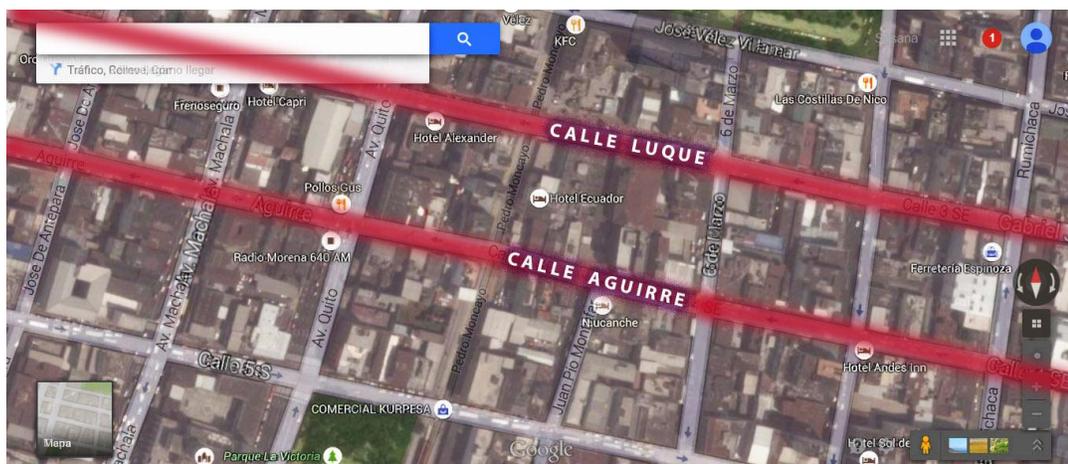


Figura 1 Mapa aéreo de la zona de estudio, Calle Aguirre y Luque  
Fuente: Google Maps (Julio, 2015)

En las figuras 2 y 3 se presentan imágenes de las condiciones actuales de las Calles Aguirre y Luque.

Calle Aguirre:



Figura 2 Fotografía de la Obra de Regeneración urbana en Calle Aguirre  
Fuente: Elaboración propia

Calle Luque:



Figura 3 Fotografía de la Obra de Regeneración urbana en Calle Luque  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. CARACTERIZACION URBANA

Encontramos en el sector de estudios edificaciones de diferentes alturas, pero predominantemente de cuatro a cinco niveles. Las mismas por lo general en condiciones de medianería o lo que es lo mismo con una pared común sin pasillos de servidumbre que los separe.

En las plantas bajas se encuentran portales públicos que dan paso a todas las plantas bajas siempre ocupadas por comercios.

Las aceras se encuentran a partir de la línea de propiedad de los lotes y las calles son de dos sendas para la circulación y franjas de aparcaderos en ambos lados de las mismas

Las redes técnicas por lo general, distribuidas de forma aérea corren en un solo lado de la calle y sólo se cruza para dar servidumbre a edificios del lado contrario en algunos puntos.

### 3.1.3. ACTIVIDADES COMERCIALES Y RESIDENCIALES PREDOMINANTES EN EL AREA DE ESTUDIO

En la siguiente gráfica se representa el Levantamiento que se realizó en el sector, donde se definen las actividades comerciales de los locales en Planta Baja y Planta Alta, a lo largo de las Calles objeto del presente Estudio.

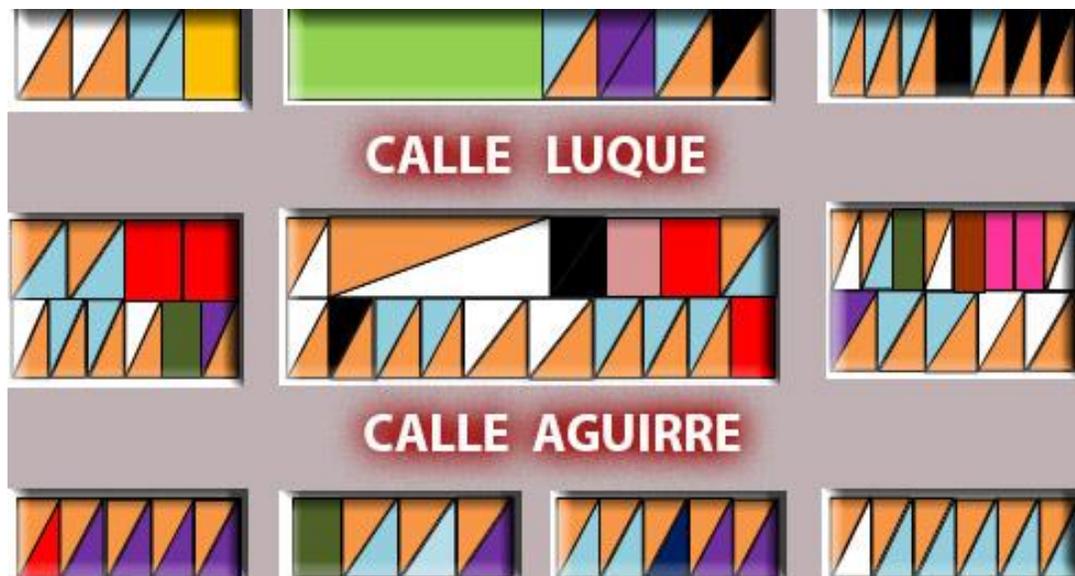


Figura 4. Croquis de la ubicación de locales en Calles Aguirre y Luque.  
Fuente: Elaboración Propia.

En el siguiente Cuadro se muestra por colores las diferentes actividades comerciales de la zona a regenerar.

	ACTIVIDADES COMERCIALES DE LA ZONA A REGENERAR	Calle Aguirre	Calle Luque
	Negocios varios (ferreterías, ópticas, pinturas, etc)	60	31
	Hoteles	2	3
	Viviendas o Apartamentos	90	22
	Bodegas	9	1
	Instituciones Públicas	-	1
	Colegios	1	-
	Comedor	2	8
	Cines	-	1
	Discotecas	-	2
	Fuera de Servicio	1	4
	Función desconocida	6	10
	Garaje	4	3
	Terrenos Baldíos	-	1

Tabla 3 Actividades Comerciales de la Zona a Regenerar  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.4. ACTIVIDADES DE REGENARCIÓN URBANA EN EL AREA DE ESTUDIO

Las actividades que se enlistan a continuación son tomadas del presupuesto de Regeneración Urbana de la calle Luque.:

- **Movimiento de tierra y obras de infraestructura-Albañilería.-** Incluye lo que es demolición y desalojo con maquinaria de contrapiso de soportales y acera, demolición y desalojo con maquinaria de bordillos cuneta, excavación y desalojo con equipo mecánico para mejoramiento de suelo, excavación y desalojo a mano para zanjas de canalización, resanes de enlucidos en fachadas y columnas, enlucido y resane de filos.

- **Pisos y Arte.-** incluye lo que es pintura de fachada y cerramiento de edificios, piso de baldosa tipo terrazo color gris, limpieza de edificios con hidro-lavado, blanqueamiento de culatas, piso de porcelanato nacional, pintura de cerramiento metálico y rejas, pintura de puertas metálicas y piso de adoquín de hormigón.
- **Infraestructura en calles.-** incluye lo que es corte de pavimento, demolición y desalojo de pavimento de hormigón, pavimento de hormigón y capa de pavimento de hormigón asfáltico.
- **Sistema de Agua Potable.-** incluye lo que es instalación de hidrantes de dos salidas y alza de caja de medidores de agua potable.



Figura 5 Fotografías de los trabajos realizados en la fase de regeneración urbana

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. TRABAJO DE CAMPO REALIZADO

#### 3.2.1. Monitoreos De Calidad Del Aire

Los estudios de monitoreo de Calidad aire ambiente, Material Particulado y Ruido Ambiente Externo, se ejecutaron en dos puntos tal y como se presentan en el cuadro de a continuación.

PUNTO DE MUESTREO	UBICACION	COORDENADAS		ETAPA DEL PROYECTO
		LATITUD	LONGITUD	
1	calles "Aguirre, desde Lorenzo de Garaicoa hasta Ave Quito"	0623565	9757646	Sin Ejecución
2	Avenida Kennedy 2 desde Avenida Delta hasta Puente Urdesa"	0622374	9759120	En Ejecución

Tabla 4. Descripción de Puntos de Muestreo

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se puede observar en la figura 7 y 8 imágenes satelitales de los dos puntos de muestreo.



Figura 6. Localización satelital del sitio de monitoreo COTO-GSXXI-011-2013  
Fuente: Google Maps



Figura 7. Localización satelital del sitio de monitoreo COTO-GSXXI-008-2015  
Fuente: Google Maps

Las condiciones ambientales presentes en el sitio de muestreo en ambos puntos fueron:

- Día 04 de Agosto de 2015
- Temperatura media 28.9° C
- Humedad Relativa 63.0% HR.

### **Equipos Utilizados**

#### **Gases de combustión**

- Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U
- Cromatógrafo de Gases Marca Hewlett Packard Modelo 5890

#### **Material Particulado**

- Muestreador de Partículas BGI Incorporated Modelo PQ200
- Balanza semi microanalítica Marca Kern Modelo ABT 220-5DM
- Termohigrómetro Marca Taylor Modelo 1523

#### **Ruido**

- Sonómetro marca Sper Scientific
- Sonómetro marca Center
- Calibrador Acústico marca Sper Scientific
- Termohigrómetro marca Taylor

Imágenes tomadas por el autor al momento de realizar los muestreos.



Figura 8. Fotografías de los trabajos en los que se ha realizado de monitoreo  
Fuente: Tomadas por el Autor

### **3.3. REALIZACION DE ENCUESTAS**

Es una de las técnicas más empleadas en las investigaciones debido a su gran utilidad en cuanto a recaudar información necesaria e imprescindible para el desarrollo de la misma. Está constituida por una serie de preguntas que reúne varios temas y está dirigida a un grupo de personas con características específicas que hacen tomarse como muestra de la investigación.

El empleo de encuestas es un método práctico y relativamente sencillo para la obtención de datos que pueden manifestar el impacto que produce determinado fenómeno en la población.

El caso que nos ocupa permitirá el conocimiento de cómo y en qué medida fue afectada o no, la población residente o flotante del sector estudiado. El enfoque de las encuestas es de carácter cerrado, con respuestas predefinidas y con un margen de posibilidades a seleccionar según cada encuestado

En el encabezado de la encuesta se introduce al individuo en el tema investigado y además se piden datos relacionados con la ocupación, la edad y la formación cultural. La caracterización social de la muestra es un indicador importante a la hora de tabular la información, puesto que la visión del problema en cuestión, puede tener distintas puntos de vista interesantes para nuestra investigación.

Las preguntas se diseñaron en relación directa con los objetivos específicos del presente proyecto. Se definieron tres áreas fundamentales para la indagación las cuales fueron, las MOLESTIAS generadas por las actividades constructivas, con qué frecuencia y en qué momento del día; la relacionada con la IMAGEN DEL ENTORNO obtenida tras la renovación; y finalmente las consideraciones individuales del BENEFICIO que podría significar para el área en vistas a futuro.

### 3.3.1. POBLACION Y MUESTRA

Antes de poner en práctica este método es muy importante determinar el universo objeto del estudio para lo cual se acudió a las calles en las que se realiza la investigación con el fin de realizar un conteo de los locales comerciales, departamentos, servicios, negocios, u otras instituciones. Luego de determinar el universo se procederá a determinar la muestra representativa, la cual dará validez al estudio.

Tabla 5. Cantidad de locales por Calles  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Funciones</b>	<b>Calle Aguirre</b>	<b>Calle Luque</b>	<b>Total</b>	<b>Personas posibles a encuestar</b>
<b>Locales Comerciales</b>	60	31	91	91**
<b>Hoteles</b>	2	3	5	5**
<b>Viviendas o Apartamentos</b>	54	22	76	45*
<b>Bodegas</b>	9	1	10	10**
<b>Instituciones Públicas</b>	-	1	1	1**
<b>Colegios</b>	1	-	1	1**
<b>Comedor</b>	0	1	1	1**
<b>Cines</b>	-	1	1	1**
<b>Discotecas</b>	-	2	2	2**
<b>Fuera de Servicio</b>	1	4	5	-
<b>Función desconocida</b>	6	10	16	-
<b>Garaje</b>	2	1	3	-
<b>Terrenos Baldíos</b>	-	1	1	-
<b>Total</b>	135	78	213	157

\* Teniendo en cuenta que las personas de estos locales se encuentren trabajando se decidió usar la probabilidad del 60% de éstos

\*\* Se determinó sólo realizar la encuesta al dueño del local, quien permanece más tiempo en el lugar

Para el objeto de este estudio se tomará los totales parciales por cada tipo de negocio o departamento, sólo para el caso de la Calle Aguirre y Luque, en las que el estudio es el mismo se tomará en cuenta como el universo la suma de los totales parciales para los mismos tipos de negocio.

▪ **POBLACIÓN:**

Residentes o población flotante de las calles Aguirre y Luque desde Avenida Quito hasta la Calle Lorenzo de Garaicoa.

▪ **MUESTRA:**

Una muestra representativa es un subconjunto de la población cuya frecuencia de ciertos atributos es semejante a la frecuencia en la población total de la cual ha sido tomada. (Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas, 2011)

**Cálculo de la Muestra**

Ecuación 1. Tamaño de Muestra

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$
$$n = \frac{150.7828}{1.3504}$$
$$n = 111$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

Z= nivel de confianza (por lo general se usa la seguridad 95% para la cual el coeficiente es 1.96)

P= probabilidad de éxito (cuando se desconoce se usa 0.5)

Q= probabilidad de fracaso (cuando se desconoce se usa 0.5)

D= precisión, error máximo admisible en términos de proporción (cuando se desconoce se usa un valor entre 1% y 9%). Se decidió usar 5%.

Ecuación 2. Factor de Expansión de una muestra

$$F. E = \frac{N}{n}$$

$$F. E = \frac{157}{111}$$

$$F. E = 1.41$$

Dónde:

F.E= factor de expansión

N= tamaño del universo

n= cantidad total de elementos de la muestra (número de encuestas que fueron aceptadas y validadas)

La obtención del valor estimado del universo se da mediante la multiplicación del factor de expansión con el valor obtenido de la muestra, como se muestra en la siguiente ecuación:

Ecuación 3. Valor estimado del universo

$$X' = F.Ex$$

$$X' = 1.41 * 157$$

$$X' = 221$$

Dónde:

X' = valor total estimado del universo

F.E.= factor de expansión

x' = valor total de la muestra

Se resume que se aplicará la encuesta a un total de 111 personas

A continuación se observa fotografías tomadas al momento de la realización de las encuestas.



Figura 9 Recolección de datos mediante encuestas en calle Aguirre y Luque  
Fuente: Elaboración Propia

### **3.3.2. REQUISITOS PARA LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS**

Para desarrollar las preguntas se tuvieron en cuenta un conjunto de pautas que son necesarias para la ejecución de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

- Las personas deben sentirse familiarizadas con la técnica que está analizando para darle respuesta, leyéndola cuidadosamente.
- Se empleó un lenguaje sencillo para facilitar las respuestas de los encuestados, sin pretender hacer demasiado difícil su comprensión y de cierta manera obtener comodidad y confianza para el encuestado, lo cual nos lleva directamente a respuestas fiables y a un mínimo margen de error.
- Formular las preguntas de la misma manera que aparece en la técnica a desarrollar pues se ha demostrado que si se hace el menor cambio puede interferir en las respuestas que emiten las personas. Cabe especificar que se permite al final de cada pregunta proveer una explicación por parte de los investigadores, en caso de no estar claro de la pregunta en cuestión.
- Realizar las preguntas del mismo orden en que aparecen en las técnicas pues el diseño está elaborado de forma tal que se cree un sentido de continuidad en el tema tratado.
- Es responsabilidad de cada investigador formular cada una de las preguntas que aparecen en la técnica elaborada, aunque se haya contestado claramente con anterioridad. Debe aclararse que aunque ya se ha contestado la pregunta analizada debe ratificarla donde está señalada realmente.
- Las preguntas deben estar diseñadas de manera tal que puedan ser contestadas por todas las personas. La calidad de los datos recolectados depende de la capacidad del entrevistador quien debe estar capacitado en emitir una correcta explicación en caso de que al encuestado no le quede detalles claros.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y EVALUACION

#### 4.1. MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

##### 4.1.1. MONITOREO DE GASES DE COMBUSTION

###### Punto 1

Los resultados de las mediciones “sin” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Aguirre y Pio Montufar”, **cumple** con el máximo permitido para CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo Ministerial No 050. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

GASES DE COMBUSTION							
Parámetro	Concentración Observada µg/m <sup>3</sup>	Concentración Corregida µg/m <sup>3</sup>	Máximo Permitido				Evaluación
			10 MIN	1 HORAS	8 HORAS	24 HORAS	
Monóxido de Carbono	2657,9	2706,9	-----	30 000	10 000	-----	CUMPLE
Dióxido de Nitrógeno	17,90	18,23	-----	200	-----	-----	CUMPLE
Dióxido de Azufre	10,97	11,17	500	-----	-----	125	CUMPLE
Ozono	38,24	38,95	-----	-----	100	-----	CUMPLE

Tabla 6. Resultados de Monitoreo de Calidad Aire Ambiente Punto 1  
Fuente: (Carranza & Chilan, Monitoreo de Calidad Aire Ambiente. COTO-GSXXI-011-2013 Construcción del Proyecto de Regeneración Urbana, 2015)

Es de anotar que los resultados corresponde al monitoreo “Sin ejecución del proyecto”, como se señaló anteriormente.

## Punto 2

Los resultados de las mediciones “**durante**” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Kennedy y Cesar Andrade López”, **cumple** con el máximo permitido para CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo Ministerial No 050. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

GASES DE COMBUSTION							
Parámetro	Concentración Observada µg/m <sup>3</sup>	Concentración Corregida µg/m <sup>3</sup>	Máximo Permitido				Evaluación
			10 MIN	1 HORAS	8 HORAS	24 HORAS	
Monóxido de Carbono	2680,14	2729,58	-----	30 000	10 000	-----	<b>CUMPLE</b>
Dióxido de Nitrógeno	18,71	19,06	-----	200	-----	-----	<b>CUMPLE</b>
Dióxido de Azufre	12,74	12,98	500	-----	-----	125	<b>CUMPLE</b>
Ozono	39,97	40,71	-----	-----	100	-----	<b>CUMPLE</b>

Tabla 7. Resultados de Monitoreo de Calidad Aire Ambiente Punto 2  
Fuente: (Carranza & Chilán, Monitoreo de Calidad Aire Ambiente. COTO-GSXXI-008-2013 Construcción del Proyecto de Regeneración Urbana, 2015)

A continuación se presenta una comparación de los resultados obtenidos sin ejecución y con ejecución del proyecto.

<b>Parámetro</b>	<b>Punto 1 Sin Ejecución <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Punto 2 Con Ejecución <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
CO	2706,9	2729,58
NO2	18,23	19,06
SO2	11,17	12,98
Oz	38,95	40,71

Tabla 8. Comparación de Resultados de Monitoreo de Gases de Combustión.

Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro anterior podemos determinar que si bien los niveles de gases de combustión, durante la ejecución del proyecto de regeneración urbana han tenido un leve incremento, esto puede ser producto del mismo uso de maquinarias de construcción y equipo camionero. Sin embargo como aún se encuentra dentro del rango permisible de la norma aplicable para este caso, el aumento mínimo de estos gases no sería considerado como una afección para la comunidad que circunda el sector.

#### 4.1.2. MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO

##### Punto 1.

Los resultados de las mediciones “**sin**” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Aguirre y Pio Montufar”, **cumple** con el máximo permitido PM2.5 Y PM10, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo Ministerial No 050. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

MATERIAL PARTICULADO				
Parámetro	Valor Encontrado	Concentración Corregida	Limite Máximo Permisible	Evaluación
PM 2.5 µg/m <sup>3</sup>	33,68	34,36	50	CUMPLE
PM 10 µg/m <sup>3</sup>	65,69	67,10	100	CUMPLE

Tabla 9. Resultados de Monitoreo de Material Particulado Punto 1  
Fuente: (Carranza & Chilán, Monitoreo Material Particulado. COTO-GSXXI-011-2013 Construcción del Proyecto de Regeneración Urbana, 2015)

##### Punto 2.

Los resultados de las mediciones “**durante**” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Kennedy y Cesar Andrade López”, **cumple** con el máximo permitido PM2.5 Y PM10, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo Ministerial No 050. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

<b>MATERIAL PARTICULADO</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Valor Encontrado</b>	<b>Concentración Corregida</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b>	<b>Evaluación</b>
PM 2.5 µg/m <sup>3</sup>	31,60	32,24	50	<b>CUMPLE</b>
PM 10 µg/m <sup>3</sup>	63,20	64,47	100	<b>CUMPLE</b>

Tabla 10. Resultados de Monitoreo de Material Particulado Punto 2  
Fuente: (Carranza & Chilán, Monitoreo Material Particulado. COTO-GSXXI-008-2013 Regeneracion Urbana, 2015)

A continuación se presenta una comparación de los resultados obtenidos sin ejecución y con ejecución del proyecto.

<b>Parámetro</b>	<b>Punto 1 Sin Ejecución µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Punto 2 Con Ejecución µg/m<sup>3</sup></b>
PM 2.5	34,36	32,24
PM 10	67,10	64,47

Tabla 11. Comparación de Resultados de Monitoreo de Material Particulado.

Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro anterior se determina que los niveles de material particulado, durante la ejecución del proyecto de regeneración urbana han tenido un leve descenso, al del sin la ejecución del proyecto. Esto puede ser debido a que la zona donde no se encuentra el proyecto en ejecución es una zona más céntrica y cerrada por la magnitud de sus edificaciones, lo que puede producir que los gases emitidos por el tráfico de vehículos queden más encerrados en el sitio. Sin embargo ambos valores se encuentran dentro de los límites máximos permisibles por la

normativa aplicable, por lo cual este factor no sería motivo de afección a la población circundante del sector.

#### 4.1.3. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO

##### Punto 1

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental externo “**sin**” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Aguirre y Pio Montufar”, **no cumple** con el máximo permitido para zona comercial (CM) establecido por Acuerdo Ministerial No 28. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

RUIDO AMBIENTE EXTERNO				
Ruido específico Lkeq=le dB(A)	Lmax dB(A)	Incertidumbre dB(A)	*Valor máximo permisible para zona comercial (CM) LKeq	Evaluación
79,6	85,0	±3,5	60,0	<b>NO CUMPLE</b>

Tabla 12. Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiente Externo Punto 1  
Fuente: (Carranza & Chilán, Monitoreo de Ruido Ambiente Externo. COTO-GSXXI-011-2013: Contrucción del Proyecto de Regeneración Urbana, 2015)

##### Punto 2

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental externo “**durante**” la ejecución del proyecto, nos indica que el punto analizado “Calle Kennedy y Cesar Andrade López”, **no cumple** con el máximo permitido para zona comercial (CM) establecido por Acuerdo Ministerial No 28. Tal y como se muestra en la tabla a continuación.

<b>RUIDO AMBIENTE EXTERNO</b>				
<b>Ruido específico L<sub>keq</sub>=L<sub>e</sub> dB(A)</b>	<b>L<sub>max</sub> dB(A)</b>	<b>Incertidumbre dB(A)</b>	<b>*Valor máximo permisible para zona comercial (CM) L<sub>Keq</sub></b>	<b>Evaluación</b>
77,9	81,9	±3,7	60,0	<b>NO CUMPLE</b>

Tabla 13. Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiente Externo Punto 2  
Fuente: (Carranza & Chilán, Monitoreo de Ruido Ambiente Externo. COTO-GSXXI-008-2013: Contrucción del Proyecto de Regeneracion Urbana, 2015)

A continuación se presenta una comparación de los resultados obtenidos sin ejecución y con ejecución del proyecto.

<b>Parámetro</b>	<b>Punto 1 Sin Ejecución L<sub>Keq</sub></b>	<b>Punto 2 Con Ejecución L<sub>Keq</sub></b>
ruido	79,6	77,9

Tabla 14. Comparación de Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiente Externo.  
Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro anterior podemos concluir que el nivel de ruido en el Punto 2 es menor al punto 1, esto puede suceder por el mismo motivo descrito en el punto anterior; debido a que en el punto sin ejecución del proyecto de regeneración se trata de un lugar más céntrico y cerrado. Cabe recalcar que ninguno de los puntos pasa el requerimiento mínimo de la norma aplicable para este monitoreo, considerándola una afección intrínseca del sector, por lo cual no se la puede atribuir a la regeneración urbana.

## 4.2. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

### INFORMACIÓN GENERAL

#### EDAD

La edad predominante de la población entrevistada es de 26 a 35 años con un 42.37%. Las edades de 35 a 50 años y mayores de 50 son el segundo grupo en predominancia mientras que los jóvenes de 18 a 25 ocupan el 3er lugar, abarcando el 8.4%

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18-25	9	8.47%
26-35	47	42.37%
36-50	34	30.51%
51 o mas	21	18.64%
Total	111	100.00%

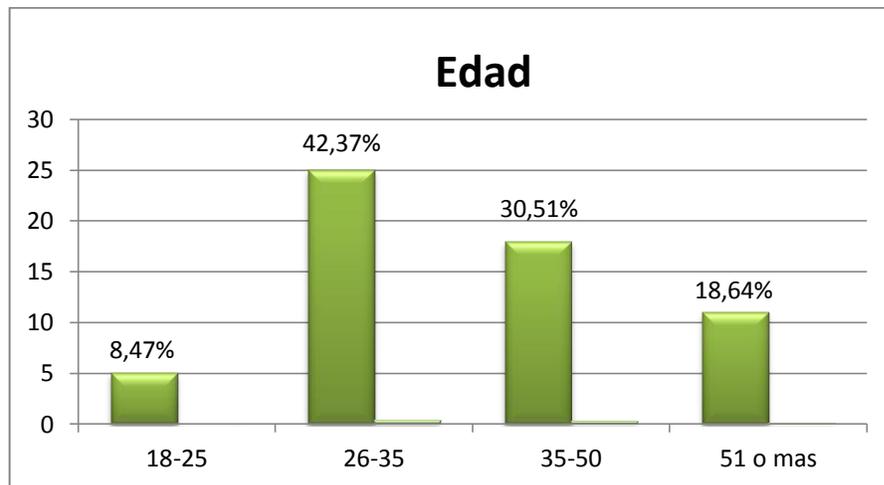


Gráfico 1. Edades promedio de las personas encuestadas

Fuente: Elaboración propia

## SEXO

Se aprecia que hay un balance entre los sexos de las personas entrevistadas: Los hombres representaron el 49.15 %, mientras las mujeres superaron en número con un 50.85%

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	55	49.15%
Femenino	56	50.85%
total	111	100.00%

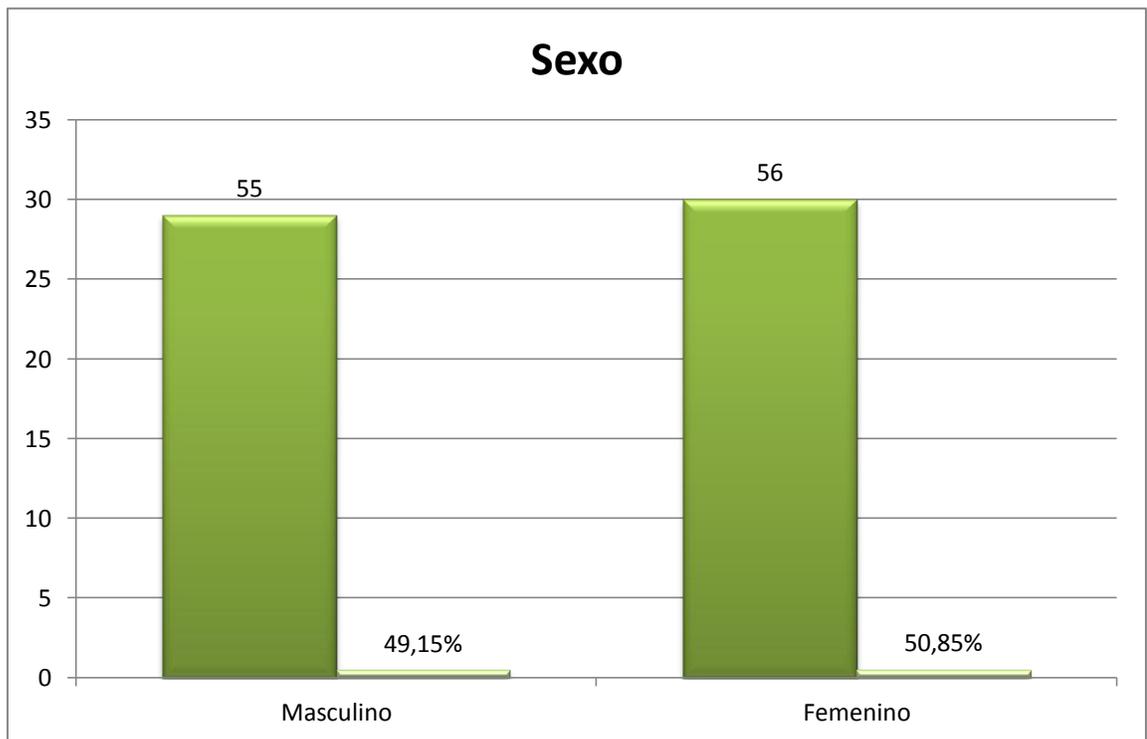


Gráfico 2. Porcentaje de los géneros en las personas encuestadas  
Fuente: Elaboración propia

## OCUPACION

Con relación a la ocupación de los entrevistados la mayoría son los comerciantes del sector, quienes representan el 44.07%, los clientes que acuden en busca de servicios y los trabajadores constituyen por un 40.68%, mientras que solamente el 15 % son los habitantes de la zona.

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Habitante	17	15.25%
Comerciante	49	44.07%
Trabajador/visitante local	45	40.68%
Total	111	100.00%

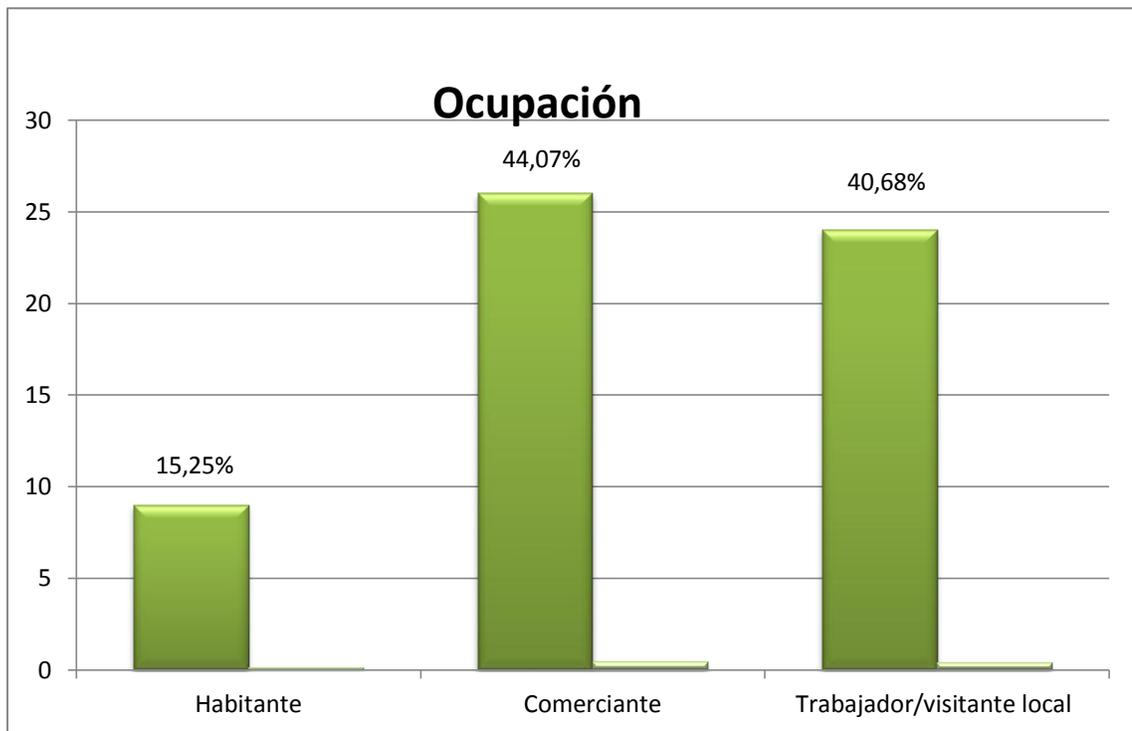


Gráfico 3. Porcentaje de las ocupaciones de las personas encuestadas  
Fuente: Elaboración propia

## Pregunta 1

### ¿Cuántos días se ha dificultado el acceso a su edificio por la ejecución de las obras?

Para el 40.68% de los encuestados las obras de construcción dificultaron el acceso a su edificio durante un mes. En segundo orden el 30.5 % de los encuestados expresaron que su acceso se afectó por más de una semana sin llegar a los 30 días de afectación. Sólo el 5.08% declaró que los trabajos le dificultaron el acceso por una semana. El resto de los encuestadores que representan el 18.64%, el 3.39% y el 1.69% indican que se dificultó el acceso de su inmueble por más de un mes, 3 meses y 4 meses respectivamente.

	Frecuencia	Porcentaje
Una semana	5	5.08%
Más de una semana	34	30.51%
Un mes	45	40.68%
Más de un mes	21	18.64%
3 meses	4	3.39%
4 meses	2	1.69%
Total	111	100.00%

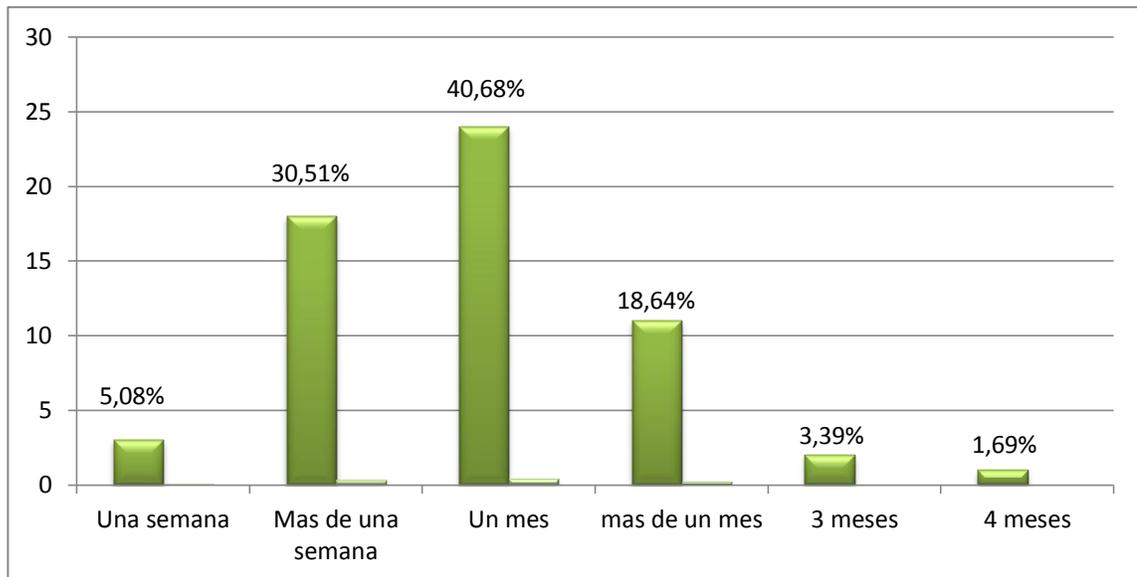


Gráfico 4. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 1

Fuente: Elaboración propia

## Pregunta 2

**¿Cuántos metros se redujo el área de acceso a su edificio durante la ejecución de las obras?**

La ejecución de las obras de regeneración afectaron un área de 1.5 m en el acceso a los locales del 92% del de los encuestados. Un 8.47% indicó que se afectó toda el área, mientras que el 5.08% declaró que se le afectó 1 m de acceso a su edificio. El 3.39% dijo que su acceso no fue afectado.

	Frecuencia	Porcentaje
1.0 mts	6	5.08%
1.5 mts	92	83.05%
Toda el área	9	8.47%
no se redujo	4	3.39%
Total	111	100.00%

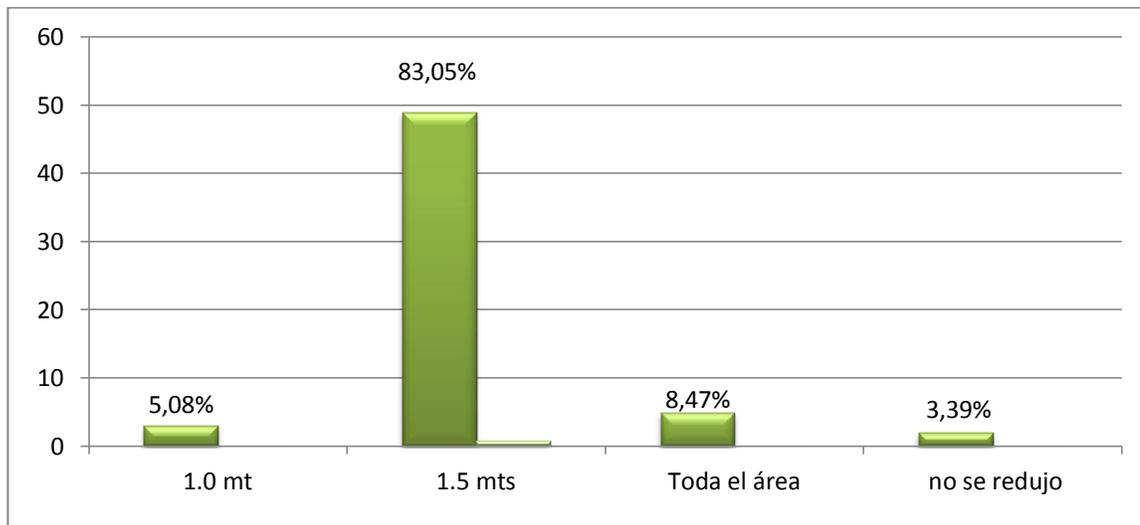


Gráfico 5 Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 2  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 3

**¿Cuánto han afectado los ruidos generados por la construcción en sus actividades?**

En el sector de estudio el ruido generado por las obras de construcción afectó al 52.5% de los encuestados durante todo el día. El 16.9% declaró que sólo durante un rato le afectó el ruido. El 10.17% y el 11.86% de los encuestados indicó que los ruidos le afectaron entre 1 y 2 horas, al 1.69% le afectó durante 30 minutos y finalmente el 6.78% dijo que no le afectó el ruido de las obras

	Frecuencia	Porcentaje
Sólo un rato	19	16.95%
1/2 Hora	2	1.69%
Una hora	11	10.17%
Dos horas	13	11.86%
Todo el día	58	52.54%
No le afectaron	8	6.78%
Total	111	100.00%

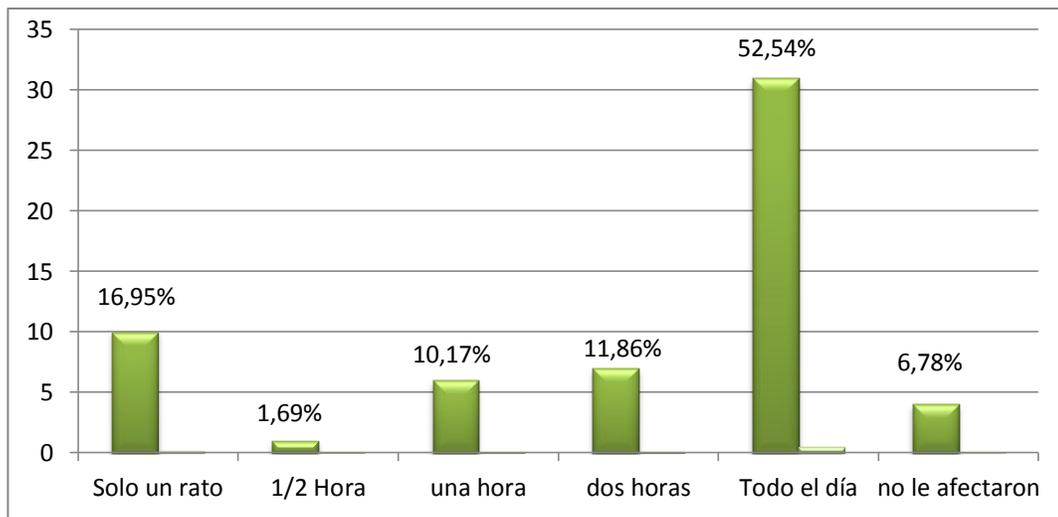


Gráfico 4. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 3

Fuente: Elaboración propia

#### Pregunta 4

**¿Apreció usted alguna contaminación en el área a causa del vertimiento de sustancias provenientes de la construcción?**

El polvo como sustancia proveniente de los trabajos de construcción afecto al 90.09% de las personas encuestadas, el 16.22% indico que el vertimiento de mortero provoco contaminación en el área. El 7.21% declaro que otras sustancias (...) contaminaron durante las obras, mientras que el 2.70% y el 5.41% dijo que el combustible de la maquinas o que no hubo contaminación indistintamente.

	Frecuencia	Porcentaje
Polvo	100	90.09%
Polvo y Mortero	18	16.22%
Polvo y Combustibles de máquinas	3	2.70%
Polvo y Otros	8	7.21%
No hubo contaminación	6	5.41%
Total	111	100%

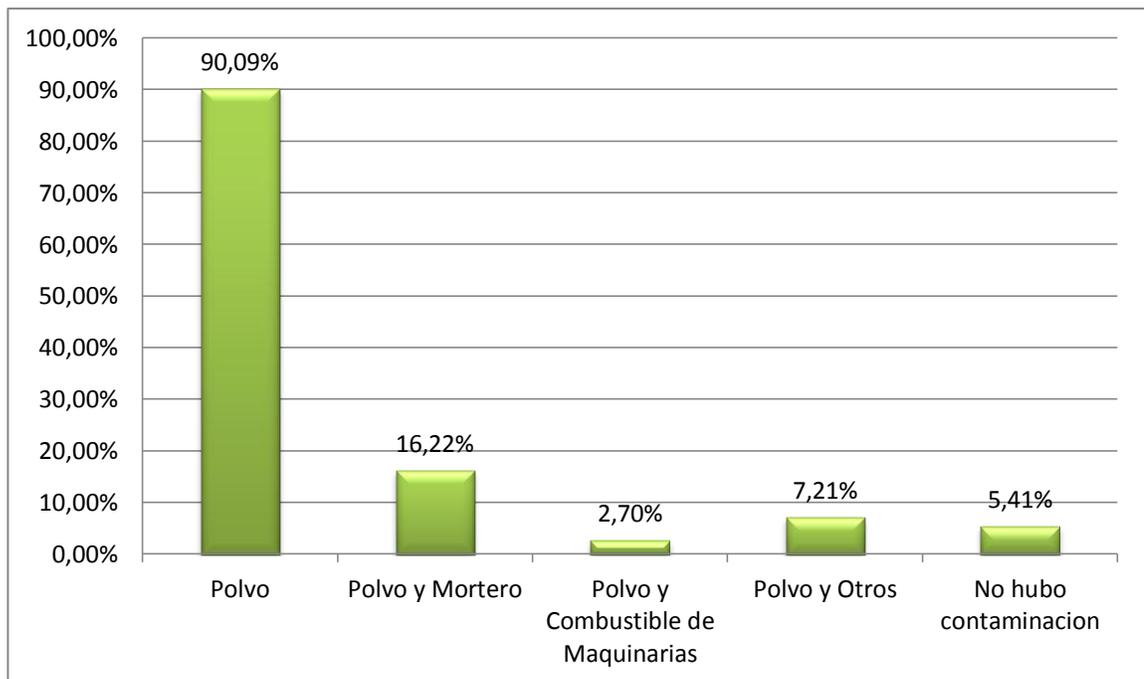


Gráfico 5 Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 4  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 5

**Si le afectó a la salud la emisión de polvos y otros materiales de construcción, indique:**

La totalidad de los encuestados declaró que no le afectó la salud la ejecución de las obras, y por consiguiente no consultó a médicos

	Frecuencia	Porcentaje
¿A qué clínica u hospital asistió?	0	0%
¿A qué médico consultó?	0	0%
No consultó a médicos	111	100%
Total	111	100.00%

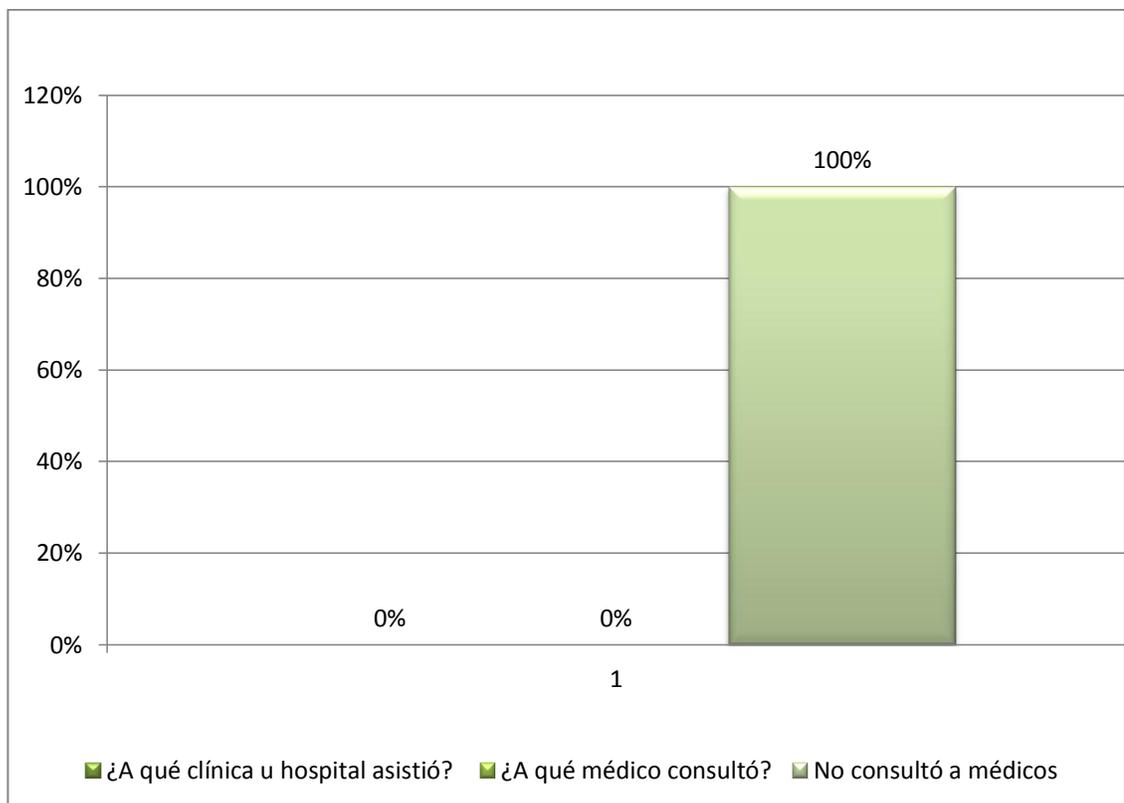


Gráfico 6. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 5  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 6

Si Ud. ha sido testigo de algún accidente laboral durante la ejecución de las obras, por favor indique lo siguiente: ¿Cuántos accidentes ha presenciado? En caso de haber presenciado accidente, indique si:

Durante la ejecución de las obras se presenciaron 3 accidentes de los cuales 1 fue causado por las obras y los 2 restantes por causas ajenas a la obra. El 96.6% de los encuestados declararon que no se produjeron accidentes.

	Frecuencia	Porcentaje
Causado Las obras	1	1.7%
Causas ajenas a la obra	1	1.7%
No hubo accidentes	109	96.6%
Total	111	100.0%

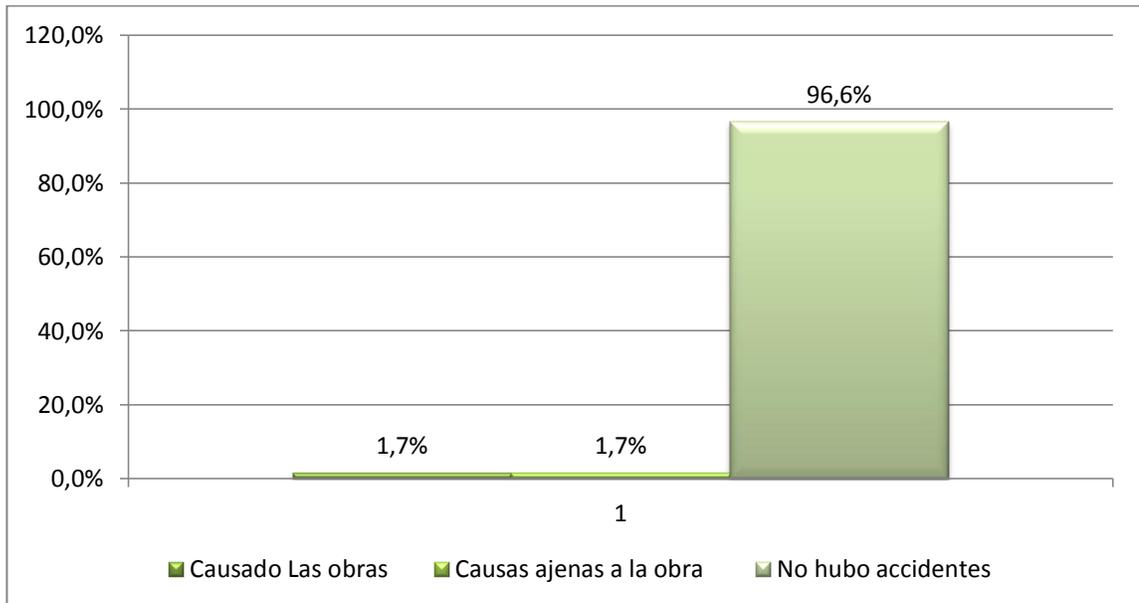


Gráfico 7. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 6  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 7

**Si usted apreció congestión vehicular debido a las obras de construcción, indique cuánto tiempo afectó?**

El 54.2% de los encuestados apreció congestión vehicular durante todo el día. El 39% declaró que el congestionamiento vehicular no fue una afectación. Mientras que el 5.1% y el 1.7% indicó que el congestionamiento le afectó durante la mañana o la tarde indistintamente.

	Frecuencia	Porcentaje
Todo el día	56	54.2%
A qué horas en la mañana	5	5.1%
A qué horas en la tarde	3	1.7%
No afectó en el congestionamiento	49	39.0%
Total	111	100.0%

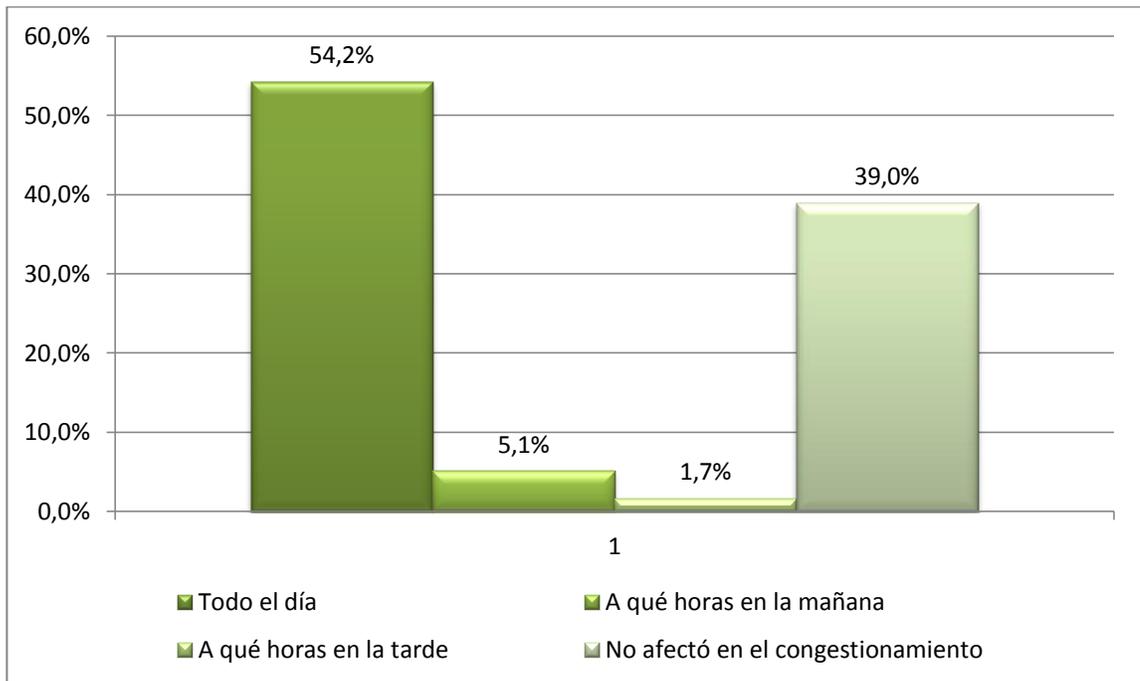


Gráfico 8. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 7  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 8

**Si Ud. observó que la circulación de los peatones se vio afectada por las obras de construcción precise si éstos:**

La ejecución de las obras en el sector provocó que el 40% de los peatones se desviaran por otro lugar. Sin embargo el 28.8 % se desviaron por la calle y el 6.8% de ellos camino por encima de los trabajos que se realizaban. El 23.7% de los peatones declaro que no se vieron afectados en su recorrido.

	Frecuencia	Porcentaje
Se desviaron hacia la calle	36	28.8%
Se regresaron por otro lugar	47	40.7%
Caminaron por encima	9	6.8%
No afectó la circulación de peatones	37	23.7%
Total	111	100.0%

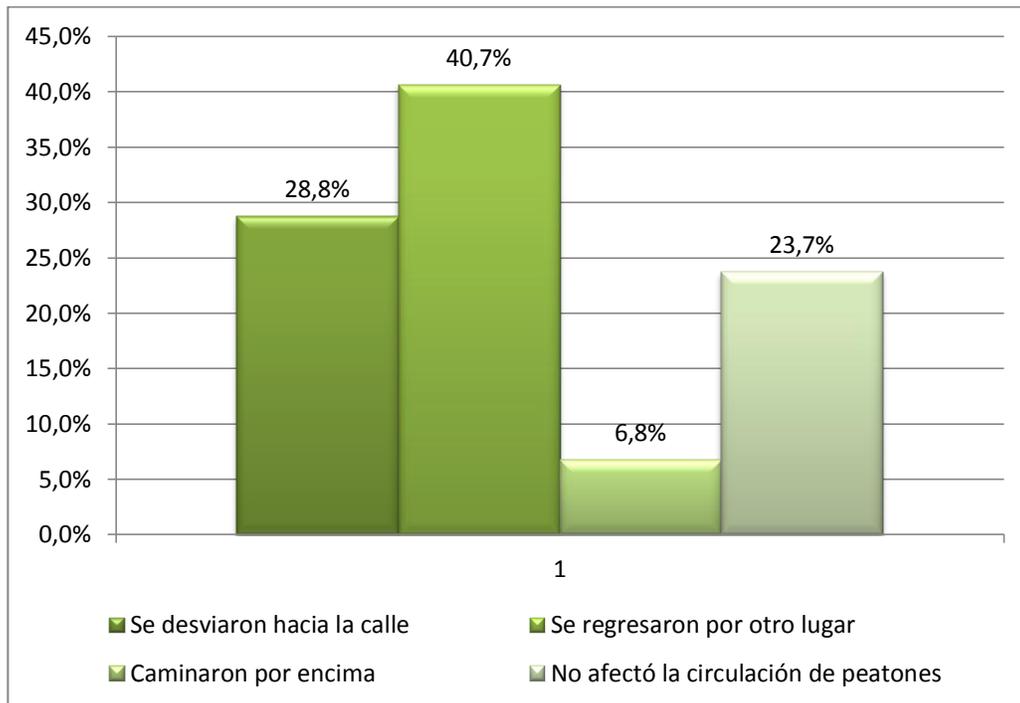


Gráfico 9. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 8  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 9

**¿Considera usted que las obras de Regeneración Urbana ejecutadas en este sector son necesarias para el beneficio general para los habitantes?**

La mayoría de los encuestados, en un 98.3% consideran que las Obras de Regeneración son de beneficio general de los habitantes. Sólo dos personas indicaron que consideraban que no era de beneficio para los habitantes

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	110	98.3%
No	1	1.7%
total	111	100.0%

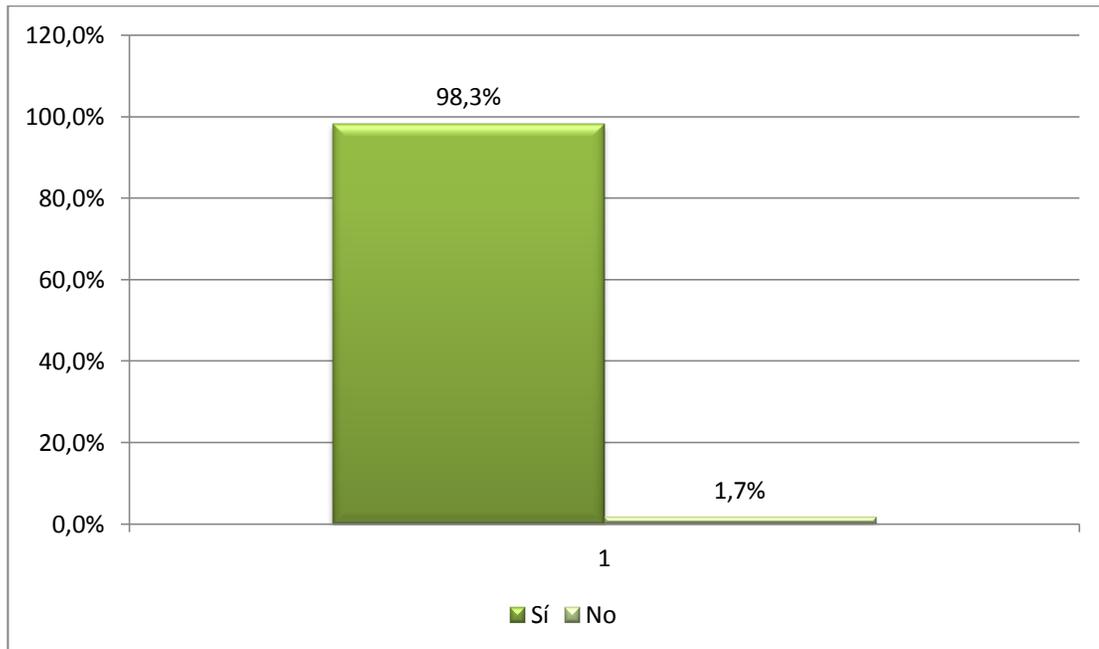


Gráfico 10. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 9  
Fuente: Elaboración propia

## Pregunta 10

### ¿Cuándo considera Ud. Que hubo mayor actividad en el área?

Con relación a la actividad del sector el 50.8% de los encuestados refirió que antes de los trabajos de regeneración hubo mayor actividad. Al 39% de los encuestados les parece que se mantuvo el mismo nivel de actividad y el 10.2% indicó que la actividad comercial tuvo un mayor desarrollo después de las obras.

	Frecuencia	Porcentaje
Antes	50	50.8%
Después	12	10.2%
Me parece Igual	49	39.0%
Total	111	100.0%

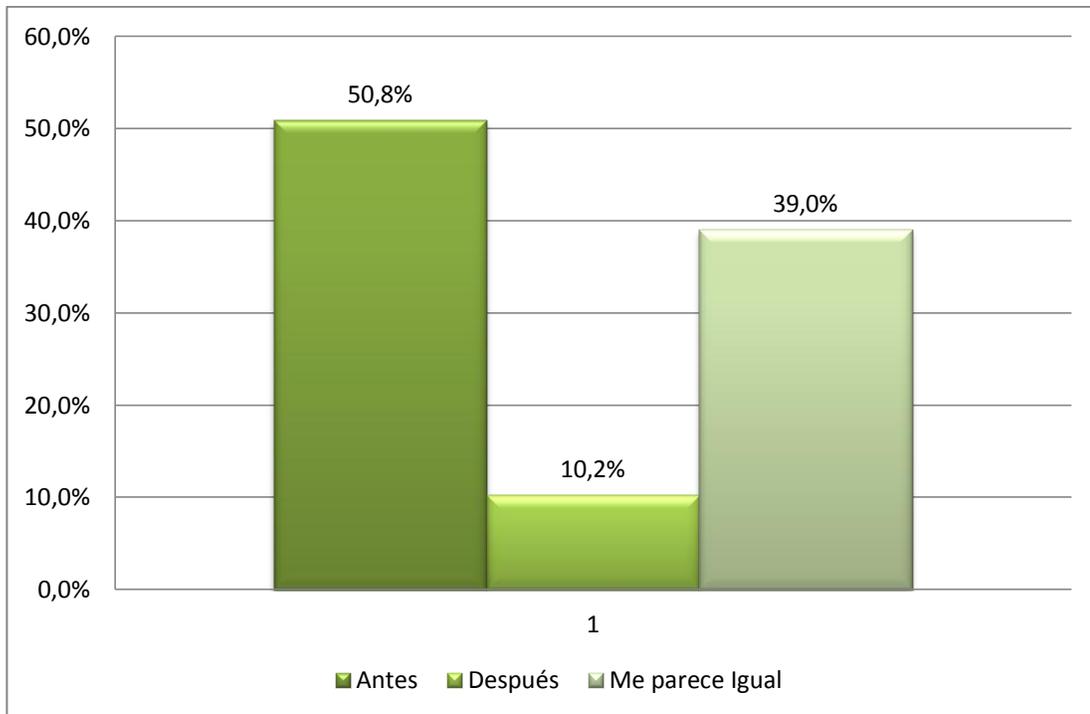


Gráfico 11. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 10  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta11

**¿Se aprecia mayor rentabilidad en los comercios antes o después de ejecutados los proyectos de Regeneración Urbana?**

	Frecuencia	Porcentaje
Antes	50	36.2%
Después	12	10.3%
Me parece Igual	49	53.4%
Total	111	100.0%

La rentabilidad de los comercios se mantuvo igual para el 53.4% de los encuestados. El 36.2 expresó que antes de las obras de regeneración la rentabilidad fue mayor, mientras que el 10.3% declaró que después de los trabajos la rentabilidad mejoró.

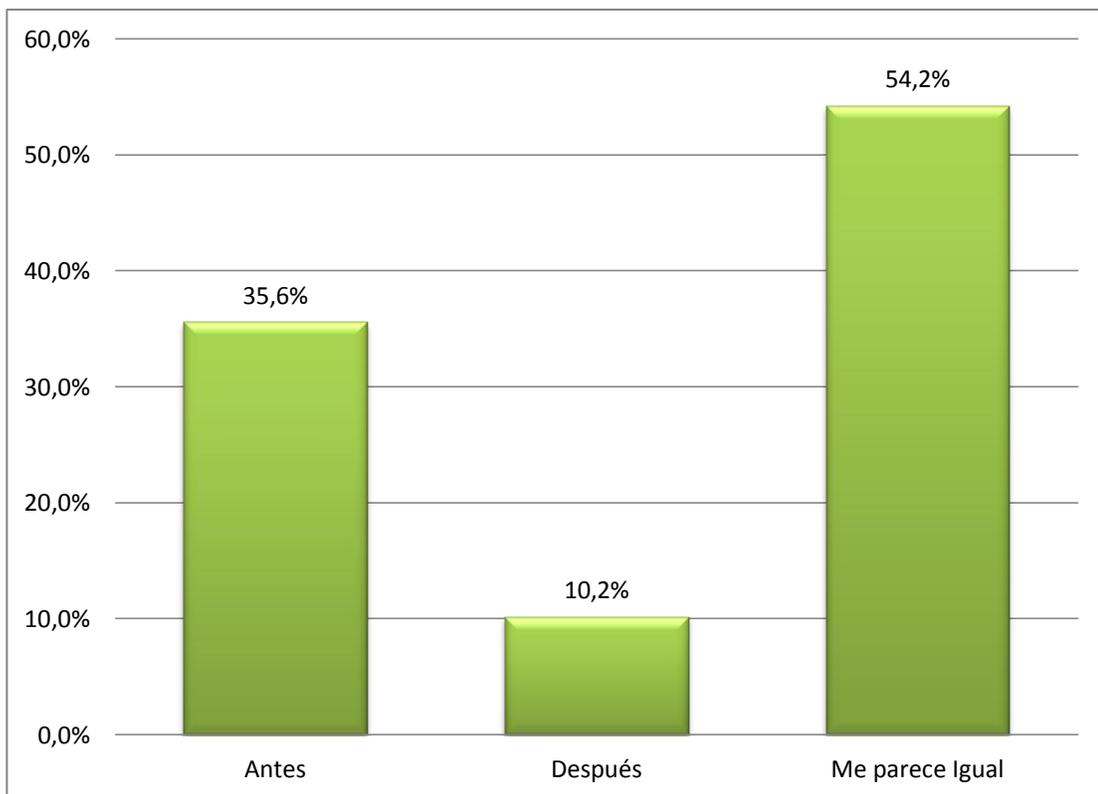


Gráfico 12. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 11  
Fuente: Elaboración propia

## Pregunta 12

### ¿Justifica Ud. los inconvenientes temporales?

El 91.4 % de los encuestados refieren que justifican los inconvenientes que generaron las obras mientras y que el 10% de estos no los justifican.

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	104	91.4%
No	7	10.3%
total	59	101.7%

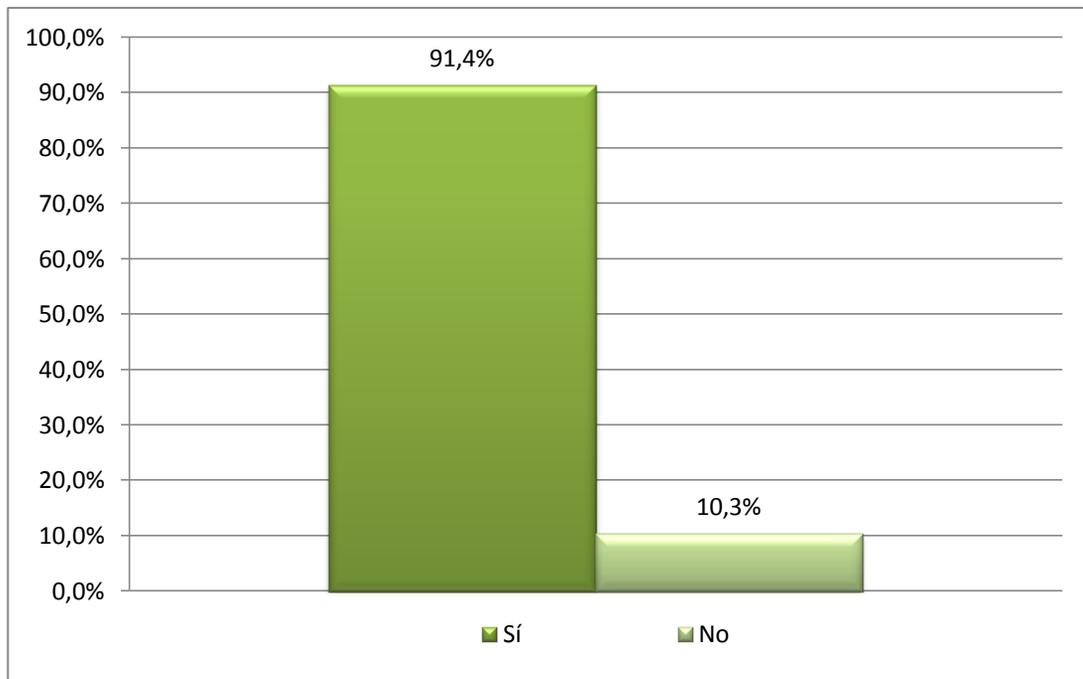


Gráfico 13. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 12  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 13

#### ¿Cree usted que el valor estético del entorno mejoró?

Para el 78% de los encuestados el valor estético del entorno mejoró a partir de las obras de regeneración. El 20.3% considera que mejoró en poca medida mientras que el 1.7% indicó que no mejoró nada.

	Frecuencia	Porcentaje
Nada	1	1.7%
Poco	23	20.3%
Mucho	87	78.0%
Total	111	100.0%

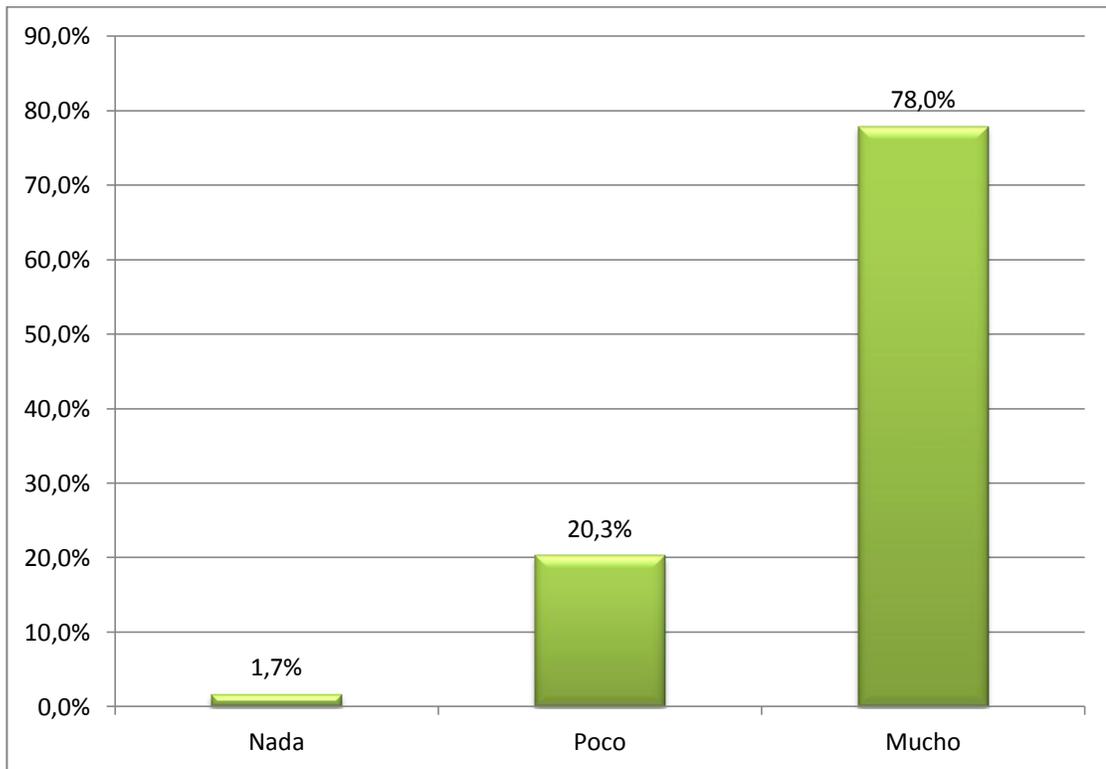


Gráfico 14. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 13  
Fuente: Elaboración propia

## Pregunta 14

### ¿Qué obras considera de mayor beneficio?

La totalidad de los encuestados declaró que todas las infraestructuras que fueron implementadas durante las obras de regeneración son consideradas de beneficio para el sector.

	Frecuencia	Porcentaje
Agua	0	0.0%
Alcantarillado	0	0.0%
Iluminación	0	0.0%
Telefonía	0	0.0%
Aceras y Bordillos	0	0.0%
Todas las anteriores	111	100.0%
Total	111	100.0%

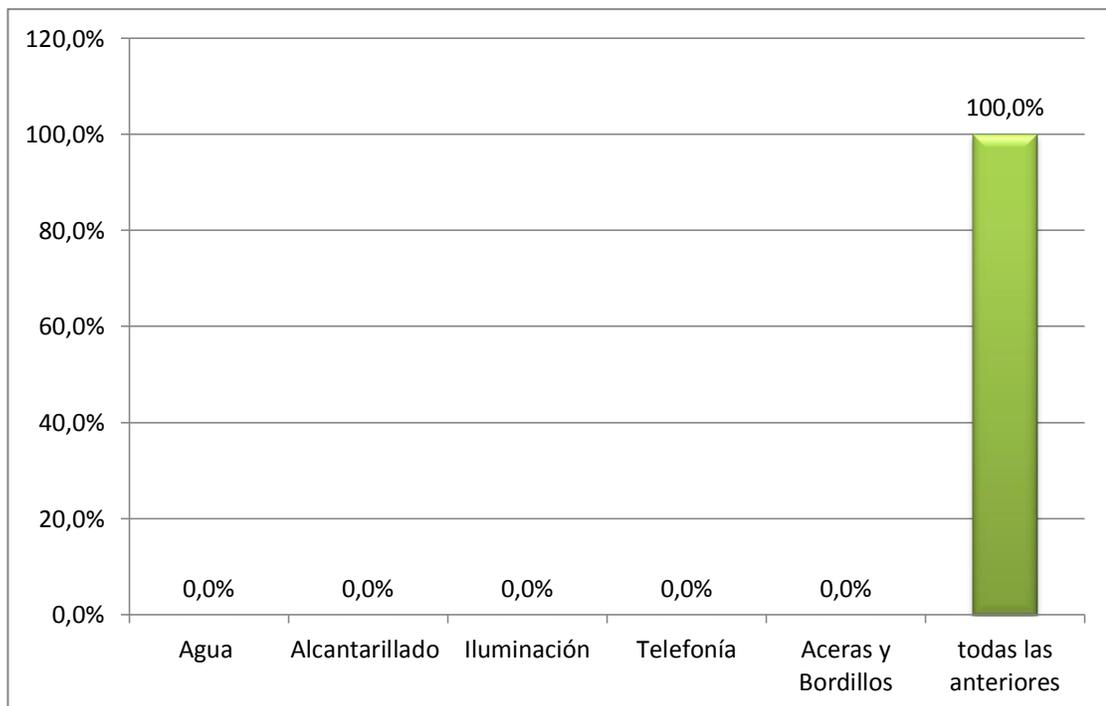


Gráfico 15. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 14

Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 15

#### ¿Cuándo se percibió un mayor número de visitantes en el área?

EL número de visitantes en el área es percibido en igual magnitud para el 71.2% de los encuestados. Por otro lado el 16.9% de los encuestados indicaron que después de las obras se percibe mayor cantidad de visitantes. El 11.9% de considera que antes hubo mayor número de visitantes.

	Frecuencia	Porcentaje
Antes	9	11.9%
Después	18	16.9%
Me parece Igual	84	71.2%
Total	111	100.0%

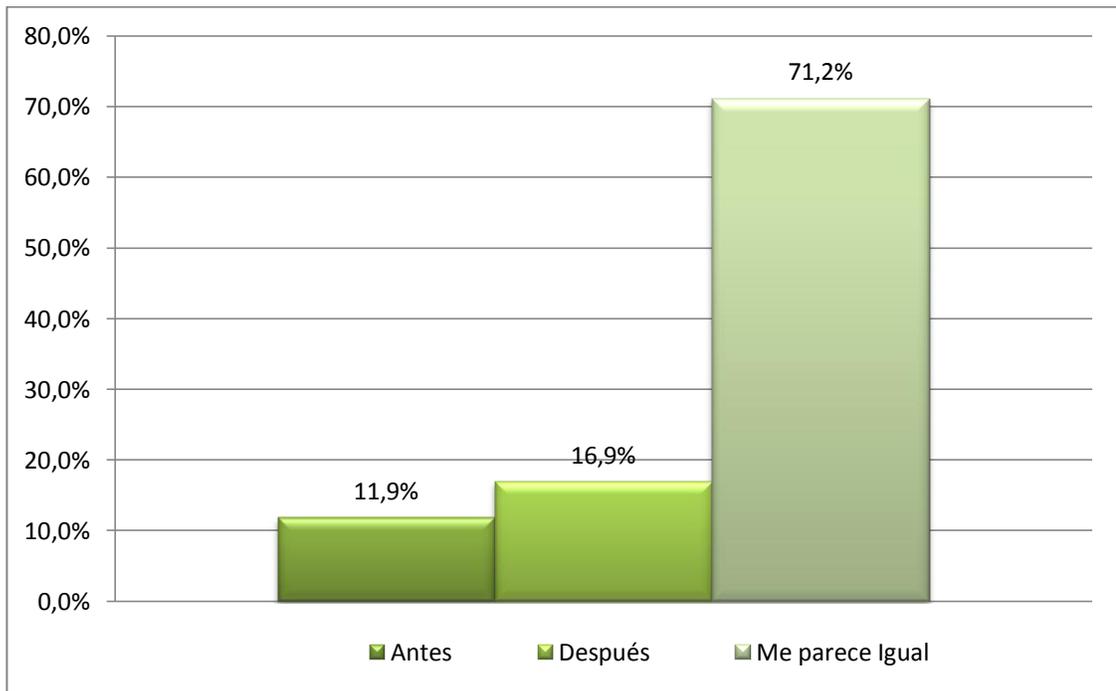


Gráfico 16. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 15  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 16

**¿En qué actividad esta área puede ser potencial de desarrollo para nuevas inversiones?**

La totalidad de los encuestados declaró que la actividad de comercio se considera la de mayor potencial para el desarrollo del sector

	Frecuencia	Porcentaje
Vivienda	0	0.0%
Comercio	111	100.0%
Sociales	0	0.0%
Total	111	100.0%

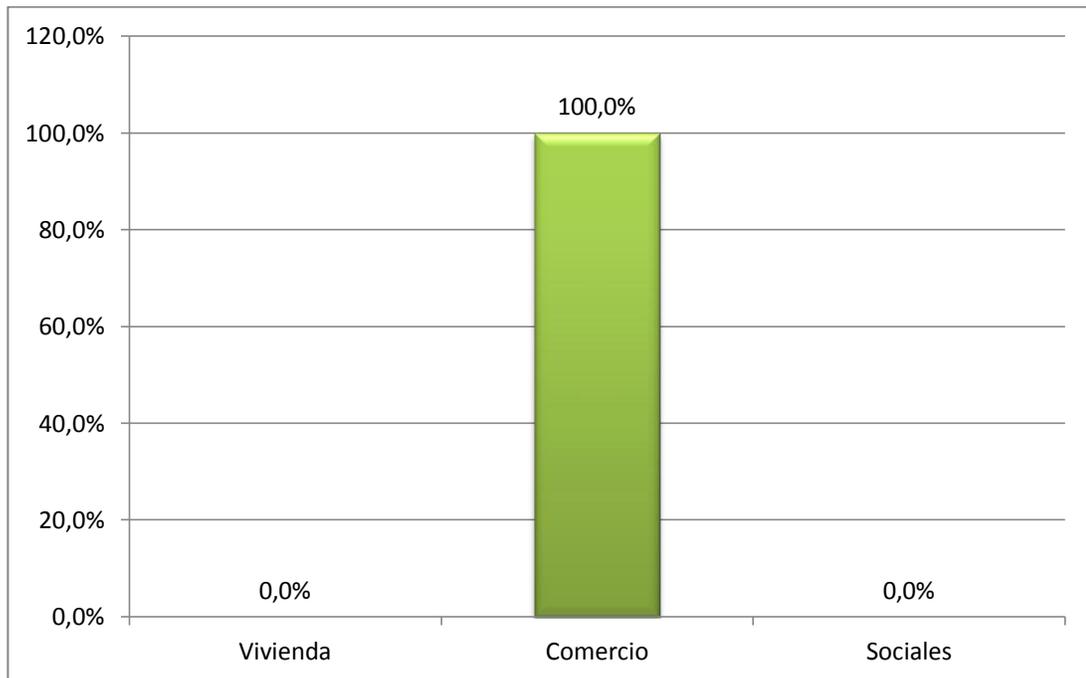


Gráfico 17. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 16  
Fuente: Elaboración propia

### Pregunta 17

**¿Cree usted que puede incrementar el turismo en este sector a partir de la Regeneración Urbana?**

El 91.5% de los encuestados han declarado que consideran que el turismo puede incrementar en el sector a partir de las obras de regeneración urbana. El 8.5% indicó que no creen que pueda incrementar el turismo.

	Frecuencia	Porcentaje
Si	103	91.5%
No	8	8.5%
total	111	100.0%

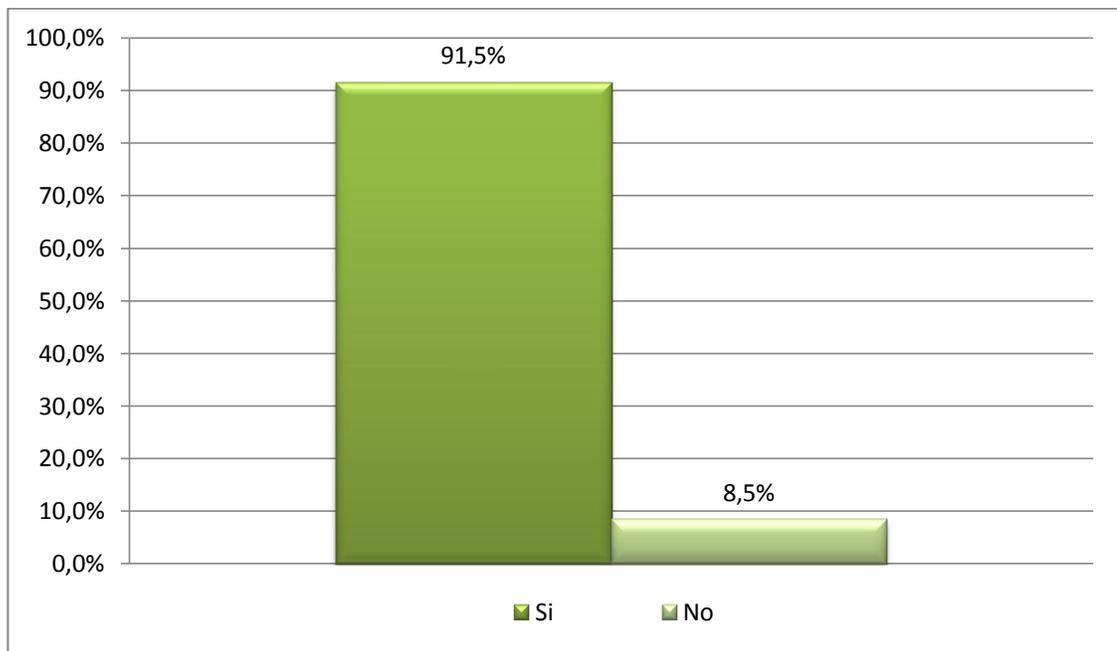


Gráfico 18. Resultados obtenidos en la encuesta para la pregunta 17  
Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO V

### IDENTIFICACION DE IMPACTOS Y PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES

#### 5.1. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente	Subconjunto		Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
<b>Físico</b>	Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido</li> <li>• Material Particulado</li> <li>• Gases de Combustión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y desalojo</li> <li>• Movimiento de equipos y maquinaria pesada de construcción</li> <li>• Colocación de tuberías</li> <li>• Construcción de aceras y bordillos</li> <li>• Corte y colocación de adoquines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersión de material particulado</li> <li>• Generación de ruido</li> <li>• Emisión de gases de combustión</li> <li>• Contaminación del suelo con residuos sólidos, lubricantes o por derrame de combustibles</li> <li>• Afecciones por derrames de sustancias contaminantes o mortero en las alcantarillas u otras instalaciones existentes</li> <li>• Emisión de olores molestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del Aire</li> <li>• Contaminación del Suelo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del suelo</li> <li>• Calidad del agua</li> </ul>				
<b>Biótico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flora</li> <li>• Fauna</li> </ul>		-----	-----	-----

<p><b>Socioeconómico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molestias a la Comunidad</li> <li>• Seguridad y Salud</li> <li>• Economía</li> <li>• Paisaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y desalojo</li> <li>• Movimiento de equipos y maquinaria pesada de construcción</li> <li>• Colocación de tuberías</li> <li>• Construcción de aceras y bordillos</li> <li>• Corte y colocación de adoquines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congestión vehicular</li> <li>• Disminución seguridad de usuarios</li> <li>• Obstrucciones en el acceso a comercios</li> <li>• Accidentes laborales</li> <li>• Generación de plazas de trabajo</li> <li>• Incremento del turismo</li> <li>• Obstrucción circulación peatonal</li> <li>• Dificultad de accesos a los comercios y en flujos de recorridos habituales</li> <li>• Accidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molestias a la comunidad</li> <li>• Accidentes de tránsito</li> </ul>
------------------------------	--	---	--	--

Tabla 15. Impactos identificados en el Sector de estudios  
Fuente: Elaboración Propia

## **5.2. PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES**

### **5.2.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS AL COMPONENTE FISICO.**

1. Acumular los residuos sólidos en contenedores tapados, debidamente identificados.
2. Garantizar la continua evacuación de los contenedores de residuos para que no se acumulen en las zonas de trabajo.
3. El almacenamiento de combustibles y aceites, con tapa hermética, y deben estar identificados
4. Durante su permanencia en la obra se colocarán debajo de los equipos y envases, parihuelas con una cama de arena fina para absorber y contener las posibles fugas de fluidos del equipo.
5. Las unidades vehiculares deben operar en buenas condiciones, para evitar fugas de combustibles y/o lubricantes. Será responsabilidad del contratista su mantenimiento regular.

#### **5.2.1.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DE AIRE POR EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN.**

1. Organizar planes de mantenimiento a los vehículos y maquinarias de construcción que participan en el proyecto.
2. Uso de filtros en los tubos de escape.

### **5.2.1.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LA AFECTACIÓN POR EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO.**

1. Empleo de lonas en los vehículos que transportan materiales sueltos
2. Esparcir agua sobre las superficies descubiertas para atenuar la dispersión de material particulado que este a la intemperie
3. humedecer los caminos de tránsito de maquinarias pesadas y aceras descubiertas sin capa de hormigón simple.
4. Procurar que los vehículos que trasladen los materiales sueltos se desplacen a velocidades moderadas

### **5.2.1.3. MEDIDAS DE ATENUACIÓN O ELIMINACIÓN DE RUIDO.**

1. Planificación de los recorridos de transportación por zonas de menor afectación a viviendas y comercios.
2. Establecer horarios de trabajo que sean de menor incidencia de ruido para la comunidad.
3. Organizar sistema de control de tránsito para mejorar la fluidez del recorrido en zonas donde se realicen los trabajos, evitando que se produzcan bocinazos, aceleraciones o desaceleraciones repentinas.
4. Contratar más personal para el control del tránsito durante los trabajos de regeneración urbana.
5. Uso de pantallas acústicas que eviten la libre prolongación de las ondas sonoras (vegetación y diques de tierra también ayudan a reducir el efecto de ruido)
6. Las pantallas colocadas en lugares donde el poco espacio no permite otras soluciones serán de materiales de características resistentes ante la posibilidad de choques.

## **5.2.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS.**

1. En etapas previas a la implementación del Proyecto es necesario posibilitar la información a la comunidad sobre las obras que se ejecutarán, en lugares y horarios accesibles, con el fin de permitirles a los usuarios seleccionar con una debida anticipación las rutas alternativas de viajes que más se acomodan a sus realidades.
2. Informar a cada afectado por la obra, sobre las recomendaciones en el uso del área de afectación de las obras, la fecha de acceso de los equipos de construcción y la duración de las operaciones.
3. A fin de minimizar conflictos e imprevistos, debe promoverse la Participación Comunitaria, muy especialmente, con los propietarios y vecinos del área de afectación.
4. En la Etapa de Construcción de la obra se deberán tener en cuenta que, se produzcan las mínimas interrupciones de la circulación.
5. Se impedirá la generación de interrupciones parciales que signifiquen una discontinuidad de la circulación, con efectos negativos para el resto de la red vial y de transporte.
6. Implementar desde el inicio de la obra, la protección con vallados efectivos y el señalamiento preventivo adecuado, efectivos en horarios diurnos y nocturnos
7. Con respecto a la población en general, se deberán tomar todos los cuidados necesarios de modo de evitar y prevenir accidentes.
8. Deberá verificarse la disponibilidad de servicios de salud cercanos con el objeto de prever el eventual socorro por causa de accidentes, para el personal afectado de las obras como para aquellas personas ajenas a las obras que resulten afectadas accidentalmente.
9. Se identificarán los recorridos a los centros de salud que garanticen una llegada rápida a los mismos.
10. En lo que concierne al cruce de peatones en estos sectores, preverse el máximo de atención en la etapa constructiva para no interrumpir el flujo de tránsito de manera prolongada.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

La Regeneración Urbana es favorable para el mejoramiento de la calidad del espacio público, la vivienda y los comercios del Sector Centro de Guayaquil.

Los cambios en el sector, la mayoría de estos son positivos, permitieron una mejoría en su entorno inmediato aunque es claro que el proyecto también tiene incidencias negativas en la población, aunque de carácter temporal.

A pesar de los impactos evidenciados, la población encuestada considero que a largo plazo se obtuvieron mayores ventajas que desventajas, y que el sector se revitalizo de forma significativa.

Se observó en los monitoreos realizados que realmente no se producen molestias por ruido, polvo o gases de combustión, puesto que estos no tienen un incremento significativo entre la etapa **“sin”** y **“durante”** el proyecto.

Se evidenció en la investigación que las obras de regeneración tienen un estudio de impacto ambiental que sustente su realización, en el cual se vean reflejadas un grupo de medidas de mitigación para atenuar las posibles afectaciones.

Las medidas emitidas en los proyectos deben caracterizarse según el componente impactado, para que se dirijan exactamente a evitar los daños que inciden específicamente en ellos.

La reactivación comercial se vio sustentada por la renovación de toda la infraestructura urbana y vial, así como la modernización de las redes.

La gran afluencia de personas que usan los servicios del sector hacen que la actividad comercial sea sostenible y esto se refleja en la buena percepción que tienen los comerciantes sobre nuestra área de estudio, como lo demuestra nuestra encuesta.

La implementación del proyecto ha demostrado un proceso de valorización del área con una tendencia mantenida en el tiempo y ha generado un impacto sobre la apreciación estética y seguridad a sus habitantes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo de Calidad Aire Ambiente. COTO-GSXXI-008-2013 Construcción del Proyecto de Regeneración Urbana*. Guayaquil: ELICROM.
2. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo de Calidad Aire Ambiente. COTO-GSXXI-011-2013 Construcción del Proyecto de Regeneración Urbana*. Guayaquil: ELICROM.
3. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo de Ruido Ambiente Externo. COTO-GSXXI-008-2013: Contruccion del Proyecto de Regeneracion Urbana*. Guayaquil: ELICROM.
4. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo de Ruido Ambiente Externo. COTO-GSXXI-011-2013: Contrucción del Proyecto de Regeneración Urbana*. Guayaquil: ELICROM.
5. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo Material Particulado. COTO-GSXXI-008-2013 Regeneracion Urbana*. Guayaquil: ELICROM.
6. Carranza, J., & Chilán, C. (2015). *Monitoreo Material Particulado. COTO-GSXXI-011-2013 Construcción del Proyecto de Regeneracion Urbana*. Guayaquil: ELICOM.
7. CEDEGE . (1985). *Arias* . CEDEGE .
8. CERAMICA MALPESA SA. (2003). *Recomendaciones de uso para adoquines cerámicos y ladrillos a cara vista*. Jaen: Artes Graficas Gandolfo. SA.
9. Colombia, M. (2011). *Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas*. Bogotá.
10. CONSTRUMATICA. (2015). *Arquitectura, Ingenieria Y Construccion. Portal Buscador y Comunidad*. Obtenido de [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com): [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
11. <http://www.arqhys.com/contenidos/urbana-infraestructura.html>. (2014).

12. Ingeniería Civil . (2015). *www.ingenierocivilinfo.com*. Obtenido de Proyectos y apuntes teórico-prácticos de Ingeniería Civil para compartir con ustedes: *www.ingenierocivilinfo.com*
13. Menéndez. ( 1986).
14. Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial* . Ecuador: LEXIS.
15. Murillo, D. E. (2012). *Estudio de impacto del plan de regeneración urbana en la calidad de vida de los habitantes del cerro Santa Ana*. Guayaquil: Especialidades Empresariales Universidad Católica de Guayaquil.
16. Proyecto TODOSBIOMASA. (2013). *www.obraspublicas.geoscopio.com*. Obtenido de GEOSCOPIO: *www.obraspublicas.geoscopio.com*
17. Revista Ingeniería de Construcción . (Julio-Diciembre 1992). N°13.
18. Revista Ingeniería de Construcción. (Julio-Diciembre 1992). N°13.
19. URALITA. (2009). *Sistema de Tuberías*. Obtenido de *www.agronoms.cat*: *www.agronoms.cat*
20. *www.guayaquilsigloxxi.org*. (2015). Obtenido de *www.guayaquilsigloxxi.org*
21. *www.compraspublicas.gov.ec*. (2013). Obtenido de Especificaciones técnicas para la construcción de aceras, bordillos y carpeta asfáltica de 3": *http: www.compraspublicas.gov.ec*
22. *www.definicionabc.com*. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental*. Obtenido de *www.definicionabc.com*
23. *www.definicionabc.com*. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental*. Obtenido de *www.definicionabc.com*: *www.definicionabc.com*

## **ANEXOS**

**ANEXO 1  
ALBUM FOTOGRAFICO**

**ANEXO 2  
FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA “CALLE AGUIRRE Y LUQUE”**

**ANEXO 3  
CUADRO DE TABULACION DE ENCUESTAS REALIZADAS “CALLE  
AGUIRRE Y LUQUE”**

**ANEXO 4  
INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**

**ANEXO 5  
INFORME DE MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**

**ANEXO 6  
INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO**

# ALBUM FOTOGRÁFICO

Imágenes generales de la zona de estudio Calle Aguirre y Luque



Imagen 1 Vistas de la Calle Aguirre





Imagen 2 Vistas de la Calle Luque

Imágenes de los trabajos realizados en las Calles Aguirre y Luque producto de la regeneración Urbana



Imagen 3 Trabajos realizados en Calles Luque y Aguirre

Imágenes de encuestas realizadas en Calles Luque y Aguirre



Imagen 4 Encuestas realizadas en campo

## FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA

### Encuesta "Calle Aguirre y Luque"

#### Información General:

Edad:

Sexo: M (     )    F (     )

Ocupación:

#### Información sobre el impacto ambiental:

1. ¿Cuántos días se ha dificultado el acceso a su edificio por la ejecución de las obras?

---

2. ¿Cuántos metros se redujo el área de acceso a su edificio durante la ejecución de las obras?

- 1.0 mt
- 1.5 mts
- Toda el área
- no se redujo

3. ¿Cuánto han afectado los ruidos generados por la construcción en sus actividades cotidianas?

- Sólo un rato
- 1/2 Hora
- una hora
- dos horas
- Todo el día
- No le afectaron

4. ¿Apreció usted alguna contaminación en el área a causa del vertimiento de sustancias provenientes de la construcción?, de haberlo hecho, ¿qué sustancias fueron las que usted apreció?

- Polvo
- Mortero
- Combustibles de máquinas
- Otras, indicar cuales: \_\_\_\_\_
- No hubo contaminación

**5. Si le afectó a la salud la emisión de polvos y otros materiales de construcción, indique:**

¿A qué clínica u hospital asistió? \_\_\_\_\_

¿A qué médico consultó? \_\_\_\_\_

No consultó a médicos \_\_\_\_\_

**6. Si Ud. ha sido testigo de algún accidente laboral durante la ejecución de las obras, por favor indique lo siguiente:**

¿Cuántos accidentes ha presenciado? \_\_\_\_\_

En caso de haber presenciado accidentes, el mismo fue causado por:

\_\_\_\_\_ Las obras

\_\_\_\_\_ Causas ajenas a la obra

\_\_\_\_\_ No hubo accidentes

**7. Si usted apreció congestión vehicular debido a las obras de construcción, indique cuánto tiempo afectó:**

\_\_\_\_\_ Todo el día

\_\_\_\_\_ Durante el horario de la mañana

\_\_\_\_\_ Durante el horario de la tarde

\_\_\_\_\_ No afectó en el congestionamiento

**8. Si Ud. Observó que la circulación de los peatones se vio afectada por las obras de construcción precise si éstos:**

\_\_\_\_\_ Se desviaron hacia la calle

\_\_\_\_\_ Se regresaron por otro lugar

\_\_\_\_\_ Caminaron por encima

\_\_\_\_\_ No afectó la circulación de peatones

**9. ¿Considera usted que las obras de Regeneración Urbana ejecutadas en este sector son necesarias para el beneficio general para los habitantes?**

\_\_\_\_\_ Sí

\_\_\_\_\_ No

**10. ¿Cuándo considera Ud. Que hubo mayor actividad en el área?**

\_\_\_\_\_ Antes

\_\_\_\_\_ Después

\_\_\_\_\_ Me parece Igual

**11. ¿Se aprecia mayor rentabilidad en los comercios antes o después de ejecutados los proyectos de Regeneración Urbana?**

- Antes
- Después
- Me parece Igual

**12. ¿Justifica Ud. los inconvenientes temporales?**

- Sí
- No

**13. ¿Cree usted que el valor estético del entorno mejoró?**

- Nada
- Poco
- Mucho

**14. ¿Qué obras considera de mayor beneficio?**

- Agua
- Alcantarillado
- Iluminación
- Telefonía
- Aceras y Bordillos
- Todas las anteriores

**15. ¿Cuándo se percibió un mayor número de visitantes en el área?**

- Antes
- Después
- Me parece Igual

**16. ¿En qué actividad esta área puede ser potencial de desarrollo para nuevas inversiones?**

- Vivienda
- Comercio
- Sociales

**17. ¿Cree usted que puede incrementar el turismo en este sector a partir de la Regeneración Urbana?**

- Sí
- No





MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE

**COTO-GSXXI-011-2013: “CONSTRUCCIÓN  
DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA  
CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE  
GARAICOA HASTA AV. QUITO”**

UBICACIÓN: PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL  
CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-02-15

TÉCNICOS RESPONSABLES

ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

Autorizado por: Ing. Shirley Sáenz.  
Elicrom Cía. Ltda.

	<p style="text-align: center;"> <b>INFORME N° IEM-0624-02-15</b>  <b>MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE</b>  <b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b>  <b>DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE</b>  <b>(DESDE LORENZO DE GARAYCOA HASTA AV. QUITO)"</b> </p>
---	--

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DEFINICIONES.....	3
3	UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
4	CONDICIONES AMBIENTALES.....	4
5	MARCO LEGAL.....	4
6	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS.....	6
7	RESULTADOS.....	7
8	ANEXO 1.- CROMATOGRAMAS .....	8
9	ANEXO 2.- FOTOGRAFIA.....	9
10	ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN .....	10



INFORME N° IEM-0624-02-15  
MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

## 1 INTRODUCCIÓN

Se solicitó realizar la determinación de calidad aire ambiente durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cia. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 04 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## 2 DEFINICIONES

Las definiciones son las citadas en el anexo 4 de la Norma de Calidad de aire Ambiente, del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

### **Contaminante del aire**

Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

### **Monitoreo**

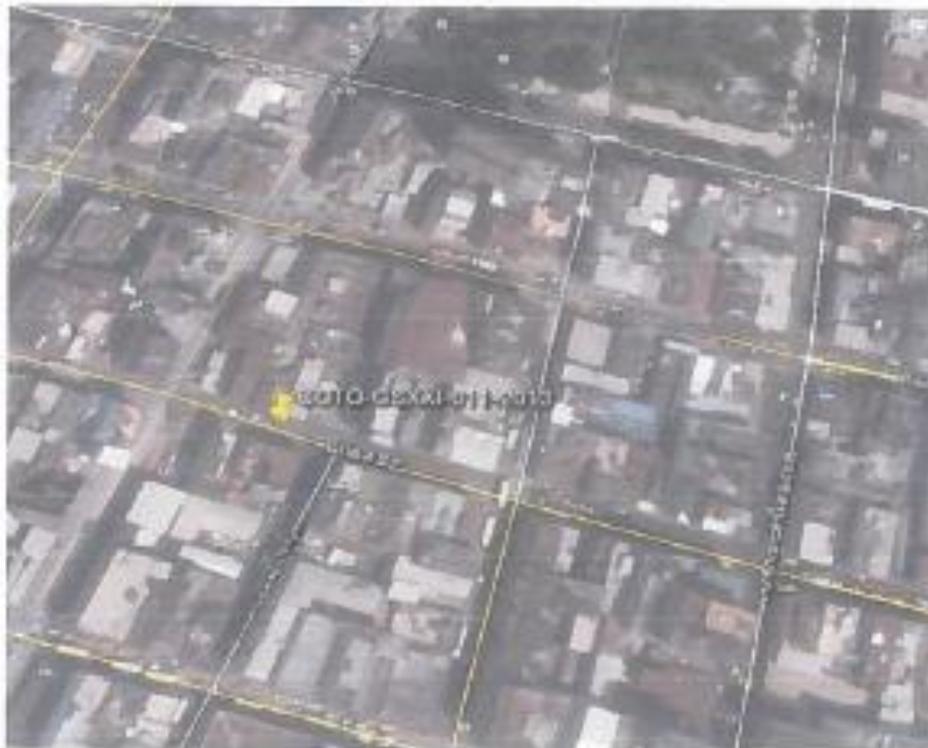
Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de las varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

### **Norma de emisión**

Es el valor que señala la descarga máxima permisible de los contaminantes del aire definidos.

### 3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Calle Aguirre y Pio Montufar. Las coordenadas geográficas latitud 0623565, longitud 9757646.



PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL

### 4 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 04 de Agosto del 2015- Temperatura Media 28,9°C, Humedad Relativa 63,0% HR.

### 5 MARCO LEGAL

**NORMA DE CALIDAD AIRE AMBIENTE, ACUERDO MINISTERIAL N°050, REGISTRO OFICIAL N° 464.**

**Monóxido de carbono (CO).** La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m<sup>3</sup>), no más de una vez al año. La concentración



**INFORME Nº IEM-0624-02-15**  
**MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"**

máxima en (1) una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), no más de una vez al año.

**Oxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).** El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).** La concentración SO<sub>2</sub> en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El promedio aritmético de la concentración de SO<sub>2</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Ozono (O<sub>3</sub>).** La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un periodo de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), más de una vez en un año.

Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire:

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	200	400	600
Óxidos de Nitrógeno, como NO <sub>2</sub> Concentración promedio en una hora	1000	2000	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	200	1000	1800
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas	250	400	500
Material Particulado PM 2,5 Concentración en veinticuatro horas	150	250	350

Nota: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg



**INFORME N° IEM-0624-02-15**  
**MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"**

Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizara la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 \text{ mmHg}}{P_{\text{local}} \text{ mmHg}} * \frac{(273 + t^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{K}}{298^{\circ}\text{K}}$$

Donde:

$C_c$ : concentración corregida

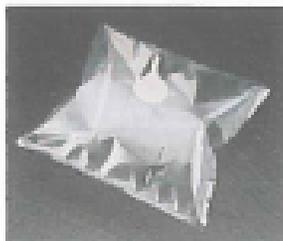
$C_o$ : concentración observada

$P_{\text{local}}$ : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio (756 mmHg)

$t^{\circ}\text{C}$ : temperatura local promedio, en grados centígrados, (28,9°C)

## 6 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

Se utilizó una Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U con fundas Teldar, recomendado por la EPA para sus métodos de muestreo de aire, se toma en cada funda un litro de muestra a un caudal de 40 cc/minuto.



### EQUIPO DE ANÁLISIS

Se utilizó un Cromatógrafo de Gases marca Hewlett Packard Modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD, la muestra homogénea es inyectada directamente en el cromatógrafo, se utilizan dos columnas diferentes para su caracterización y separación, las columnas han sido calibradas con patrones certificados, trazables a la NIST.

	<b>INFORME N° IEM-0624-02-15</b> <b>MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE</b> <b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b> <b>DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE</b> <b>(DESDE LORENCO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"</b>
---	---

## 7 RESULTADOS

<b>CALLE AGUIRRE Y PÍO MONTUFAR</b> <b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0623549 - 9757660</b> <b>CALIDAD DE AIRE AMBIENTE</b>								
Parámetro	Tiempo de Medición	Concentración Observada $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración Corregida $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo Permitido* 10 MIN	Máximo Permitido* 1 HORA	Máximo Permitido* 6 HORAS	Máximo Permitido* 24 HORAS	Evaluación
Monóxido de Carbono	5 MINUTOS	2657,90	2706,9	—	30 000	10 000	—	CUMPLE
Dióxido de Nitrógeno		17,90	18,23	—	200	—	—	CUMPLE
Dióxido de Azufre		10,97	11,17	500	—	—	125	CUMPLE
Ozono		38,24	44,95	—	—	100	—	CUMPLE

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 5.



INFORME N° IEM-0624-02-15  
MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

8 ANEXO 1.- CROMATOGRAMAS

# ANEXO 1

## DATOS DEL EQUIPO

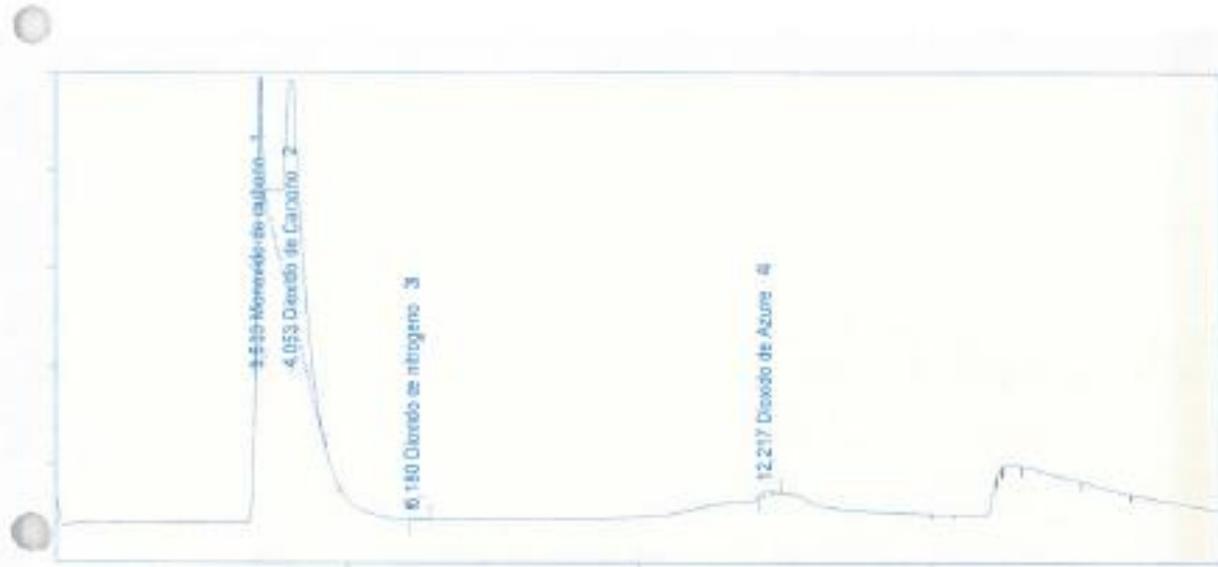


**LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA**  
 ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE  
 PERSONA DE CONTACTO: ING. JULIO AVILA

Sample Info:

Sample ID : JULIO AVILA GONZALEZ Amount [µg/m3] : 1  
 Sample : CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR ISTD Amount : 0  
 Inj. Volume [µl] : 1 Dilution : 1  
 Method : CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR By : ELICROM  
 Description : ELICROM  
 Created : 25/10/1994 3:11 Modified : 11/08/2015 7:28

Base : Area Calibration File : GASES AMBIENTE Calculation : ESTD  
 Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0  
 Unretained Time : 0.00 min Column Length : 100.00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height  
 Result Table Reports : All Peaks in Calibration Hide ISTD Peak : Disabled



Result Table (ESTD - C:\CLARITY\WORK\DATA\JULIO AVILA\CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR)

Reten. Time (min)	Response	Amount (µg/m3)	Peak Type	Compound Name
1	3.503	1395.398	Order	Monóxido de carbono
2	4.053	10222.370	Error	Dioxido de Carbono
3	6.180	36.725	Order	Dioxido de nitrogeno
4	12.217	118.624	Order	Dioxido de Azufre
Total		1.00		

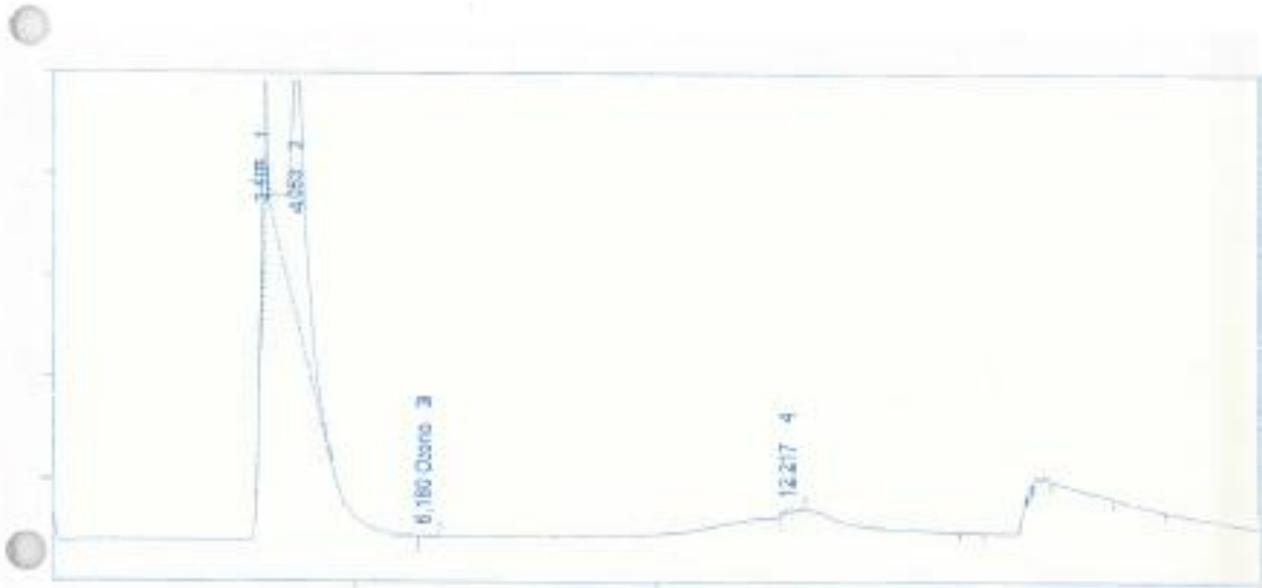


**LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA**  
 ANALISIS DE OZONO  
 PERSONA DE CONTACTO: ING. JULIO AVILA

**Sample Info**

Sample ID	JULIO AVILA GONZALEZ	Amount [ug/m3]	1
Sample	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	ISTD Amount	0
Inj. Volume [ml]	1	Dilution	1
Method	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	By	ELICROM
Description	ELICROM		
Created	25/10/2014 3:11	Modified	11/03/2015 7:24

Base	Area	Calibration File	OZONO	Calculation	ESTD
Scale Factor	Not Used	Units After Scaling	Not Used	Uncal. Response	0
Unretained Time	0.00 min	Column Length	100.00 mm	Column Calc.	From Width at 50% of Height
Result Table Reports	All Peaks in Calibration	Hide ISTD Peak	Disabled		



Result Table (ESTD - C:\CLAR\7\MYWORK\DATA\JULIO AVILA\CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR)

Reten. Time (min)	Response	Amount [ug/m3]	Peak Type	Compound Name
3	6,180	38,728	38,24	Ozono
Total		1,00		



INFORME N° IEM-0624-02-15  
MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

9 ANEXO 2.- FOTOGRAFIA

# ANEXO 2

# FOTOGRAFIA



**COTO-GSXXI-011-2013**  
**MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE**  
**AGOSTO 2015**

**UBICACIÓN: CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR**

Fecha de monitoreo: 04 de Agosto del 2015

Equipo utilizado: Bomba Supelco



Realizado por:

Téc. Carlos Chilán

Agosto del 2015

	<p>INFORME N° IEM-0624-02-15 MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"</p>
---	--

10 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



# SUPELCO

CHEMICAL STANDARDS GENERAL USE STANDARDS  
Phone: (314) 286-7750, FAX: (314) 771-5757 email: [supelco@sial.com](mailto:supelco@sial.com)

## *Certificate of Analysis*

Certificate Number: 9143874

Certification Date: 2015-06-01

Certificate expiration: 2016-06

Lot. Number: M-CNS83342

Supelco certifies that this unit has been verified in terms of the standards maintained by this laboratory, using instruments that are traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). Supporting documentation is on file and available for inspection upon request.

Some of these products are classified as hazardous under European Union (EU) legislation. The risk and safety (R and S) phrases assigned by the EU are listed in the index of EU.

DESCRIPTION	CAT No	CONCENTRATION
CO	EPA PROTOCOLS COMPLIANCE	500 µg/mL each component
NO		Bal nitrogen
SO2		

Store between 25 +/- 5°C

Maximum usable shelf life one year from date of manufacture

  
William J. Sachier  
Director of Technical Services

Document: 84423.CERT15.BMP

Visit our Web site at <http://www.sigma-alderich.com/supelco>



MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE

**COTO-GSXXI-008-2015: “REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA”**

UBICACIÓN: PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL  
CDLA. KENNEDY - AV. KENNEDY Y SAN JORGE  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-05-15

TÉCNICOS RESPONSABLES

ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

Autorizado por: Ing. Shirley Sáenz.  
Eligrom Cía. Ltda.

	<p>INFORME N° IEM-0624-05-15  MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	---

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DEFINICIONES.....	3
3	UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
4	CONDICIONES AMBIENTALES .....	4
5	MARCO LEGAL.....	4
6	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS.....	6
7	RESULTADOS.....	7
8	ANEXO 1.- CROMATOGRAMAS .....	8
9	ANEXO 2.- FOTOGRAFIA.....	9
10	ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN .....	10

	<p>INFORME N° IEM-0624-05-15  MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	---

## 1 INTRODUCCIÓN

Se solicitó realizar la determinación de calidad aire ambiente durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cía. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 04 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## 2 DEFINICIONES

Las definiciones son las citadas en el anexo 4 de la Norma de Calidad de aire Ambiente, del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

### **Contaminante del aire**

Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

### **Monitoreo**

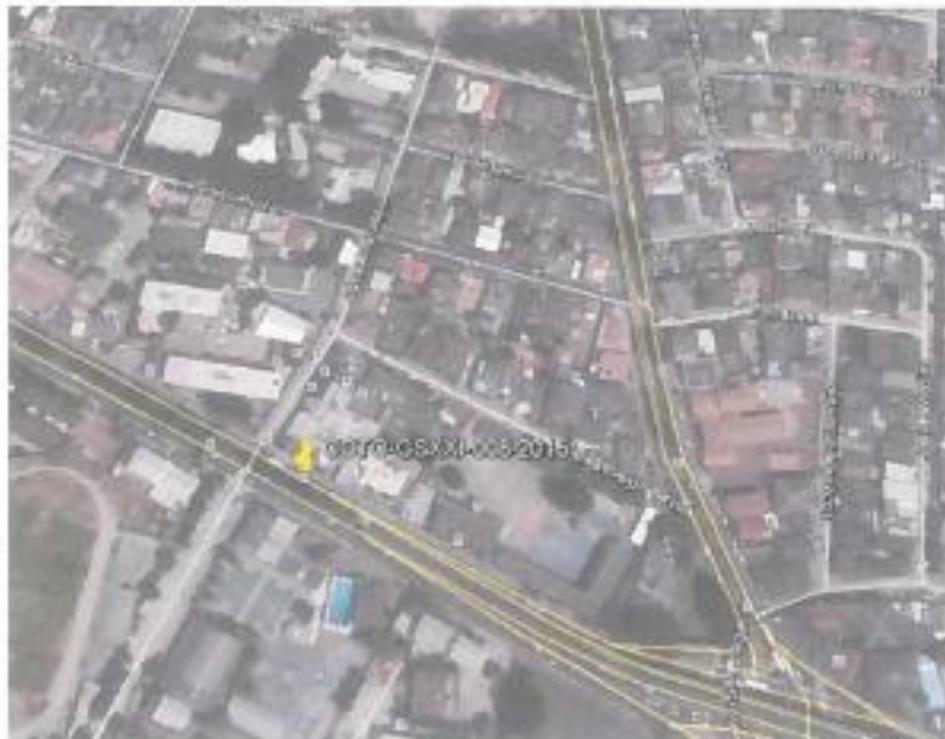
Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de las varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

### **Norma de emisión**

Es el valor que señala la descarga máxima permisible de los contaminantes del aire definidos.

### 3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Cda. Kennedy - Av. Kennedy y San Jorge. Las coordenadas geográficas latitud 0622374, longitud 9759120.



PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL

### 4 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 04 de Agosto del 2015- Temperatura Media 28,9°C, Humedad Relativa 63,0% HR.

### 5 MARCO LEGAL

**NORMA DE CALIDAD AIRE AMBIENTE, ACUERDO MINISTERIAL N°050, REGISTRO OFICIAL N° 464.**

**Monóxido de carbono (CO).** La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), no más de una vez al año. La concentración

	<p>INFORME N° IEM-0624-05-15</p> <p>MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE</p> <p>COTO-GSXCI-008-2015: "REGENERACIÓN</p> <p>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</p> <p>HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	---

máxima en (1) una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), no más de una vez al año.

**Oxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).** El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).** La concentración SO<sub>2</sub> en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El promedio aritmético de la concentración de SO<sub>2</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Ozono (O<sub>3</sub>).** La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un periodo de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), más de una vez en un año.

Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire:

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	200	400	600
Óxidos de Nitrógeno, como NO <sub>2</sub> Concentración promedio en una hora	1000	2000	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	200	1000	1800
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas	250	400	500
Material Particulado PM 2,5 Concentración en veinticuatro horas	150	250	350

Nota: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

	<p><b>INFORME N° IEM-0624-05-15</b>  <b>MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE</b>  <b>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</b>  <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b>  <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b></p>
---	--

Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizara la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{P_b \text{ mmHg}} \cdot \frac{(273 + t^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{K}}{298^{\circ}\text{K}}$$

Donde:

$C_c$ : concentración corregida

$C_o$ : concentración observada

$P_b$ : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio (756 mmHg)

$t^{\circ}\text{C}$ : temperatura local promedio, en grados centígrados. (28,9°C)

## 6 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

Se utilizó una Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U con fundas Teklan, recomendado por la EPA para sus métodos de muestreo de aire, se toma en cada funda un litro de muestra a un caudal de 40 cc/minuto.



### EQUIPO DE ANÁLISIS

Se utilizó un Cromatógrafo de Gases marca Hewlett Packard Modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD, la muestra homogénea es inyectada directamente en el cromatógrafo, se utilizan dos columnas diferentes para su caracterización y separación, las columnas han sido calibradas con patrones certificados, trazables a la NIST.

	<b>INFORME N° IEM-0624-05-15</b> <b>MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE</b> <b>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</b> <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b> <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b>
---	---

## 7 RESULTADOS

<b>CALLE KENNEDY Y CESAR LÓPEZ</b> <b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0622396 - 9759115</b> <b>CALIDAD DE AIRE AMBIENTE</b>								
Parámetro	Tiempo de Medición	Concentración Observada $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración Corregida $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo Permitido* 10 MIN	Máximo Permitido* 1 HORA	Máximo Permitido* 8 HORAS	Máximo Permitido* 24 HORAS	Evaluación
Monóxido de Carbono	5 MINUTOS	2680,34	2729,58	—	30 000	10 000	—	CUMPLE
Dióxido de Nitrógeno		18,71	19,06	—	200	—	—	CUMPLE
Dióxido de Azufre		12,74	12,98	500	—	—	125	CUMPLE
Ozono		39,97	40,71	—	—	100	—	CUMPLE

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 5.

	<p>INFURME N° IEM-0624-05-15 MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE COTO-GSXLI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	---

8 ANEXO 1.- CROMATOGRAMAS

# ANEXO 1

## DATOS DEL EQUIPO

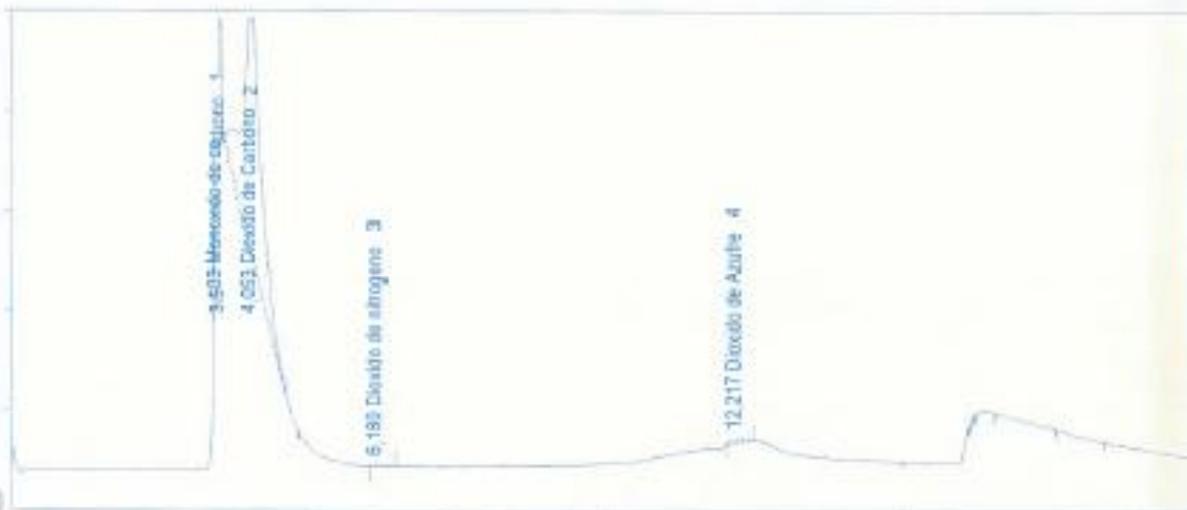


**LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA**  
 ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE  
 PERSONA DE CONTACTO: ING. JULIO AVILA

**Sample Info**

Sample ID	JULIO AVILA GONZALEZ	Amount (µg/m3)	1
Sample	CALLE KENNEDY Y ANDRADE LOPEZ - FRENTE A ANETA ESCUELA DE CONDUCCION	ISTD Amount	0
Inj. Volume (ml)	1	Dilution	1
Method	Notams	By	ELICROM
Description	ELICROM		
Created	25/10/1994 3:11	Modified	11/08/2015 7:21

Base	Area	Calibration File	: GASES AMBIENTE	Calculation	ESTD
Scale Factor	Not Used	Units After Scaling	: Not Used	Uncal. Response	0
Unretained Time	0.00 min	Column Length	: 100.00 m	Column Calc.	: From Width at 50% of Height
Result Table Reports	: All Peaks in Calibration	Hide ISTD Peak	: Disabled		



Result Table (ESTD - C:\Clarity\WORK\DATA\JULIO AVILA\CALLE KENNEDY Y ANDRADE LOPEZ - FRENTE A ANETA ESCUELA DE CONDUCCION)

	Reten. Time [min]	Response	Amount [µg/m3]	Peak Type	Compound Name
1	3,503	1501,571	2850,14	Order	Monóxido de carbono
2	4,053	10222,370	N/A	Emer	Dióxido de Carbono
3	5,180	38,384	18,71	Order	Dióxido de nitrógeno
4	12,217	135,414	12,74	Order	Dióxido de Azufre
	Total		1,00		

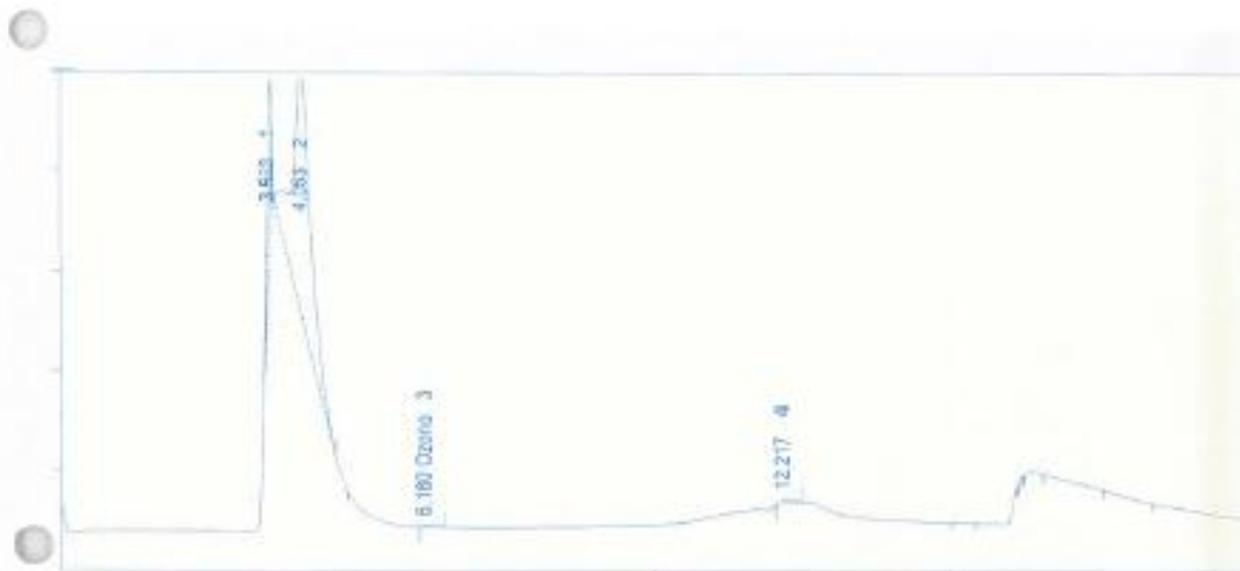


**LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA**  
**ANALISIS DE OZONO**  
**PERSONA DE CONTACTO: ING. JULIO AVILA**

**Sample Info:**

Sample ID : JULIO AVILA GONZALEZ Amount (ug/m3) : 1  
 Sample : CALLE KENNEDY Y ANDRADE LOPEZ - FRENTE A ANETA ESCUELA DE CONDUCCION ISTD Amount : 0  
 Inj. Volume (ml) : 1 Diluten : 1  
 Method : CALLE KENNEDY Y ANDRADE LOPEZ - FRENTE A ANETA ESCUELA DE CONDUCCION By : ELICROM  
 Description : ELICROM  
 Created : 25/10/1994 3:11 Modified : 11/08/2015 7:34

Base : Area Calibration File : OZONO Calculation : ESTD  
 Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Unsat. Response : 0  
 Unretained Time : 0.00 min Column Length : 100.00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height  
 Result Table Reports : All Peaks in Calibration Hide ISTD Peak : Disabled



Result Table (ESTD - C:\CLARITY\WORK\DATA\JULIO AVILA\CALLE KENNEDY Y ANDRADE LOPEZ - FRENTE A ANETA ESCUELA DE CONDUCCION)

Reten. Time [min]	Response	Amount [ug/m3]	Peak Type	Compound Name
3	6,180	38,394	38,97	Ozono
Total		1,00		



INFORME N° IEM-0624-05-15  
MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

9 ANEXO 2.- FOTOGRAFIA

ANEXO 2

FOTOGRAFIA



**COTO-GSXXI-008-2015**  
**MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE**  
**AGOSTO 2015**

**UBICACIÓN: CALLE KENNEDY Y CESAR LOPEZ**

Fecha de monitoreo: 04 de Agosto del 2015

Equipo utilizado: Bomba Supelco



Realizado por:

Téc. Carlos Chilén

Julio del 2015

	<p>INFORME N° IEM-0624-05-15 MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	---

10 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



# SUPELCO

CHEMICAL STANDARDS GENERAL USE STANDARDS  
Phone: (314) 286-7750. FAX: (314) 771-5757 email: supelco@sial.com

## *Certificate of Analysis*

Certificate Number: 9143874

Certification Date: 2015-06-01

Certificate expiration: 2016-06

Lot. Number: M-CNS83342

Supelco certifies that this unit has been verified in terms of the standards maintained by this laboratory, using instruments that are traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). Supporting documentation is on file and available for inspection upon request.

Some of these products are classified as hazardous under European Union (EU) legislation. The risk and safety (R and S) phrases assigned by the EU are listed in the index of EU.

DESCRIPTION	CAT No	CONCENTRATION
CO	EPA PROTOCOLS COMPLIANCE	500 µg/mL each component
NO		Bal nitrogen
SO2		

Store between 25 +/- 5°C

Maximum usable shelf life one year from date of manufacture

  
William J. Sachier  
Director of Technical Services

Document: 84423.CERT15.BMP

Visit our Web site at <http://www.sigma-alderich.com/supelco>



MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO

**COTO-GSXXI-011-2013: “CONSTRUCCIÓN DEL  
PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA  
CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE  
GARAICOA HASTA AV. QUITO”**

**UBICACIÓN: PROVINCIA DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL  
CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-03-15**

**TÉCNICOS RESPONSABLES**

**ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN**

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

Autorizado por: Ing. Shirley Saenz  
Ellicrom Cía. Ltda.



**INFORME N°IEM-0624-03-15**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"**

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>MARCO LEGAL.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>EQUIPOS UTILIZADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>6.1</b>	<b>Muestreador de Partículas .....</b>	<b>5</b>
<b>6.2</b>	<b>Balanza semi microanalítica .....</b>	<b>5</b>
<b>6.3</b>	<b>Termohigrómetro.....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y NORMATIVAS UTILIZADAS.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>OPINIONES E INTERPRETACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>ANEXO 1. - DATOS DEL EQUIPO.....</b>	<b>9</b>
<b>12</b>	<b>ANEXO 2. - FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>ANEXO 3. - CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....</b>	<b>11</b>



**INFORME N°IEM-0624-03-15**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"**

## **1 INTRODUCCIÓN**

Se solicitó realizar la determinación de Material Particulado durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cía. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 05 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## **2 DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA**

La fuente es el polvo suspendido, por las actividades durante la ejecución del COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO".

## **3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA**

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Calle Aguirre y Pio Montufar. Las coordenadas geográficas latitud 0623565, longitud 9757646.



**PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL**



**INFORME N°IEM-0624-03-15**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"**

#### 4 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 05 de Agosto del 2015- Temperatura Media 26,0°C, Humedad Relativa 71,0% HR.

#### 5 MARCO LEGAL

**NORMA DE CALIDAD AIRE AMBIENTE, ACUERDO MINISTERIAL N°050, REGISTRO OFICIAL N° 464 MATERIAL PARTICULADO (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>)**

##### Material Particulado menor a 10 micrones (PM<sub>10</sub>)

El promedio aritmético de la concentración de PM<sub>10</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m<sup>3</sup>).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM<sub>10</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m<sup>3</sup>).

##### Material Particulado menor a 2,5 micrones (PM<sub>2,5</sub>)

El promedio aritmético de la concentración de PM<sub>2,5</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m<sup>3</sup>).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM<sub>2,5</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m<sup>3</sup>).

Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire:

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	200	400	600
Óxidos de Nitrógeno, como NO <sub>2</sub> Concentración promedio en una hora	1000	2000	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	200	1000	1800
Material Particulado PM <sub>10</sub> Concentración en veinticuatro horas	250	400	500
Material Particulado PM <sub>2,5</sub> Concentración en veinticuatro horas	150	250	350

Nota: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

	<p><b>INFORME N°IEM-0624-03-15</b></p> <p><b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b></p> <p><b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b></p> <p><b>DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE</b></p> <p><b>(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"</b></p>
---	---

Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizara la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 \text{ mmHg} (273 + t^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{K}}{P_b \text{ mmHg} \quad 298 \text{ K}}$$

Donde:

$C_c$ : concentración corregida

$C_o$ : concentración observada

$P_b$ : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio (756 mmHg)

$t^{\circ}\text{C}$ : temperatura local promedio, en grados centígrados (26,0 °C)

## 6 EQUIPOS UTILIZADOS

### 6.1 Muestreador de Partículas

- Código Interno: EL.EM.039
- Fabricante: BGI Incorporated
- Modelo: PQ200
- Serie: 1432
- Calibrado: 12 de Noviembre del 2014
- Vigente: Noviembre del 2015



### 6.2 Balanza semi microanalítica

- Código Interno: EL.ET.042
- Marca: Kern
- Modelo: ABT 220-5DM
- Serie: WB12E0118
- Calibrado: 14 de Julio del 2015
- Vigente: 14 de Julio del 2016

### 6.3 Termohigrómetro

- Cód. Interno: EL.PT.137
- Marca: Taylor
- Modelo: 1523
- Calibrado: 18 de Febrero del 2015
- Vigente: Agosto del 2015



**INFORME N°IEM-0624-03-15**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**  
**DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE**  
**(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"**

## **7 PROCEDIMIENTO Y NORMATIVAS UTILIZADAS**

La determinación de material particulado, se realizó según el procedimiento específico PEE.EL.04, cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J, M, L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> in the Atmosphere).

## **8 DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

No se realizó desviaciones al procedimiento de ensayo solicitado.

	<b>INFORME N°IEM-0624-03-15</b> <b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b> <b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL</b> <b>PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA</b> <b>CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE</b> <b>GARAICOA HASTA AV. QUITO"</b>	 Servicio de Acreditación Ecuador Acreditación N°DAE LE C 10-219 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	--	---

## 9 RESULTADOS

PUNTO	DESCRIPCIÓN	PM2.5 µg/m <sup>3</sup>						
		FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
1	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	05/08/15	24 HORAS	0623582	9757648	33,68	34,36	± 0,03

PUNTO	DESCRIPCIÓN	PM 10 µg/m <sup>3</sup>						
		FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
1	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	05/08/15	24 HORAS	0623582	9757648	65,69	67,10	± 0,06

	<b>INFORME N°IEM-0624-03-15</b> <b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b> <b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b> <b>DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE</b> <b>(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"</b>
---	--

## 10 OPINIONES E INTERPRETACIONES

"Las Opiniones e Interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del OAE"

Los resultados de las mediciones realizadas durante la ejecución del COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO", nos indica que el punto analizado "CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR", cumple con el máximo permitido para PM2.5 y PM10, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050.

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM2.5 µg/m³						
		FECHA	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (1)	EVALUACIÓN
1	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	05/08/15	0623582	9757648	33,68	34,36	50,00	CUMPLE

(1) Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050, registro oficial n° 464 material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>).

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM 10 µg/m³						
		FECHA	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (1)	EVALUACIÓN
1	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	05/08/15	0623582	9757648	65,69	67,10	100,00	CUMPLE

(1) Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050, registro oficial n° 464 material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>).

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 4.



INFORME N°IEM-0624-03-15  
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

11 ANEXO 1. - DATOS DEL EQUIPO

# ANEXO 1

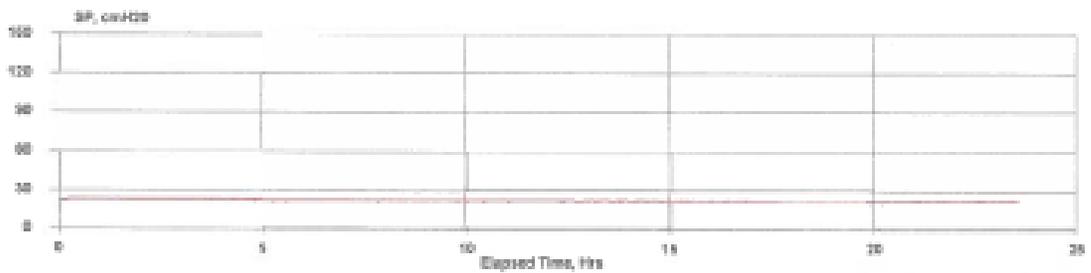
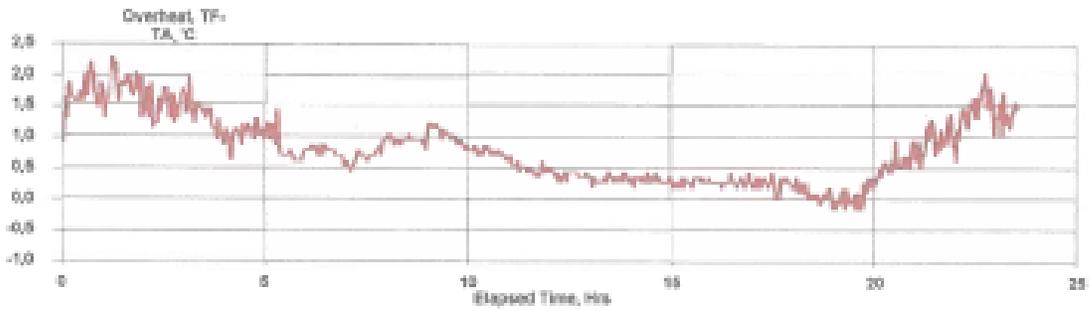
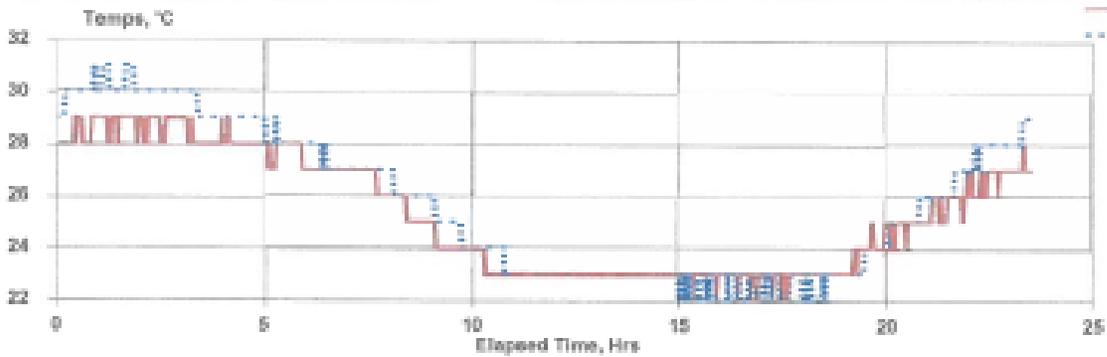
## DATOS DEL EQUIPO

# BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2015-06-aug-12:35:12

<b>Job Details:</b>		<b>Job Code:</b> OT-0624-15	
<b>Job Name:</b> REG.URB.GUAY		<b>Site Name:</b> AGUIRRE-PIO MONTUFAR	
<b>Version:</b> 5.62		<b>Station Code:</b> 0623549-97576600	
<b>Serial No:</b> 108r		<b>Operators:</b> CARLOS CHILAN	
<b>Pump Time:</b> 2208:40		<b>User1:</b>	
<b>Flows:</b>		<b>User2:</b> PM-2.5	

<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>756</td> <td>753</td> <td>754</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>30</td> <td>22.8</td> <td>26.4</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.72</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	BP	756	753	754	mmHg	TA	30	22.8	26.4	°C	Q	---	---	16.72	Lpm	<b>Timer Information:</b>		<b>Mass Concentration Data:</b>	
		Max	Min	Avg	Units																			
	BP	756	753	754	mmHg																			
TA	30	22.8	26.4	°C																				
Q	---	---	16.72	Lpm																				
	<b>Date</b>	<b>Time</b>	<b>Filter ID:</b>	<b>Final Wt:</b>																				
	dd-mm-yy	hh:mm:ss		mg																				
	Start: 15-05-aug	12:30:00	2	140.590																				
	Stop: 15-06-aug	12:30:05		139.780																				
				0.810																				
				24.051																				
				m <sup>3</sup>																				
<b>OCV</b>	0.59 %		<b>Mass Conc:</b>	33.68																				
<b>Max overheat</b>	25.5 °C			µg/m <sup>3</sup>																				
<b>occured 05-aug 14:08:57</b>		<b>ET:</b>	24:00																					

Notes 1:  
Notes 2:



# BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2015-08-12 12:35:12

## Job Details:

Job Name: REG.URB.GUAY  
 Version: 5.62  
 Serial No: 108r  
 Pump Time: 2208:40  
 Flags:

Job Code: OT-0624-15  
 Site Name: AGUIRRE-PIO MONTUFAR  
 Station Code: 0623549-97576600  
 Operators: CARLOS CHILAN  
 User1: PM10  
 User2:

	Max	Min	Avg	Units
BP	756	753	754	mmHg
TA	30	22,8	25,7	°C
Q	—	—	16,72	Lpm

### Timer Information:

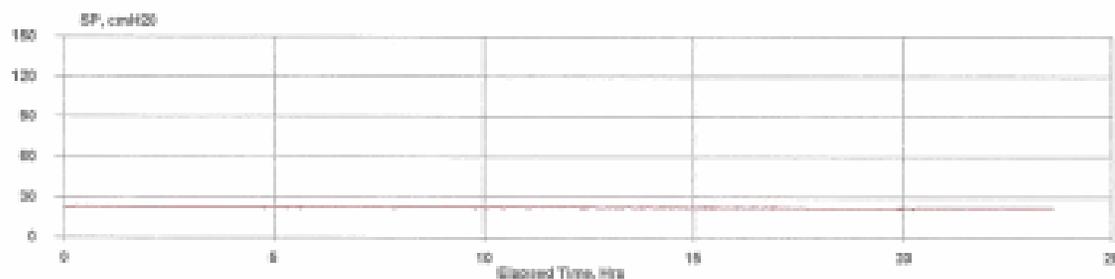
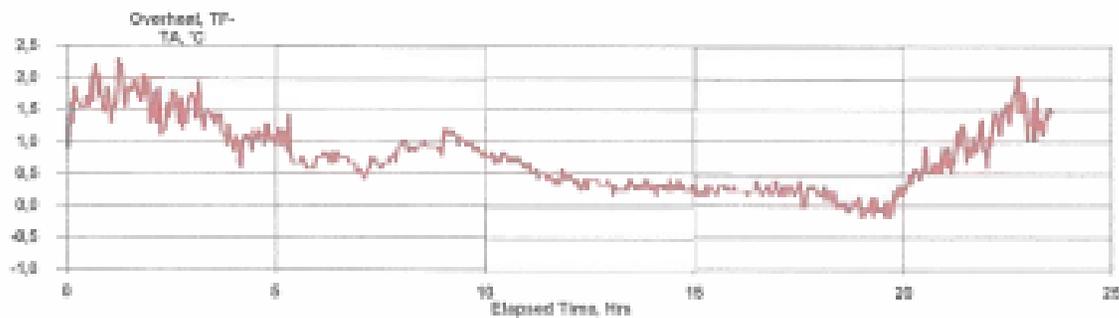
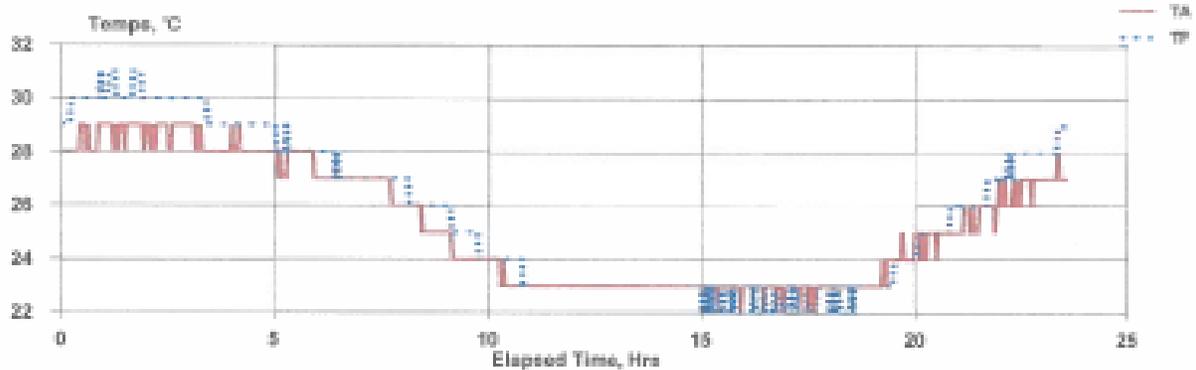
Date	Time
dd-mm	hh:mm:ss
Start: 15-05-aug	12:30:00
Stop: 15-06-aug	12:30:05
ET: 24:00	

### Mass Concentration Data:

Filter ID:	1
Final Wt:	114,100 mg
Initial Wt:	112,520 mg
Delta Wt:	1,580 mg
Total Vol:	24,051 m³
Mass Conc:	65,69 µg/m³

QCV: 0,59 %  
 Max overheat: 25,5 °C  
 occurred 05-aug 14:08:57

Notes 1:  
 Notes 2:





INFORME N°IEM-0624-03-15  
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

12 ANEXO 2. - FOTOGRAFÍAS

# ANEXO 2

# FOTOGRAFÍAS



**COTO-GSXXI-011-2013**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**AGOSTO DEL 2015**

**UBICACIÓN: CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR**

Fecha de monitoreo: 05 de Agosto del 2015

Equipo utilizado: Analizador de partículas PQ200 para PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>



Realizado por:

Téc Carlos Chilán

Agosto del 2015

	<p>INFORME N°IEM-0624-03-15 MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"</p>
---	--

13 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

 C/da. Guayama, Calle Primera No. 21 Solar 10  
 Teléfono: 238007 Mail: eucom@eucom.com Web: www.eucom.com  
 INFCRIME No. E-1503-14

**IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE**

 EMPRESA: LABORATORIO EUCROM  
 DIRECCIÓN: C/da. GUAYAMA, CALLE PRIMERA No. 21 SOLAR 10  
 TELÉFONO: 238007

**IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO**

 EQUIPO: MUESTRADEADOR DE PARTÍCULAS  
 MARCA: SOL MC  
 MODELO/TIPO: PG 200  
 SERIE: 142  
 CÓDIGO: R. 1M 02  
 UBICACIÓN: LABORATORIO EUCROM

**PATRÓN/EQUIPO (B) UTILIZADO (S)**

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
P. 10 04	PATRÓN PRIMARIO DE FLUJO	BOG	DEFENDER 600 HIGH FLOW	115101	14-jun-13	13-dic-13
02	TIMONERÓMETRO	ATM	HT024	NO ESPECÍFICA	18-jun-14	18-dic-14

**DATOS DE CALIBRACIÓN**

 INSTRUMENTO: R. EL. 24  
 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO CALIBRACIÓN  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 T. °C MEDIA: 21.3      %H. MEDIA: 52.16

**LECTURAS ANTES DEL AJUSTE**

N.º PLANTAS	ET. DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA PATRÓN	LECTURA EQUIPO	ERROR%	INCERTIDUMBRE (1σ)
1	L/m <sup>3</sup>	15.07	15.00	15.00	0%	0.07
2	L/m <sup>3</sup>	15.07	15.00	15.00	0%	0.07
3	L/m <sup>3</sup>	15.07	15.00	15.00	0%	0.07

**LECTURAS DESPUÉS DEL AJUSTE**

DE MEDIDA	NOMINAL	LECTURA EQUIPO	ERROR%	TOLERANCIA (1σ)	COMPLACIMIENTO
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.06	-1%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI
L/m <sup>3</sup>	15.07	15.07	0%	±0%	SI

**OBSERVACIONES:**

El valor de la incertidumbre expandida se calculó en base a la guía GUM G02 2003, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución t de Student con Val= 233 grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha ignorado conforme al dato escrito EA 4 02. Este resultado no podrá repetirse excepto en su totalidad en la fecha y hora exacta del laboratorio EUCROM CALIBRACIÓN. El presente certificado se refiere solamente al equipo involucrado en el desarrollo del ensayo.

 C/da. REALIZACIÓN: 13-06-14      FECHA PROXIMA: nov-14  
 REALIZADO POR: Ing. Shirley Pérez TÉCNICO  
 REVISADO POR: Ing. GABRIEL Pérez GERENTE TÉCNICO



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibración de pesas de laboratorio  
Ecuador - Ecuador Fax: 06 2323207 Fax ext. 403  
http://www.eliarom.com mail: ventas@eliarom.com



CERTIFICADO NÚMERO: E-1200-15

#### IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: ELORON CALIBRA  
DIRECCIÓN: CALLE LA GUAYACA, CALLE 1000 0201 BOLAR 01  
TELÉFONO: 22000

#### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO: BALANZA ANALÍTICA UNIDAD DE MEDIDA: Gramos (g)  
MARCA: MDRS RESOLUCIÓN (g): 0.001  
MODELO: AP725-2704 VALOR DE VERIFICACIÓN (g): 0.001  
SERIE: W0220518 CAPACIDAD MÁXIMA: 220  
CÓDIGO: E3.27.042 CAPACIDAD MÍNIMA (MOM): 0.1  
CLASE DE CALIBRACIÓN (MOM): 1 ESPECIAL UNIDADES: LABORATORIO DE PESAS DE F.R. 1800

#### PATRÓN/ESTRÓTIPO UTILIZADO(S)

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CLASE	SERIE	FECHA CAL.	FECHA PROX. CAL.
E-1200-15	ESTRÓTIPO DE PESAS Neta - 10g	COB	1-0.001 E	012012	17 de 11	17 de 11
E-1200-15	ESTRÓTIPO	PROTECTOR MANA	001	0100054	17 de 11	17 de 11
E-1200-15	TRONCAL (ESTRÓTIPO)	TYLON	100	Nº 09020013	15 de 11	11 de 11

#### CALIBRACIÓN

PROCEDIMIENTO: PCECIL00 CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente (°F) 74.9 Temperatura ambiente (°C) 24.4

METODO EMPLEADO: COMPARACIÓN DIRECTA CON PEGAS PATRÓN

#### ENSAYO DE EXACTITUD

UNIFICACIÓN	INDICACIÓN	ERROR	E.S.D.R.	¿CUMPLE?
No. 1	40.9998	-0.0002	0.0010	Cumple
No. 2	40.9998	-0.0002	0.0010	Cumple
No. 3	40.9998	-0.0002	0.0010	Cumple
No. 4	40.9998	-0.0002	0.0010	Cumple
No. 5	40.9998	-0.0002	0.0010	Cumple



#### LINEALIDAD / REPTERIDAD

Indicaciones	0	0.1	1	5	10	20	50	100	150	200	220
Constante balance T	0.0000	0.1000	1.0000	5.0000	10.0000	20.0000	100.0000	150.0000	200.0000	200.0000	220.0000
Constante balance L	0.0000	0.0999	1.0000	5.0001	10.0000	20.0000	100.0000	150.0000	200.0000	200.0000	220.0000
Linealidad (Total)	0.0000	0.10000	1.00000	5.00000	10.00000	20.00000	100.00000	150.00000	200.00000	200.00000	220.00000
Repet. Positiv.	0.00000	0.000000	0.000010	0.000010	0.000020	0.000010	0.000020	0.000020	0.000020	0.000010	0.000010
Repet. Negativ.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Error de Linealidad	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
E.S.D.R.*	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
¿CUMPLE?	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

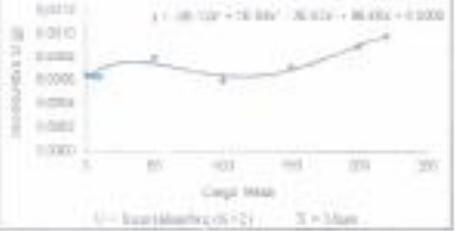
#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

No. Prueba	Indicación
No. 1	170.9998
No. 2	170.9998
No. 3	170.9998
No. 4	170.9998
No. 5	170.9998
E.S.D.R.	0.0002
MAX. NEG.	0.0004
¿CUMPLE?	Cumple

#### INCERTIDUMBRES (según el Valor Máx. Año del Equipo)

Contribución a la Incertidumbre por	Tipo de Distribución	Coeff. de Sensibilidad	Incertidumbre
Repetibilidad	T & Constante	1	0.000150
Resolución	Rectangular	1	0.000170
Exactitud del Patrón	T (por repetición)	1	0.000090
Linealidad	Constante	1	0.000010
Humedad	Constante	1	0.000000
Deriva de las instalaciones	Rectangular	1	0.000120
Deriva de corrección	Rectangular	1	0.000180
Peso Neto de Caudal del aire	Constante	1	0.000010
<b>BIEN DE CUADRADOS</b>			<b>0.000000</b>
Incertidumbre Combinada			0.000168
Grado de Libertad (v)			480
Factor de cobertura (k)			1.00
<b>INCERTIDUMBRE ALEATORIA (E.S.D.R.)</b>			<b>0.000168</b>

#### ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE TOTAL



#### DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

La balanza cumple los requisitos 1.0.1 (Repetibilidad), 1.0.2 (Exactitud) y 1.0.3 (Deriva Máxima Permitida) de la ISO 9001:2008

#### OBSERVACIONES

Nota: El error Máximo Permitido por la OIML N°1-2004  
 El objeto de la certificación es poner en marcha el equipo de la marca OIML 102 (EPM), manteniendo los requerimientos (para peso) del Factor de cobertura (k=1.00) que para una distribución de tipo Student con (V=480) grados de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95.42%. La incertidumbre (según el método de la Distribución normal de Akiyama U.A-41) tiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95.42%. La incertidumbre (según el método de la Distribución normal de Akiyama U.A-41) tiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95.42%. La incertidumbre (según el método de la Distribución normal de Akiyama U.A-41) tiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95.42%. La incertidumbre (según el método de la Distribución normal de Akiyama U.A-41) tiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95.42%.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Eduardo Vintado

FECHA DE CALIBRACIÓN: 14 de julio de 2011      FECHA PRÓXIMA: 14 de julio de 2012

E. VINTADO  
 Ing. en Física  
 GERENTE TÉCNICO

R. CORDERO  
 Ing. en Física  
 GERENTE GENERAL



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Ciudadela Guayaquil, calle Lara no 21 solar 10  
Guayaquil - Ecuador. P.O. Box 042062007. Tel: +593 400  
0837966100 ext: 3031. mail: ventas@elicrom.com



LABORATORIO DE CALIBRACION  
N° OAE LC C 10-009

CERTIFICADO No E-0106-15

#### IDENTIFICACION DEL CLIENTE

EMPRESA: ELICROM CIA. LTA  
DIRECCION: CIUDAD DELA GUAYADUAL, CALLE 1 SRA MZ 21 SOLAR 10  
TELEFONO: 2282007

#### IDENTIFICACION DEL EQUIPO

EQUIPO: TERMCHIGROMETRO  
MARCA: TAYLOR  
MODELO/TIPO: 1523  
SERIE: 4214  
CODIGO CLIENTE: NO ESPECIFICA  
CODIGO ASIGNADO EN ELICROM: EL\_PT\_137  
UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA: °C  
RESOLUCION TEMPERATURA: 0.1  
UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD: % HR  
RESOLUCION HUMEDAD: 0.1%

#### EQUIPOS UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL_PT_030	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	12-ago-14	ago-15
EL_PC_002	TERMCHIGROMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	4155	102112734	07-ago-14	ago-15
EL_PT_034	TERMCHIGROMETRO	OPER SCIENTIFIC	800541	11060290-02	06-ma-15	ju-15

#### CALIBRACION

PROCEDIMIENTO: REC-EL-04  
LUGAR DE CALIBRACION: LABORATORIO ELICROM  
TEMPERATURA MEDIA (°C): 23.7  
HUMEDAD MEDIA (%HR): 42%

Descripcion	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)
Humedad 1	%HR	25.65%	26.2%	-0.5%	4.8%
Humedad 2	%HR	45.30%	46.1%	-0.8%	5.0%
Humedad 3	%HR	75.20%	76.0%	-0.8%	3.7%
Temperatura interna	°C	23.58	24.3	-0.7	0.91

#### OBSERVACIONES:

El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02-R00, multiplicando la incertidumbre tipo A por el factor de cobertura (k=2) (1) para una distribución de 1 de Student con (Vef = 318) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre tipo B 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.

CALIBRACION REALIZADA POR: Maria Tigreros

FECHA CALIBRACION: 18-feb-15 FECHA PROXIMA: ago-15

AUTORIZADO POR:  
Ing. Saúl Tigreros  
GERENTE TECNICO

RECEBIDO POR:

RESPONSABLE - CLIENTE



MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO

**COTO-GSXXI-008-2015: “REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA”**

UBICACIÓN: PROVINCIA DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL  
CDLA. KENNEDY - AV. KENNEDY Y SAN JORGE  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-06-15

TÉCNICOS RESPONSABLES

ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

  
Autorizado por: Ing. Shirley Sáenz  
Elicrom Ca. Ltda.



INFORME N° IEM-0624-06-15  
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

## INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA.....	3
3	UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA.....	3
4	CONDICIONES AMBIENTALES.....	4
5	MARCO LEGAL.....	4
6	EQUIPOS UTILIZADOS.....	5
6.1	Muestreador de Partículas.....	5
6.2	Balanza semi microanalítica.....	5
6.3	Termohigrómetro.....	5
7	PROCEDIMIENTO Y NORMATIVAS UTILIZADAS.....	6
8	DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO.....	6
9	RESULTADOS.....	7
10	OPINIONES E INTERPRETACIONES.....	8
11	ANEXO 1. - DATOS DEL EQUIPO.....	9
12	ANEXO 2. - FOTOGRAFÍAS.....	10
13	ANEXO 3. - CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	11



**INFORME N° IEM-0624-06-15**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN**  
**URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA**  
**HASTA PUENTE DE URDESA"**

## **1 INTRODUCCIÓN**

Se solicitó realizar la determinación de Material Particulado durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cia. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

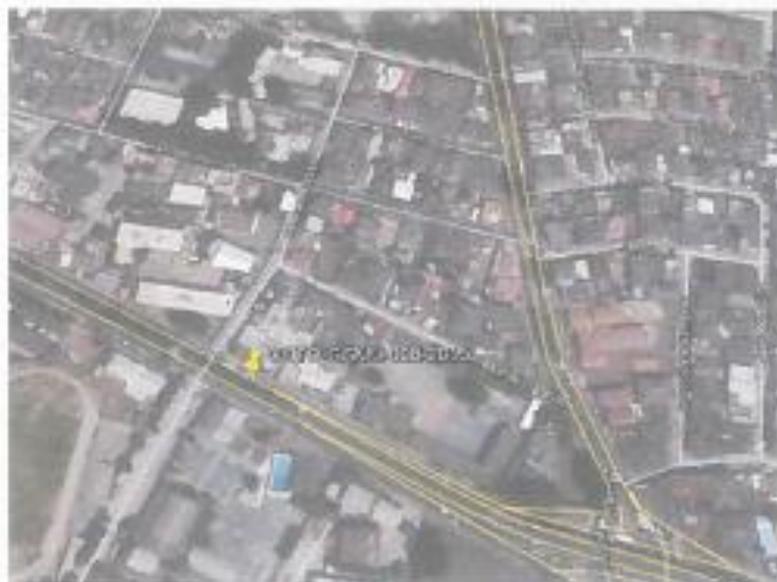
Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 04 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## **2 DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA**

La fuente es el polvo suspendido, por las actividades durante la ejecución del COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA".

## **3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA**

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Cda. Kennedy - Av. Kennedy y San Jorge. Las coordenadas geográficas latitud 0622374, longitud 9759120.



**PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL**



INFORME N° IEM-0624-06-15  
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

#### 4 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 04 de Agosto del 2015- Temperatura Media 28,9°C, Humedad Relativa 63,0% HR.

#### 5 MARCO LEGAL

##### **NORMA DE CALIDAD AIRE AMBIENTE, ACUERDO MINISTERIAL N°050, REGISTRO OFICIAL N° 464 MATERIAL PARTICULADO (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>)**

###### Material Particulado menor a 10 micrones (PM<sub>10</sub>)

El promedio aritmético de la concentración de PM<sub>10</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m<sup>3</sup>).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM<sub>10</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m<sup>3</sup>).

###### Material Particulado menor a 2,5 micrones (PM<sub>2,5</sub>)

El promedio aritmético de la concentración de PM<sub>2,5</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m<sup>3</sup>).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM<sub>2,5</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m<sup>3</sup>).

Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire:

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	200	400	600
Oxidos de Nitrógeno, como NO <sub>2</sub> Concentración promedio en una hora	1000	2000	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	200	1000	1800
Material Particulado PM <sub>10</sub> Concentración en veinticuatro horas	250	400	500
Material Particulado PM <sub>2,5</sub> Concentración en veinticuatro horas	150	250	350

Nota: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

	<p>INFORME N° IEM-0624-06-15</p> <p>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</p> <p>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</p> <p>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</p> <p>HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	--

Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 \text{ mmHg} * (273 + t^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{K}}{P_{bl} \text{ mmHg} * 298 \text{ K}}$$

Donde:

$C_c$ : concentración corregida

$C_o$ : concentración observada

$P_{bl}$ : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio (756 mmHg)

$t^{\circ}\text{C}$ : temperatura local promedio, en grados centígrados (28,9 °C)

## 6 EQUIPOS UTILIZADOS

### 6.1 Muestreador de Partículas

- Código Interno: EL.EM.039
- Fabricante: BGI Incorporated
- Modelo: PQ200
- Serie: 1055
- Calibrado: 16 de Octubre del 2014
- Vigente: Octubre del 2015

### 6.2 Balanza semi microanalítica

- Código Interno: EL.ET.042
- Marca: Kern
- Modelo: ABT 220-5DM
- Serie: WB12E0118
- Calibrado: 14 de Julio del 2015
- Vigente: 14 de Julio del 2016



### 6.3 Termohigrómetro

- Cód. Interno: EL.PT.137
- Marca: Taylor
- Modelo: 1523
- Calibrado: 18 de Febrero del 2015
- Vigente: Agosto del 2015

	<p style="text-align: center;"><b>INFORME N° IEM-0624-06-15</b> <b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b> <b>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</b> <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b> <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b></p>
---	---

## **7 PROCEDIMIENTO Y NORMATIVAS UTILIZADAS**

La determinación de material particulado, se realizó según el procedimiento específico PEE.EL.04, cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J, M, L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> in the Atmosphere).

## **8 DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

No se realizó desviaciones al procedimiento de ensayo solicitado.

	<b>INFORME N° IEM-0624-06-15</b> <b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b> <b>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</b> <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b> <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b>	 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N°-DAE LE 0 16-006 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	--	--

## 9 RESULTADOS

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
		FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	04/08/15	24 HORAS	0622370	9759127	31,60	32,24	$\pm 0,04$

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
		FECHA	TIEMPO DE MEDICIÓN	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	INCERTIDUMBRE
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	04/08/15	24 HORAS	0622370	9759127	63,20	64,47	$\pm 0,06$

	<b>INFORME N° IEM-0624-06-15</b> <b>MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO</b> <b>COTO-GSXXI-008-2015; "REGENERACIÓN</b> <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b> <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b>
---	--

## 10 OPINIONES E INTERPRETACIONES

"Las Opiniones e Interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del OAE"

Los resultados de las mediciones realizadas durante la ejecución del COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA", nos indica que el punto analizado "CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ", cumple con el máximo permitido para PM2.5 y PM10, establecido por la Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050.

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM2.5 µg/m³						
		FECHA	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (1)	EVALUACIÓN
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	04/08/15	0622370	9759127	31,60	32,24	50,00	CUMPLE

(1) Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050, registro oficial n° 464 material particulado (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>2.5-10</sub>).

PUNTOS	DESCRIPCIÓN	PM 10 µg/m³						
		FECHA	COORDENADAS		VALOR ENCONTRADO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (1)	EVALUACIÓN
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	04/08/15	0622370	9759127	63,20	64,47	100,00	CUMPLE

(1) Norma de calidad aire ambiente, acuerdo ministerial n°050, registro oficial n° 464 material particulado (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>2.5-10</sub>).

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 4.



INFORME N° IEM-0624-06-15  
MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

## 11 ANEXO 1. - DATOS DEL EQUIPO

# ANEXO 1

# DATOS DEL EQUIPO

# BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2015-05-aug-10:00:43

## Job Details:

Job Name: REG.URB.GUAY  
 Version: 5.62  
 Serial No: 1055  
 Pump Time: :640:47  
 Flags:

Job Code: OT-0629-15

Site Name: KENNEDY Y CESAR ANDRADE  
 Station Code: 0622374-9759120  
 Operators: CARLOS CHILAN  
 User1:  
 User2:PM-2.5

	Max	Min	Avg	Units
BP	757	752	754	mmHg
TA	32.2	22.6	27.4	°C
Q	---	---	18.73	Lpm

## Timer Information:

Date	Time
dd-mmm	hh:mm:ss
Start: 15-04-aug	9:53:00
Stop: 15-05-aug	9:53:06
ET: 24:00:00	

## Mass Concentration Data:

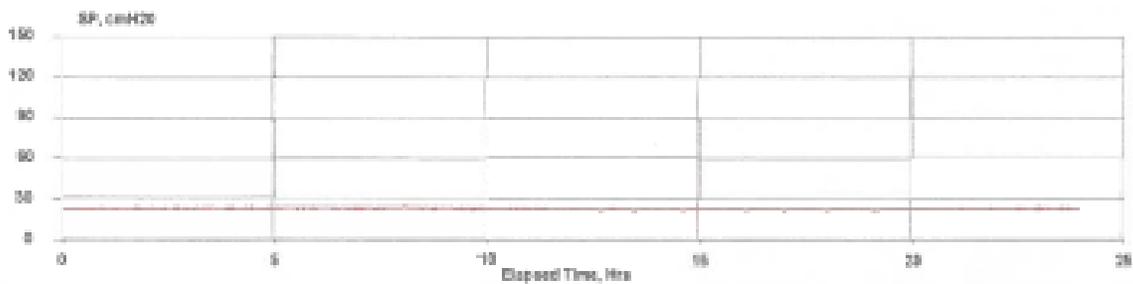
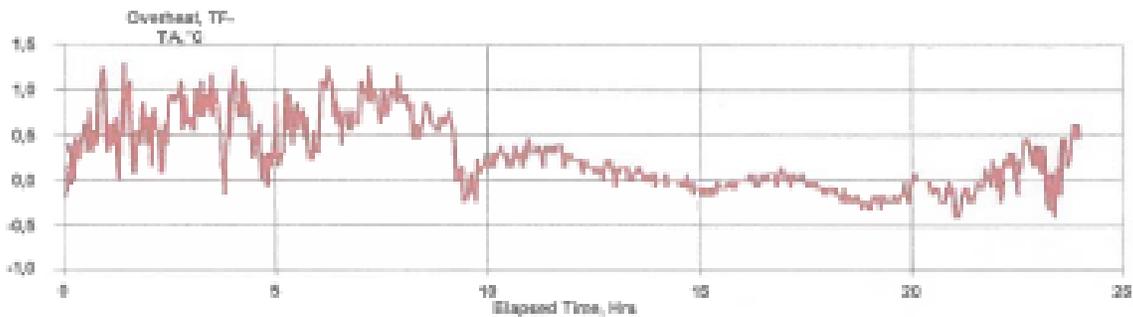
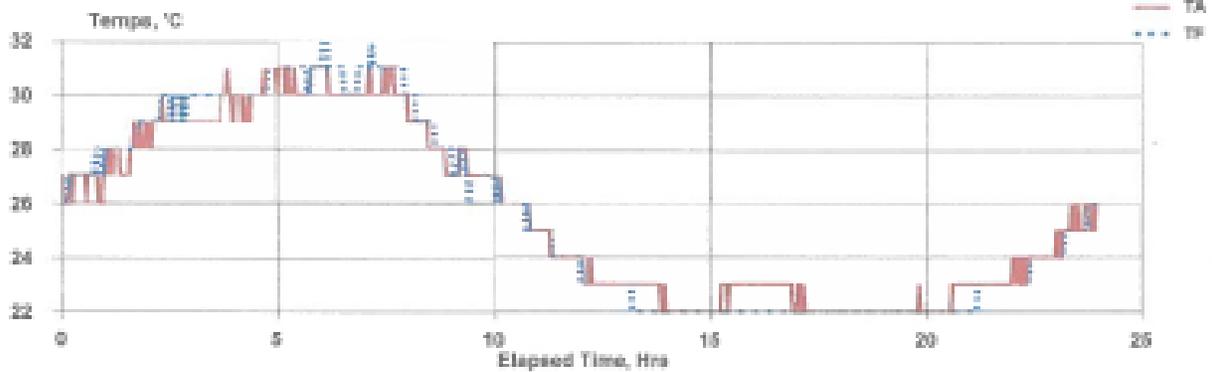
Filter ID:	2
Final Wt:	137.920 mg
Initial Wt:	137.160 mg
Delta Wt:	0.760 mg
Total Vol:	24.051 m <sup>3</sup>
Mass Conc:	31.60 µg/m <sup>3</sup>

QCV 0.57 %

Max overheat occurred 04-aug 13:55:43 25.5 °C

Notes 1:

Notes 2:

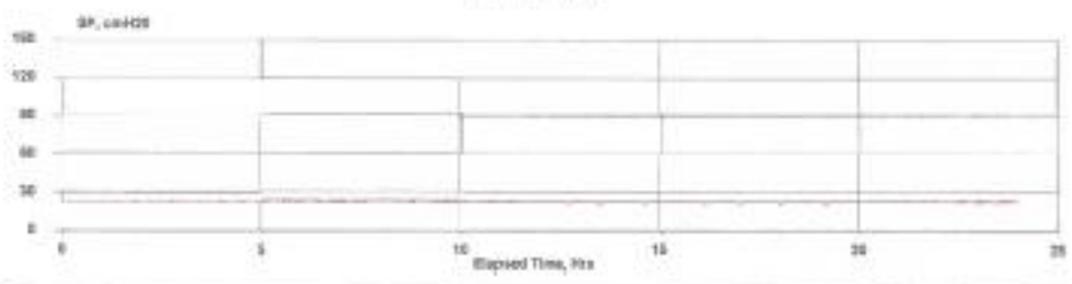
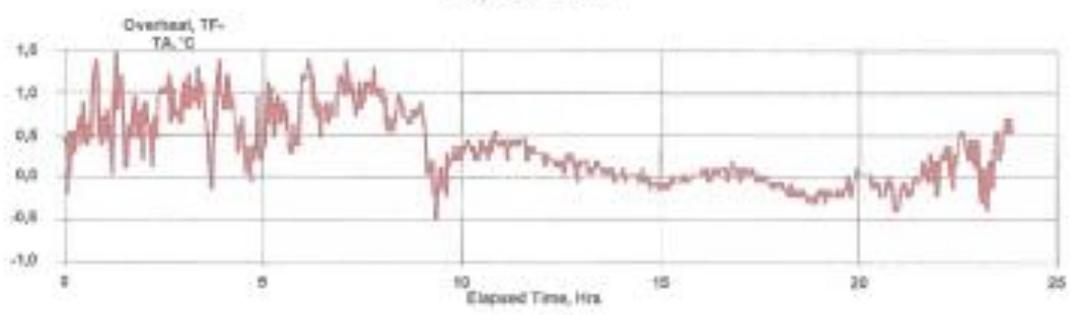
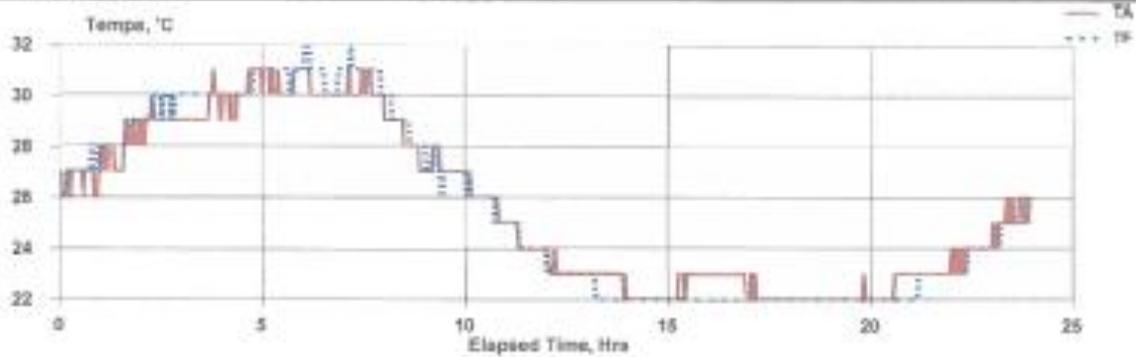


# BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded 2015-05-aug-10:00:43

<b>Job Details:</b>		<b>Job Code:</b> OT-0629-15	
Job Name: REG.URB.GUAY		Site Name: KENNEDY Y CESAR ANDRADE	
Version: 5.62		Station Code: 0522374-8759120	
Serial No: 1055		Operators: CARLOS CHILAN	
Pump Time: :640:47		User1: PM10	
Flags:		User2:	

<table border="1"> <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>752</td> <td>754</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>32.2</td> <td>22.6</td> <td>27.4</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.73</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	BP	757	752	754	mmHg	TA	32.2	22.6	27.4	°C	Q	---	---	16.73	Lpm	<b>Timer Information:</b>		<b>Mass Concentration Data:</b>	
		Max	Min	Avg	Units																			
	BP	757	752	754	mmHg																			
TA	32.2	22.6	27.4	°C																				
Q	---	---	16.73	Lpm																				
	Date	Time	Filter ID:	1																				
	dd-mm-yy	hh:mm:ss	Final Wt:	112.450 mg																				
Start:	15-04-aug	9:53:00	Initial Wt:	110.930 mg																				
Stop:	15-05-aug	9:53:05	Delta Wt:	1.520 mg																				
			Total Vol:	24.051 m <sup>3</sup>																				
QCV	0.57 %		Mass Conc:	63.20 µg/m <sup>3</sup>																				
Max overheat	25.5 °C																							
occured 04-aug 13:55:43		ET:	24:00:00																					

Notes 1:  
Notes 2:



	<p>INFORME N° IEM-0624-06-15 MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	--

12 ANEXO 2. - FOTOGRAFÍAS

# ANEXO 2

# FOTOGRAFÍAS



**COTO-GSXXI-008-2015**  
**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**  
**AGOSTO DEL 2015**

**UBICACIÓN: CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ**

Fecha de monitoreo: 04 de Agosto del 2015

Equipo utilizado: Analizador de partículas PQ200 para PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>



Realizado por:

Téc. Carlos Chilan

Agosto del 2015

	<p>INFORME N° IEM-0624-06-15 MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	--

13 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

# CERTIFICADOS DE

# CALIBRACIÓN







# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Ciudadela Guayaquil, calle 1 era m2 21 solar 10  
Guayaquil - Ecuador Pbx 04-2382007 Fax ext. 400  
http://www.elcrom.com mail: ventas@elcrom.com



LABORATORIO DE  
CALIBRACION  
N° OAE LC C 10-009

CERTIFICADO N° E-0106-15

## IDENTIFICACION DEL CLIENTE

EMPRESA: ELICROM CALTA  
DIRECCION: CIUDAD DELA GUAYADUL, CALLE 1 ERA M2 21 SOLAR 10  
TELEFONO: 2382007

## IDENTIFICACION DEL EQUIPO

EQUIPO: TERMOHIGROMETRO  
MARCA: TAYLOR  
MODELO TIPO: 1522  
SERIE: 4214  
CÓDIGO CLIENTE: NO ESPECIFICA  
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: EL PT 137  
UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA: °C  
RESOLUCION TEMPERATURA: 0.1  
UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD: % HR  
RESOLUCION HUMEDAD: 0.1%

## EQUIPOS UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PRÓX. CAL
EL PT 008	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	12 ago 14	ago 15
EL PC 062	TERMOHIGROMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	4188	102112724	07 ago 14	ago 16
EL PT 058	TERMOHIGROMETRO	SPEER SCIENTIFIC	80041	11080390-02	06 ene 15	jul 15

## CALIBRACION

PROCEDIMIENTO: PEC EL 04  
LUGAR DE CALIBRACION: LABORATORIO ELICROM  
TEMPERATURA MEDIA (°C): 23.7  
HUMEDAD MEDIA (%HR): 42.1%

Descripcion	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (k=2)
Humedad 1	%HR	25.83%	25.2%	-0.5%	4.5%
Humedad 2	%HR	45.36%	45.1%	-0.8%	5.0%
Humedad 3	%HR	75.20%	75.8%	0.6%	3.7%
Temperatura interna	°C	23.50	23.3	-0.7	0.91

## 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 + 310) 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 Elcrom Calibración

El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo

CALIBRACION REALIZADA POR: Mario Tigrero

FECHA CALIBRACION: 18 feb 15 FECHA PROXIMA: ago 15

AUTORIZADO POR  
Ing. Mario Tigrero  
GERENTE TÉCNICO

RECIBIDO POR

RESPONSABLE CLIENTE



MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO

**COTO-GSXXI-011-2013: “CONSTRUCCIÓN  
DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA  
CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE  
GARAICOA HASTA AV. QUITO”**

**UBICACIÓN: PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL,  
CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-01-15**

**TÉCNICOS RESPONSABLES**

**ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN**

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

  
Autorizado por: Ing. Shirley Sáenz.  
Elicrom Cía. Ltda.



INFORME N° IEM-0624-01-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DEFINICIONES.....	3
3	UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
4	IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
5	CONDICIONES AMBIENTALES.....	4
6	MARCO LEGAL.....	5
7	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS.....	5
7.1	Sonómetro.....	5
7.2	Sonómetro.....	6
7.3	Calibrador Acústico Sper Scientific .....	6
7.4	Termohigrómetro .....	6
8	PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y NORMATIVAS UTILIZADAS.....	6
9	DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO.....	6
10	RESULTADOS.....	7
11	OPINIONES E INTERPRETACIONES.....	8
12	ANEXO 1.- DATOS DEL EQUIPO.....	9
13	ANEXO 2.- CROQUIS DEL SITIO.....	10
14	ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	11



INFORME N° IEM-0624-01-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

## 1 INTRODUCCIÓN

Se solicitó realizar la determinación de ruido ambiente externo durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cia. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 04 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## 2 DEFINICIONES

Las definiciones son citadas del anexo 5 de los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuente móviles, y para vibraciones, Según en el acuerdo Ministerial N° 28.

### Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada.

### Ruido Específico

Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través del LKeq (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido).

### Ruido Residual

Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición.

### Ruido Total

Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual.

### Ruido Impulsivo

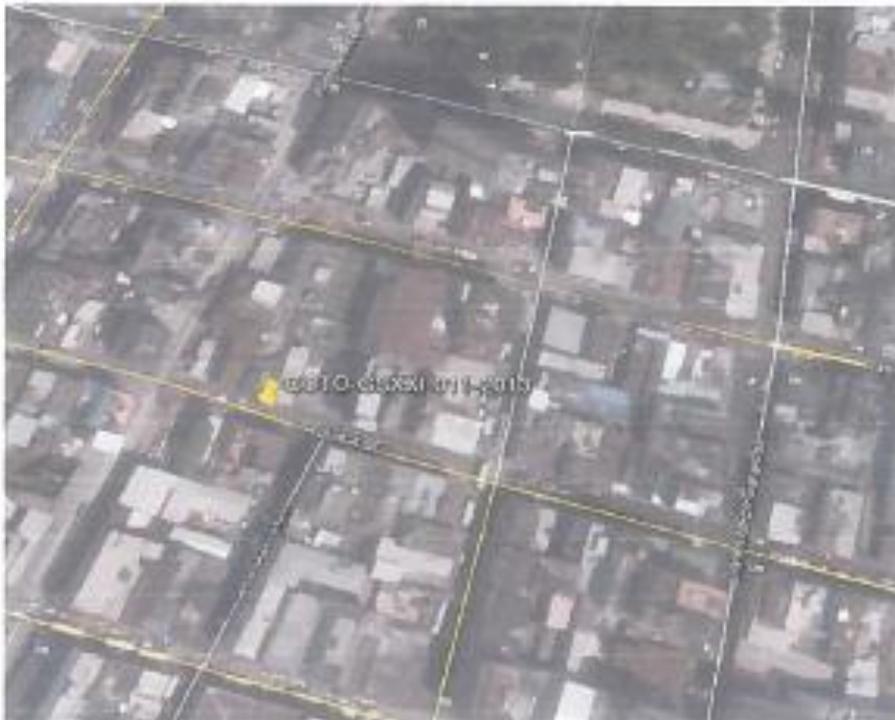
Ruido caracterizado por breves incrementos importantes de la presión sonora. La duración de un ruido impulsivo es generalmente inferior a 1 s.



INFORME N° IEM-0624-01-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

### 3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Calle Aguirre y Pio Montufar. Las coordenadas geográficas latitud 0623565, longitud 9757646.



PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL

### 4 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente de ruido son los equipos utilizados (excavadora), durante la ejecución del COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)".

**Fuente Emisora:** Los equipos están sobre tierra.

**Receptores:** Están sobre tierra, personas o viviendas cercanos al proyecto.

### 5 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 04 de Agosto del 2015- Temperatura Media 28,9°C, Humedad Relativa 63,0% HR.



	<p><b>INFORME N° IEM-0624-01-15</b></p> <p><b>MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO</b></p> <p><b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b></p> <p><b>DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE</b></p> <p><b>(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO"</b></p>
---	--

#### **7.2 Sonómetro**

- Cód. Interno: EL.EM.076
- Marca: Center
- Modelo: 390
- Serie: 130911267
- Calibrado: 10 de Abril del 2015
- Vigente: Abril del 2017

#### **7.3 Calibrador Acústico Sper Scientific**

- Cód. Interno: EL.PC.003
- Marca: Sper Scientific
- Modelo: 850016
- Serie: 081202542
- Calibrado: 20 de Abril del 2015
- Vigente: Abril del 2016

#### **7.4 Termohigrómetro**

- Cód. Interno: EL.PT.137
- Marca: Taylor
- Modelo: 1523
- Calibrado: 18 de Febrero del 2015
- Vigente: Agosto del 2015

### **8 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y NORMATIVAS UTILIZADAS**

La determinación de ruido ambiental externo, se realizó según el procedimiento específico PEE.EL.01, cumpliendo con el método Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise ISO 1996-1 e ISO 1996-2 y el Acuerdo Ministerial N° 28, anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, inciso 4.1.1.

### **9 DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

No se realizó desviaciones al procedimiento de ensayo solicitado.

	<b>INFORME N° IEM-0624-01-15</b> <b>MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO</b> <b>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL</b> <b>PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE</b> <b>AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA</b> <b>HASTA AV. QUITO"</b>	
---	---	---

## 10 RESULTADOS

Puntos	Lugar de Medición	Coordenadas UTM		Valor encontrado NPSeq dB(A)	Lmax dB(A)	Ruido Residual NPSeq dB(A)	Ruido específico LKeq = le dB(A)	Incertidumbre dB (A)
1	CALLE AGUIRRE Y PID MONTUFAR	0623565	9757646	80,4	85,0	75,6	79,6	± 3,5

Puntos	Fecha	Hora inicio	hora final	Tiempo de medición	Total de muestras	Tipo de medición
1	04/08/2015	10:41:45	10:43:46	00:02:01	5	ESTABLE



INFORME N° IEM-0624-01-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"

## 11 OPINIONES E INTERPRETACIONES

"Las Opiniones e Interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del OAE".

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental externo, durante la ejecución del COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)", nos indica que el punto analizado "CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR", no cumple con el máximo permitido para zona Comercial (CM), establecido por el Acuerdo Ministerial N°28.

Puntos	Lugar de Medición	Coordenadas UTM		Ruido específico $L_{Aeq} = l_e$ dB(A)	$L_{max}$ dB(A)	incertidumbre dB (A)	*valor máximo permisible para zona comercial (CM) $L_{Aeq}$	Evaluación
1	CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR	0623565	9757646	79,6	85,0	± 3,5	60,0	<b>NO CUMPLE</b>

\* Para Ruido Ambiente se aplica el acuerdo Ministerial N° 28, anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones Tabla 1 del inciso 4.1.1.

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 5.

	<p>INFORME N° IEM-0624-01-15 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"</p>
---	--

12 ANEXO 1.- DATOS DEL EQUIPO

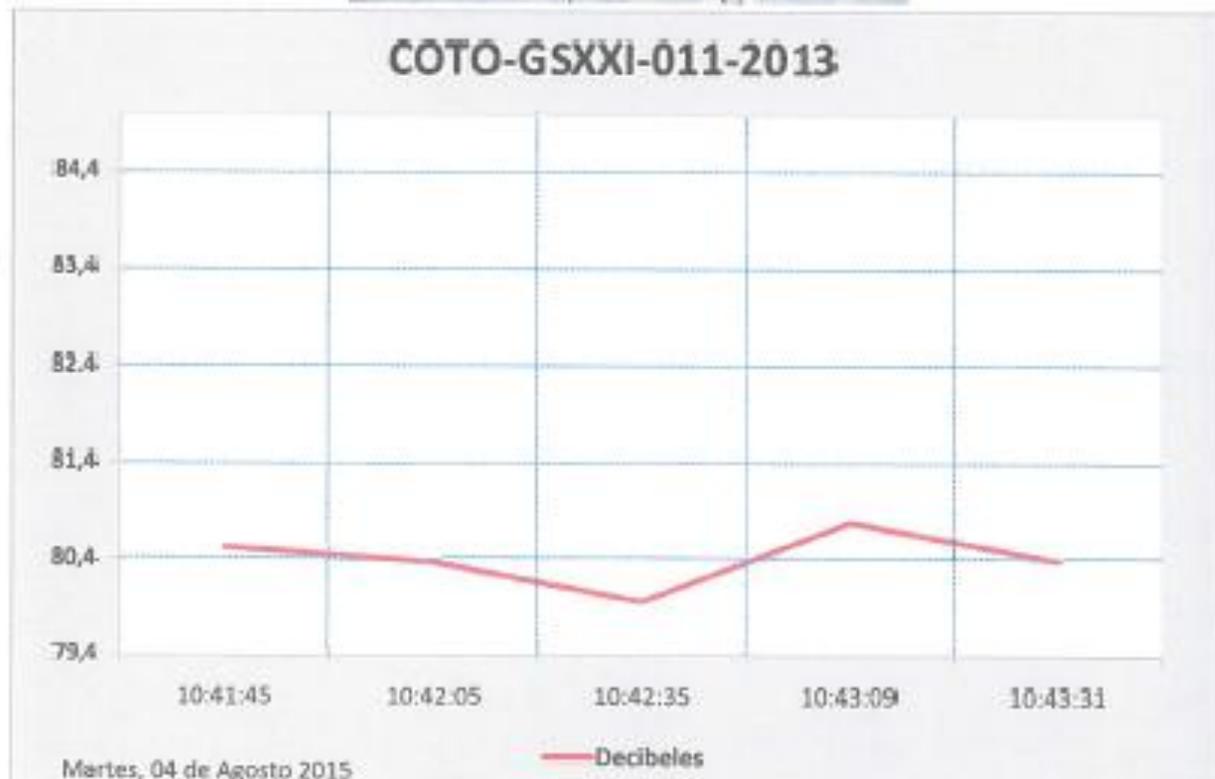
# ANEXO 1

## DATOS DEL EQUIPO



**COTO-GSXXI-011-2013**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EXTERNO**  
**AGOSTO DEL 2015**

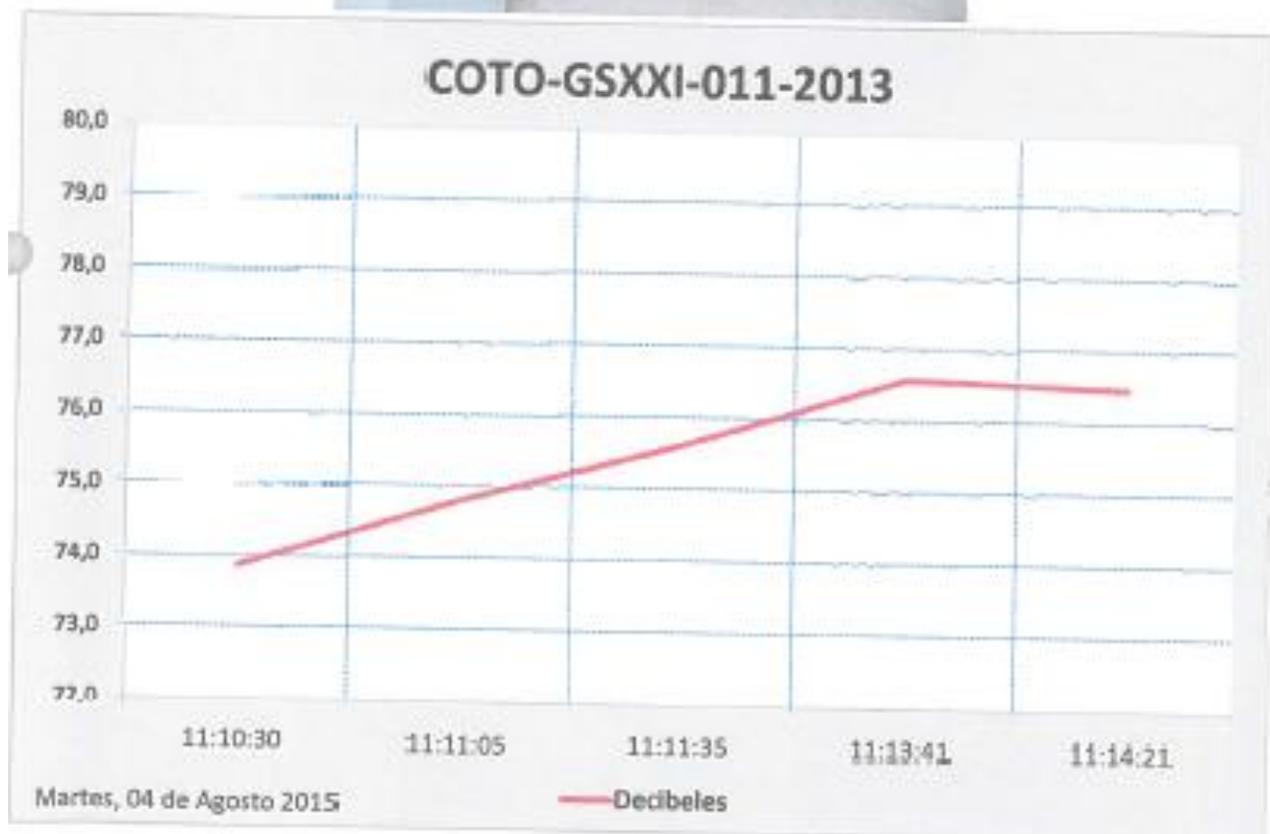
**UBICACIÓN: CALLE AGUIRRE Y PIO MONTUFAR**





**COTO-GSXXI-011-2013**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EXTERNO**  
**AGOSTO DEL 2015**

UBICACIÓN: RUIDO RESIDUAL



	<p>INFORME N° IEM-0624-01-15 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE GARAICOA HASTA AV. QUITO)"</p>
---	--

13 ANEXO 2.- CROQUIS DEL SITIO

# ANEXO 2

## CROQUIS DEL

### SITIO



	<p>Provedora de Equipos para Laboratorio, la Industria y Asesoría Técnica. C/ta. Guayaquil calle 1era edifio 10 frente al Mall del sol piso: 2282007 Guayaquil - Ecuador</p>	<p>Realizado por: José Carranza Firma</p>	<p>Ubicación: Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil Calle Aguirre y Pío Montefer</p>	<p>Fecha: Agosto del 2015</p> <p>Aprobación: Ing. Shirley Solana Firma:</p>
<p>COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE (DESDE LORENZO DE BARATCOA HASTA AV. QUITO)"</p>				



INFORME N° IEM-0624-01-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-011-2013: "CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO  
DE REGENERACIÓN URBANA CALLE AGUIRRE  
(DESDE LORENZO DE GARAICÓA HASTA AV. QUITO)"

14 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

## SOUND LEVEL METER

Manufactured by: SPER SCIENTIFIC  
Model No: 850013  
Serial No: 100420938  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:

Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 850013 SPER

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSS Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate Report of Calibration is included

Approved by:

Calibration Date: 17-Apr-15

Certificate No: 25103 - 1

Felix Christopher (QA Mgr.)

QA Dec. #1001 Rev. 20 10/01

Certificate Page 1 of 1

ISO/IEC 17025:2005

**West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.**  
uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1533.01

**West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.**  
uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor NY 14564

ISO/IEC 17025: 2005  
  
ACCREDITED  
Calibration Lab. Cert. # 1533.01

## REPORT OF CALIBRATION

for  
Sper Scientific Sound Level Meter

Model No.: 850013

Serial No.: 100420938

Company : Elicrom CIA. LTDA.

I. D. No: XXXX

Calibration results:	Before data: .....	After data: .....
	Before & after data same: ...X...	
	Laboratory Environment:	
All tested parameters: Pass	Ambient Temperature:	21.8 °C
	Ambient Humidity:	34.4 % RH
	Ambient Pressure:	99.333 kPa
	Calibration Date:	17-Apr-2015
	Re-calibration Due:	17-Apr-2016
	Report Number:	25103 -1
	Control Number:	25103
For details see "Calibration Data Record"		
The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications.		
This Calibration is traceable through NIST test numbers listed below.		
The expanded uncertainty of calibration: 0.3dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.		

The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell Calibration Laboratories Inc. procedure : Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 850013SPER  
Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSI/NCCL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

NIST Traceable Instruments		Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
Brüel & Kjær	4231 S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4226 S/N 1445428	12-Nov-2014	683/284413-14	13-Nov-2015

Cal. Date: 17-Apr-2015  
Calibrated on WCCL system type 8700

Measurements performed by:   
Joanne Lemmon

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval from West Caldwell Cal. Labs. Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 850013SPER

850013SPER\_100420938\_Apr-17-2015

**West Caldwell Calibration Laboratories Inc.**

1575 State Route 96, Victor NY 14564

Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

*Calibration Data Record*

for

Manufacturer: Sper Scientific

Sound Level Meter  
Microphone

Model No: 850013 S/N: 100420938  
Model No: MP-21 S/N: 10198

Submitted by,

Company: Elicrom CIA. LTDA.

The absolute uncertainty of calibration: See last page. Unless otherwise noted, the reported values are both "as found" and "as left" data.

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max		Before	Out	After	Out
.0.	Reading with 94.0dB SPL Range 30 to 130dB	92.7	95.3	A	94.0		94.0	
		92.7	95.3	C	94.1		94.1	
	Level accuracy	92.7	95.3	94dB	94.1		94.1	
		102.7	105.3	104dB	104.0		104.0	
		112.7	115.3	114dB	114.0		114.0	
.2.	Frequency Response A Weighting	88.1	97.7	8kHz	92.5		92.5	
		92.2	97.8	4kHz	94.5		94.5	
		93.4	97.0	2kHz	95.0		95.0	
		92.7	95.3	1kHz	94.0		94.0	
		89.5	92.1	500Hz	91.0		91.0	
		84.1	86.7	250Hz	85.9		85.9	
		76.6	79.2	125Hz	78.7		78.7	
		66.0	69.6	63Hz	68.0		68.0	
		51.8	57.4	31.5Hz	53.4		53.4	
	C Weighting	86.2	95.8	8kHz	90.7		90.7	
		90.4	96.0	4kHz	92.9		92.9	
		92.0	95.6	2kHz	93.8		93.8	
		92.7	95.3	1kHz	94.1		94.1	
		92.7	95.3	500Hz	94.2		94.2	
		92.7	95.3	250Hz	94.5		94.5	
		92.5	95.1	125Hz	94.5		94.5	
		91.4	95.0	63Hz	93.7		93.7	
		88.2	93.8	31.5Hz	91.1		91.1	
.3	Inherent noise level				Pass		Pass	
.4	Time Constant (90dB 4kHz Test Level )	83.9	87.9	Slow	85.9		85.9	
.5	Fast	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Slow	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Max	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Min	92.7	95.3		94.1		94.1	

Parameter	Test Instrumentation Uncertainty	DUT Uncertainty	Total DUT Uncertainty
Reading with mic.:	0.09	0.1	0.2
Meter linearity:	0.008	0.1	0.1
Freq. Response with mic.: 63Hz to 12.5kHz	0.15	0.1	0.2
Freq. Response with mic.: 31.5Hz & 16kHz	0.17	0.1	0.2
Electrical Freq. Resp.: 20Hz to 20kHz	0.008	0.1	0.1
Inherent noise level:	0.3	0.1	0.4
Crest Factor:	0.3	0.1	0.4
Time Constant:	0.3	0.1	0.4
Functions:	0.09	0.1	0.2

Calibration Date: 17-Apr-2015

Measurements performed by:

Joanne Lemmon

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

## SOUND LEVEL METER

Manufactured by: CENTER  
Model No: 390  
Serial No: 130911267  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:

Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 390 CENT

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: 10-Apr-15

Certificate No: 25103 - 19

QA Doc. 91001 Rev. 2.0 10/01

Certificate Page 1 of 1

FC

Felix Christopher (QA Mgr.)

ISO/IEC 17025:2005

West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.  
uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1503.01



# REPORT OF CALIBRATION

for  
**CENTER Sound Level Meter**

Model No.: 390

Serial No.: 130911267

Company : Elicrom CIA. LTDA.

I. D. No: XXXX

<p>Calibration results:</p> <p></p> <p>All tested parameters: <b>Pass</b></p> <p>For details see "Calibration Data Record"</p>	<p>Before data: ..... After data: .....</p> <p>Before &amp; after data same: ...X...</p> <p>Laboratory Environment:</p> <p>Ambient Temperature: 20.6 °C</p> <p>Ambient Humidity: 36.7 % RH</p> <p>Ambient Pressure: 97.925 kPa</p> <p>Calibration Date: 10-Apr-2015</p> <p>Re-calibration Due: 10-Apr-2016</p> <p>Report Number: 25103 -10</p> <p>Control Number: 25103</p>
---	---

The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications.  
 This Calibration is traceable through NIST test numbers listed below.  
 The expanded uncertainty of calibration: 0.3dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell Calibration Laboratories Inc. procedure : **Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 390CENT**  
 Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures  
 Intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSVNCSL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

NIST Traceable Instruments:			Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
HP	34401A	S/N 36102471	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
HP	33120A	S/N 36043716	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
Brüel & Kjær	4228	S/N 1742061	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4231	S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4226	S/N 1445428	12-Nov-2014	683/284413-14	13-Nov-2015

Cal. Date: 10-Apr-2015

Measurements performed by:   
**Joanne Lemmon**

Calibrated on WCCL system type 8700

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval from West Caldwell Cal. Labs, Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 390CENT

390CENT\_130911267\_Apr-10-2015

**West Caldwell Calibration Laboratories Inc.**

1575 State Route 96, Victor, NY 14564  
Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

*Calibration Data Record*

for

Manufacturer: Center

Data Logger Sound Level Meter

Model No: 390

S/N: 130911267

Microphone

Model No: MP-21

S/N: 13218

Submitted by,

Company: Elicrom CIA, LTDA

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max	Weight.	Before	Out	After	Out
.0.	Reading with 94.0dB SPL	92.7	95.3	A	94.0		94.0	
		92.7	95.3	C	94.0		94.0	
.1a.	Level accuracy	92.7	95.3	94dB	94.0		94.0	
		102.7	105.3	104dB	104.0		104.0	
		112.7	115.3	114dB	114.0		114.0	
.1b.	Level accuracy	126.7	129.3	126dB	126.0		126.0	
		121.7	124.3	123dB	123.0		123.0	
		116.7	119.3	118dB	118.0		118.0	
		111.7	114.3	113dB	113.0		113.0	
		106.7	109.3	108dB	108.0		108.0	
		101.7	104.3	103dB	103.0		103.0	
		96.7	99.3	98dB	98.0		98.0	
		91.7	94.3	93dB	93.0		93.0	
		86.7	89.3	88dB	88.0		88.0	
		81.7	84.3	83dB	83.0		83.0	
		76.7	79.3	78dB	77.9		77.9	
		71.7	74.3	73dB	73.0		73.0	
		66.7	69.3	68dB	67.9		67.9	
		61.7	64.3	63dB	63.0		63.0	
		56.7	59.3	58dB	58.0		58.0	
		51.7	54.3	53dB	53.0		53.0	
46.7	49.3	48dB	47.7		47.7			
41.7	44.3	43dB	42.9		42.9			
36.7	39.3	38dB	37.8		37.8			
.5	Max Min				Pass		Pass	
					Pass		Pass	

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max		Before	Out	After	Out
2.	Frequency Response A Weighting	88.0	97.8	8kHz	93.2		93.2	
		92.1	97.9	4kHz	94.7		94.7	
		93.3	97.1	2kHz	96.1		96.1	
		92.6	95.4	1kHz	94.0		94.0	
		89.4	92.2	500Hz	91.0		91.0	
		84.0	86.8	250Hz	85.9		85.9	
		76.5	79.3	125Hz	78.2		78.2	
		65.9	66.7	63Hz	67.3		67.0	
		61.7	67.5	31.5Hz	63.3		63.3	
	C Weighting	86.1	95.9	8kHz	91.7		91.7	
		90.3	96.1	4kHz	93.2		93.2	
		91.9	95.7	2kHz	93.8		93.8	
		92.6	95.4	1kHz	94.0		94.0	
		92.6	95.4	500Hz	94.1		94.1	
		92.6	95.4	250Hz	94.3		94.3	
		92.4	95.2	125Hz	94.3		94.3	
		91.3	95.1	63Hz	93.4		93.4	
		88.1	93.9	31.5Hz	90.6		90.6	
3	Inherent noise level				Pass		Pass	
4	Time Constant	87.0	90.0	Fast	88.6		88.6	
		83.9	87.9	Slow	86.4		86.4	

Measurements performed by:

Calibration Date: 10-Apr-2015

Joanne Lemmon

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

**2 PT. ACOUSTICAL CALIBRATOR**  
Manufactured by: SPER SCIENTIFIC  
Model No: 850016  
Serial No: 081202542  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:  
Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 850016 SPER

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSE/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: 20-Apr-15

Certificate No: 25103 -1

QA Doc. #1001 Rev. 23 10/08

Certificate Page 1 of 1

  
Felix Christopher (QA Mgr.)

ISO/IEC 17025:2006

  
West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.  
Uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14584, U.S.A.

  
ACCREDITED  
Calibration Lab. Cert. # 1533.01

## REPORT OF CALIBRATION

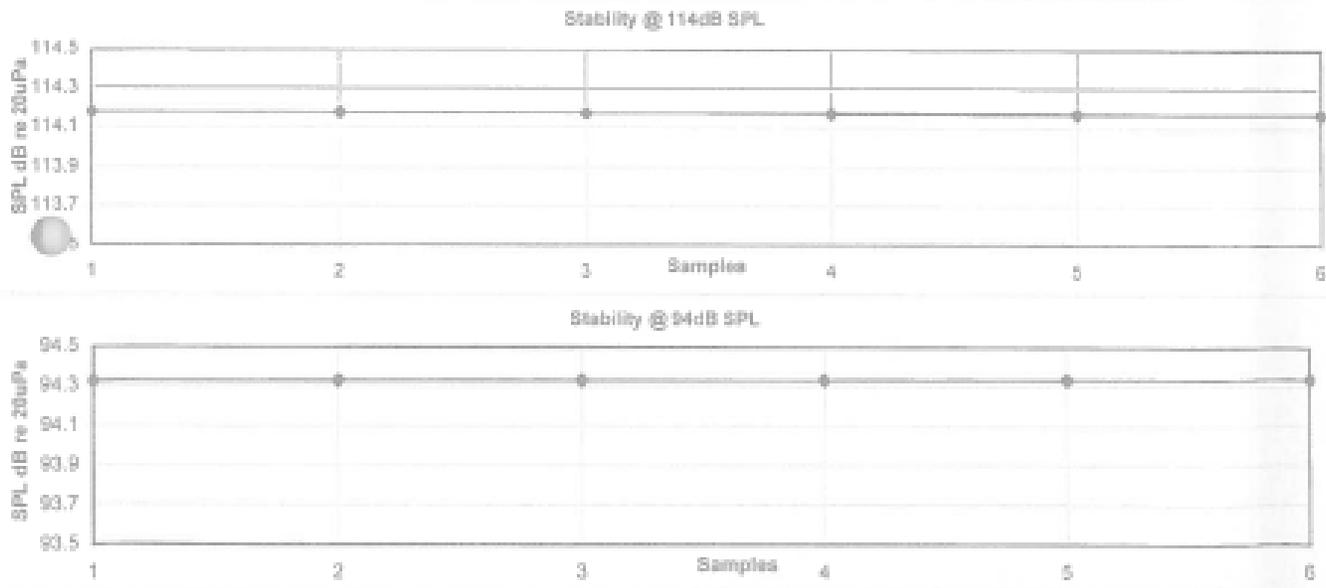
Sper Scientific 2Pt. Acoustical Calibrator  
 Company : Elicrom CIA. LTDA.

for  
 Model No.: 850016

Serial No.: 081202542  
 I. D. No: XXXX

<b>Calibration results:</b> Sound Pressure Level at 1014.6 Hz and pressure of 1013 hPa (mbar) was 114.2 dB re 20uPa (Calibrator tested with 1/2 inch adaptor ) IEC 1094-4 Type WS 2 P Microphone was used for measurement.		Before data: ..... After data: ..... Before & after data same: ...X...																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 35%; text-align: center;">114dB</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">94dB</td> </tr> <tr> <td>Sound Pressure Level:</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> </tr> <tr> <td>Frequency:</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> </tr> <tr> <td>Distortion:</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> </tr> <tr> <td>Stability:</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> </tr> <tr> <td>All tested parameters:</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> <td style="text-align: center;">Pass</td> </tr> </table>			114dB	94dB	Sound Pressure Level:	Pass	Pass	Frequency:	Pass	Pass	Distortion:	Pass	Pass	Stability:	Pass	Pass	All tested parameters:	Pass	Pass	<b>Laboratory Environment:</b> Ambient Temperature: 21.8 °C Ambient Humidity: 35.5 % RH Ambient Pressure: 92.819 kPa Calibration Date: 20-Apr-2015 Re-calibration Due: 20-Apr-2016 Report Number: 25103 -B Control Number: 25103
	114dB	94dB																		
Sound Pressure Level:	Pass	Pass																		
Frequency:	Pass	Pass																		
Distortion:	Pass	Pass																		
Stability:	Pass	Pass																		
All tested parameters:	Pass	Pass																		

The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications  
 This Calibration is traceable through NIST test numbers: 683/284413-14  
 The expanded uncertainty of calibration: 0.00dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.  
 Freq. measurement: The expanded uncertainty of calibration: 45uPa/Hz at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.  
 Graph represents six samples of Sound Pressure Level measured at 5sec. interval.



The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell Calibration Laboratories Inc. procedure : Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 850016SPER  
 Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSI/NCCL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

Cal. Date: 20-Apr-2015  
 Calibrated on WCCL system type 9700

Measurements performed by:   
 Joanne Lemmon

# West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

1575 State Route 95, Victor NY 14564  
Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

## Calibration Data Record

for  
Sper Scientific 2Pt. Acoustical Calibrator Model No.: 850016 Serial No.: 081202542  
Company : Elicrom CIA. LTDA.

All tested parameters: Pass

### Measured Sound Pressure Level ( Six samples measured at 5 sec. interval)

Sample	1	114.18 dB re 20uPa	94.32 dB re 20uPa
	2	114.18	94.33
	3	114.18	94.33
	4	114.17	94.33
	5	114.17	94.33
	6	114.17	94.34
Average		114.2 Spec. 114dB + - 0.5dB	94.3 Spec. 94dB + - 0.5dB

### Frequency measured (Three samples at 30 sec. interval)

Sample	1	1014.62 Hz	1016.70 Hz
	2	1014.62	1016.66
	3	1014.63	1016.65
Average		1014.62	1016.67 Spec. 1000Hz + - 2%

The Frequency expanded uncertainty of calibration:45uHz/Hz at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

Distortion measured -30.7 dB -35.5 dB Spec. <-28dB

### Instruments used for calibration:

			Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
Brüel & Kjaer	4231	S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjaer	4134	S/N 1942285	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjaer	2689	S/N 1835052	3-Oct-2014	683/284413-14	3-Oct-2015
HP	34401A	S/N 35054102	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
Brüel & Kjaer	2636	S/N 1324082	6-Oct-2014	683/284413-14	6-Oct-2015
Brüel & Kjaer	1049	S/N 1436638	19-Feb-2014	683/281764-12	19-Feb-2016

Cal. Date: 20-Apr-2015

Tested by: Joanne Lemmon

Calibrated on WCCL system type 9709

This document shall not be reproduced except in full without the written approval from West Caldwell Cal. Labs. Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 9039 0000168PER

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Ciudadela Guayaquil, calle 1 era M2 21 solar 10  
 Guayaquil - Ecuador Pto. 04-2262007 Fax ext. 400  
 http://www.elicrom.com - mail: ventas@elicrom.com



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN**  
 N° OAE LC C 16-009

CERTIFICADO N° E-0106-15

**IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE**

EMPRESA: ELICROM CIA LTA.  
 DIRECCIÓN: CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA M2 21 SOLAR 10  
 TELEFONO: 2383007

**IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO**

EQUIPO: TERMOMHIDRÓMETRO  
 MARCA: TAYLOR  
 MODELO/TIPO: 1023  
 SERIE: 4214  
 CÓDIGO CLIENTE: NO ESPECIFICA  
 CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: EL PT 137  
 UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA: °C  
 RESOLUCIÓN TEMPERATURA: 0,1  
 UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD: % HR  
 RESOLUCIÓN HUMEDAD: 0,1%

**EQUIPOS UTILIZADOS**

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL PT 038	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	12-ago-14	ago-15
EL PC 002	TERMOMHIDROMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	#189	102112724	07-ago-14	ago-16
EL PT 058	TERMOMHIDROMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11080250-02	06-ene-15	jul-15

**CALIBRACIÓN**

PROCEDIMIENTO: PEC EL 04  
 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO ELICROM  
 TEMPERATURA MEDIA (°C): 23,7  
 HUMEDAD MEDIA (%HR): 42%

Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)
Humedad 1	%HR	25,68%	26,2%	-0,5%	4,6%
Humedad 2	%HR	45,36%	45,1%	-0,2%	5,0%
Humedad 3	%HR	75,20%	75,8%	-0,6%	5,7%
Temperatura media	°C	23,59	23,3	-0,2	0,91

**OBSERVACIONES**

El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R03, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Nef = 310) grados de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 99%. La incertidumbre típica de mediciones se ha determinado conforme al documento EA 4/02.

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad en la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración.

El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.

CALIBRACION REALIZADA POR: María Tzucías

FECHA CALIBRACIÓN: 15-feb-15 FECHA PRÓXIMA: ago-15

AUTORIZADO POR  
 Ing. S. P. Pineda  
 GERENTE TÉCNICO

RECEBIDO POR  
 RESPONSABLE CLIENTE



MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO

**COTO-GSXXI-008-2015: “REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA”**

UBICACIÓN: PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL  
CDLA. KENNEDY - AV. KENNEDY Y SAN JORGE  
INFORME DE ENSAYO N° IEM-0624-04-15

TÉCNICOS RESPONSABLES

ING. JOSÉ CARRANZA  
TÉC. CARLOS CHILÁN

**(Guayaquil – Ecuador)**

**AGOSTO 2015**

Autorizado por: Ing.  Shirley Sáenz.  
Elicrom Cia. Ltda.



INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
CÓTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DEFINICIONES.....	3
3	UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
4	IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA .....	4
5	CONDICIONES AMBIENTALES .....	4
6	MARCO LEGAL.....	5
7	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS.....	5
7.1	Sonómetro.....	5
7.2	Sonómetro.....	6
7.3	Calibrador Acústico Sper Scientific.....	6
7.4	Termohigrómetro .....	6
8	PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y NORMATIVAS UTILIZADAS.....	6
9	DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO .....	6
10	RESULTADOS.....	7
11	OPINIONES E INTERPRETACIONES.....	8
12	ANEXO 1.- DATOS DEL EQUIPO.....	9
13	ANEXO 2.- CROQUIS DEL SITIO.....	10
14	ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	11



INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

## 1 INTRODUCCIÓN

Se solicitó realizar la determinación de ruido ambiente externo durante la ejecución del proyecto COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA", con el equipo detallado en el numeral 6 del presente informe. ELICROM Cia. Ltda., presentó una propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0624-15.

La ejecución de este trabajo es asignado por la Ing. Shirley Sáenz, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, al Ing. José Carranza, Técnico del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones fueron llevadas a cabo el día 04 de Agosto del 2015, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Julio Avila.

## 2 DEFINICIONES

Las definiciones son citadas del anexo 5 de los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuente móviles, y para vibraciones, Según en el acuerdo Ministerial N° 28.

### Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada.

### Ruido Especifico

Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través del LKeq (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido).

### Ruido Residual

Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición.

### Ruido Total

Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual.

### Ruido Impulsivo

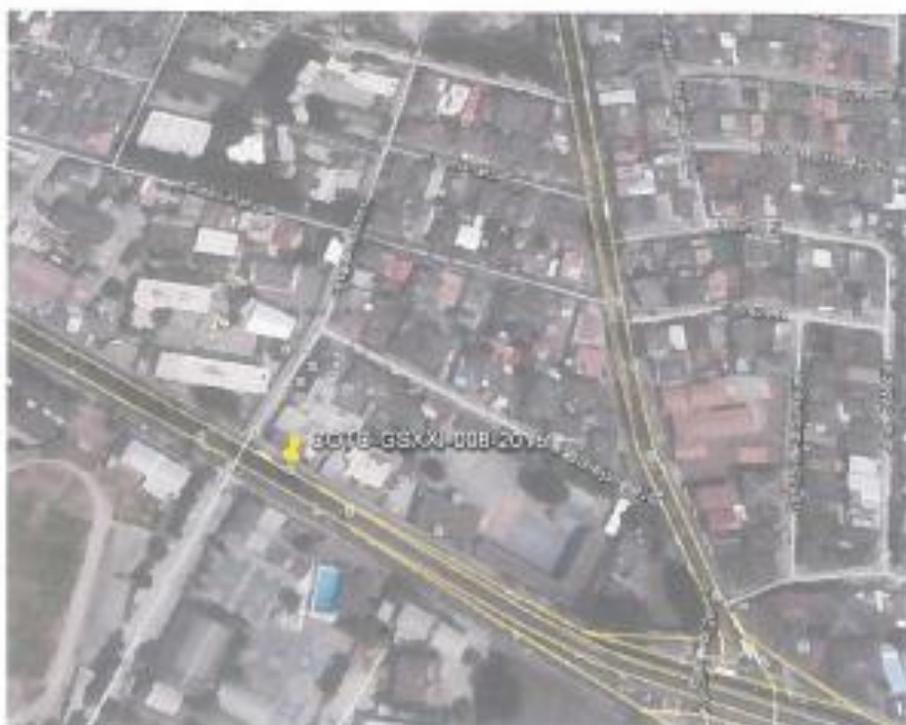
Ruido caracterizado por breves incrementos importantes de la presión sonora. La duración de un ruido impulsivo es generalmente inferior a 1 s.



INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

### 3 UBICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil; Cdla. Kennedy - Av. Kennedy y San Jorge. Las coordenadas geográficas latitud 0622374, longitud 9759120.



PROV. DEL GUAYAS – CANTÓN GUAYAQUIL

### 4 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE ANALIZADA

La fuente de ruido son los equipos utilizados (excavadora), durante la ejecución del COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA".

**Fuente Emisora:** Los equipos están sobre tierra.

**Receptores:** Están sobre tierra, personas o viviendas cercanos al proyecto.

### 5 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del sitio de muestreo fueron:

- 04 de Agosto del 2015- Temperatura Media 28,9°C, Humedad Relativa 63,0% HR.



**INFORME N° IEM-0624-04-15**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO**  
**COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN**  
**URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA**  
**HASTA PUENTE DE URDESA"**

## 6 MARCO LEGAL

Según en el acuerdo Ministerial N° 28, anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, inciso 4.1.1 indica, el nivel de presión sonora continua equivalente corregido,  $L_{keq}$  en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

**TABLA 1: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO ( $L_{keq}$ ) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO.**

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	$L_{keq}$ (dB)	
	Período Diurno	Período Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (ES)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EP)	60	50
Comercio (C)	60	50
Agencia Remisionaria (AR)	65	55
Industrial (S I-DC)	65	55
Industrial (D I-DC)	70	60
ISO 14001	Cuando existan áreas de suelo agrícola o comorados, se utilizará el Límite más bajo de cualquiera de los usos de suelo que correspondan a cada parcela. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial - DC Límite para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB	
Protección Ecológica (PE); Reserva Natural (RN)	La determinación del Límite para estos casos se lo realiza caso de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

## 7 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

### 7.1 Sonómetro

- Cód. Interno: EL.EM.031
- Marca: Sper Scientific
- Modelo: 850013
- Serie: 100420938
- Calibrado: 17 de Abril del 2015
- Vigente: Abril del 2017





INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
CÓTO-GSXNI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

#### 7.2 Sonómetro

- Cód. Interno: EL.EM.076
- Marca: Center
- Modelo: 390
- Serie: 130911267
- Calibrado: 10 de Abril del 2015
- Vigente: Abril del 2017

#### 7.3 Calibrador Acústico Sper Scientific

- Cód. Interno: EL.PC.003
- Marca: Sper Scientific
- Modelo: 850016
- Serie: 081202542
- Calibrado: 20 de Abril del 2015
- Vigente: Abril del 2016

#### 7.4 Termohigrómetro

- Cód. Interno: EL.PT.137
- Marca: Taylor
- Modelo: 1523
- Calibrado: 18 de Febrero del 2015
- Vigente: Agosto del 2015

### 8 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y NORMATIVAS UTILIZADAS

La determinación de ruido ambiental externo, se realizó según el procedimiento específico PEE.EL.01, cumpliendo con el método Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise ISO 1996-1 e ISO 1996-2 y el Acuerdo Ministerial N° 28, anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, inciso 4.1.1.

### 9 DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO

No se realizó desviaciones al procedimiento de ensayo solicitado.

	<b>INFORME N° IEM-0624-04-15</b> <b>MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO</b> <b>COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN</b> <b>URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA</b> <b>HASTA PUENTE DE URDESA"</b>	 <small>Asociación Ecuatoriana de Acreditación</small> <small>Accredited Nº 042 LE C 10410</small> <small>LABORATORIO DE SONIDO</small>
---	--	---

## 10 RESULTADOS

Puntos	Lugar de Medición	Coordenadas UTM		Valor encontrado NPSeq dB(A)	Lmax dB(A)	Ruido Residual NPSeq dB(A)	Ruido específico L <sub>Req</sub> = L <sub>e</sub> dB(A)	Incertidumbre dB (A)
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	0622374	9759120	79,9	81,9	58,2	77,9	± 3,7

Puntos	Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo de medición	Total de muestras	Tipo de medición
1	04/08/2015	10:07:16	10:09:31	00:02:15	5	ESTABLE



**INFORME N° IEM-0624-04-15**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO**  
**COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN**  
**URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA**  
**HASTA PUENTE DE URDESA"**

## 11 OPINIONES E INTERPRETACIONES

"Las Opiniones e Interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del OAE".

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental externo, durante la ejecución del COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA", nos indica que el punto analizado "CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ", no cumple con el máximo permitido para zona Comercial (CM), establecido por el Acuerdo Ministerial N°28.

Puntos	Lugar de Medición	Coordenadas UTM		Ruido específico L <sub>Kαq</sub> = L <sub>e</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Incertidumbre dB (A)	*Valor máximo permisible para zona comercial (CM) L <sub>Kαq</sub>	Evaluación
1	CALLE KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ	0622374	9759120	77,9	81,9	±3,7	60,0	<b>NO CUMPLE</b>

\* Para Ruido Ambiente se aplica el acuerdo Ministerial N° 28, anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones Tabla 1 del inciso 4.1.1.

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 el numeral 3 de este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo en el numeral 5.

	<p>INFORME N° IEM-0624-04-15 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA HASTA PUENTE DE URDESA"</p>
---	--

12 ANEXO 1.- DATOS DEL EQUIPO

# ANEXO 1

## DATOS DEL EQUIPO



**COTO-GSXXI-008-2015**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EXTERNO**  
**AGOSTO DEL 2015**

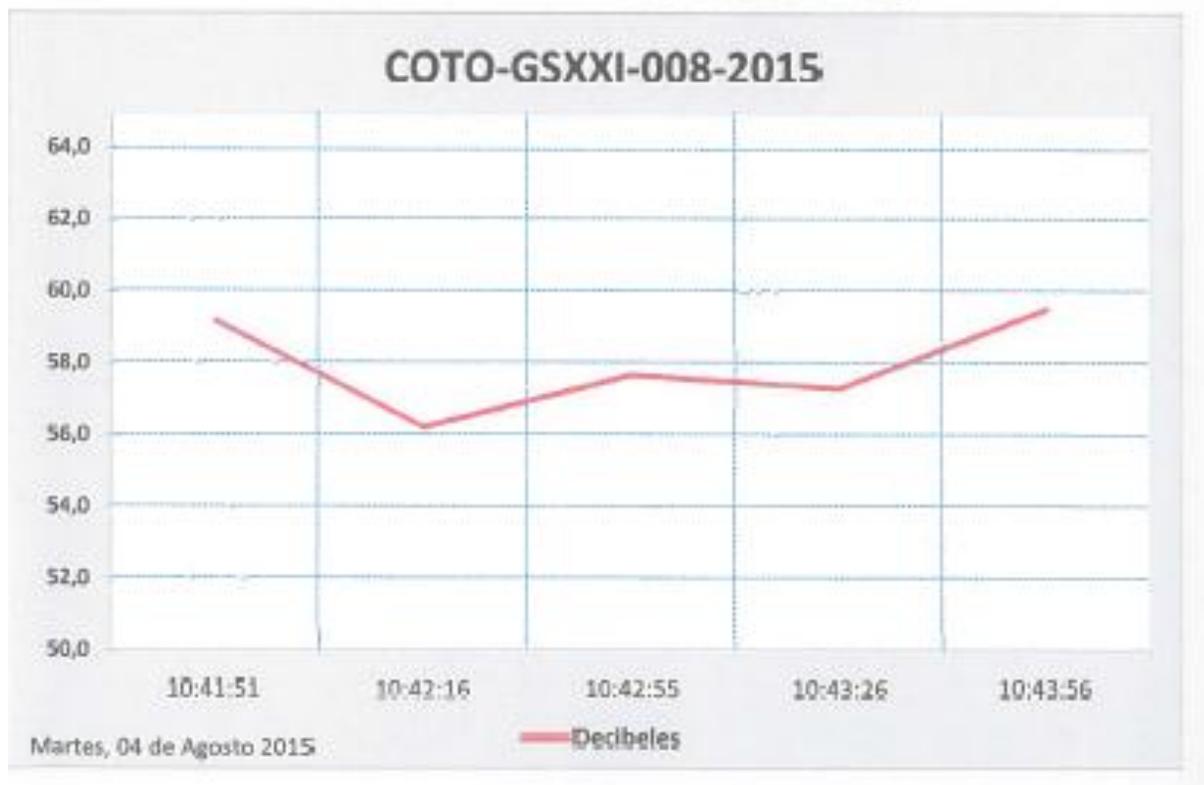
**UBICACIÓN: KENNEDY Y CESAR ANDRADE LOPEZ**





**COTO-GSXXI-008-2015**  
**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EXTERNO**  
**AGOSTO DEL 2015**

**UBICACIÓN: RUIDO RESIDUAL**



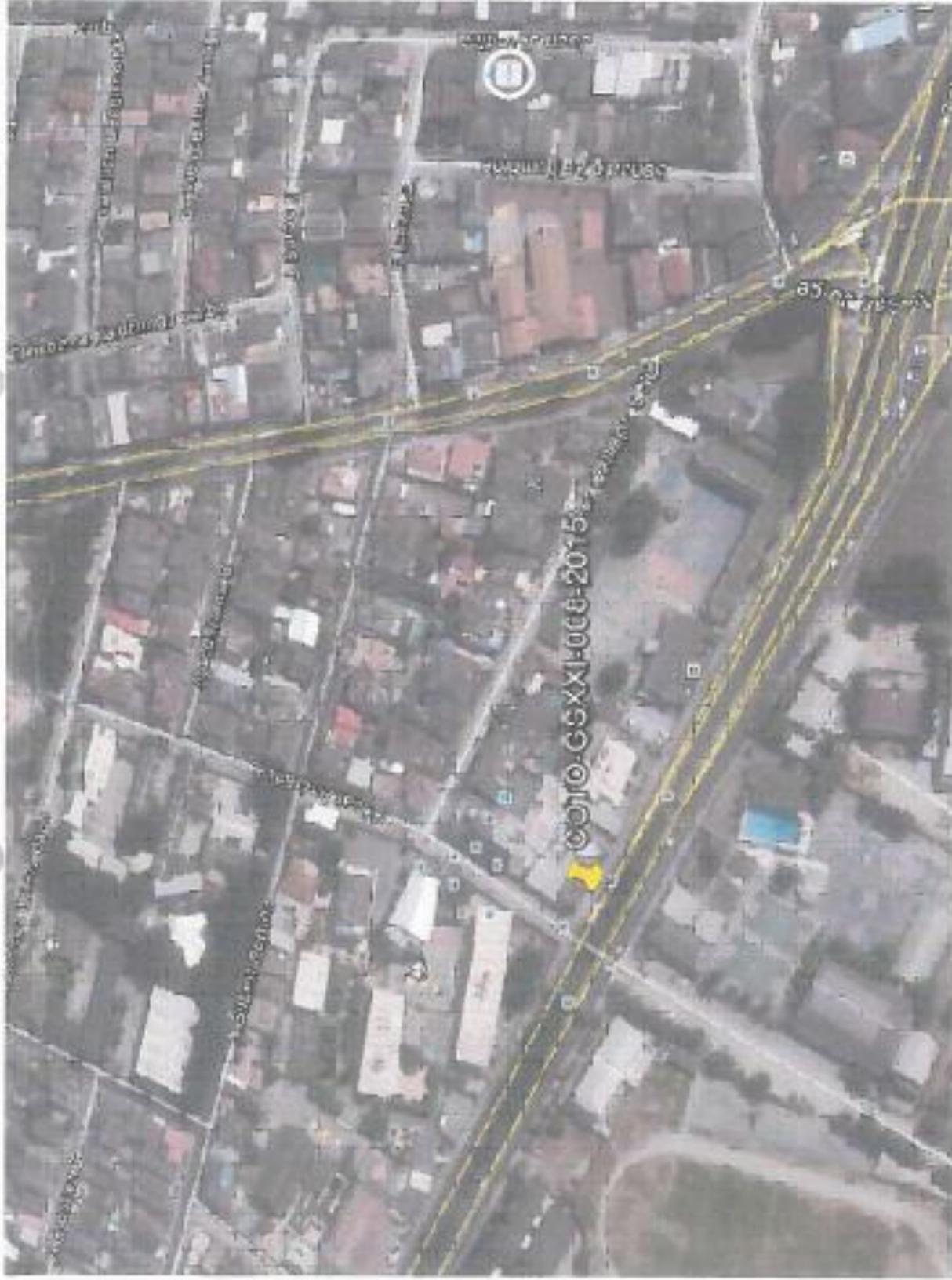


INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

13 ANEXO 2.- CROQUIS DEL SITIO

# ANEXO 2

## CROQUIS DEL SITIO



Proveedores de Equipos para Laboratorios, la Industria y Atención Técnica. C/da. Guayaquil calle Tema s/nbr 10 frente al Mall del Milenio 2282007 Guayaquil - Ecuador

Realizado por:  
Ziel Comunas  
Firma

UTILIZACIÓN: Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil  
C/da Kennedy - Av. Kennedy y San Jorge

Fecha: Agosto del 2005

Aprobación: Tels. Shirley Sáenz  
Firma: 



INFORME N° IEM-0624-04-15  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO  
COTO-GSXXI-008-2015: "REGENERACIÓN  
URBANA AV. KENNEDY 2 DESDE AV. DELTA  
HASTA PUENTE DE URDESA"

14 ANEXO 3.- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

# ANEXO 3

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

## SOUND LEVEL METER

Manufactured by: SPER SCIENTIFIC  
Model No: 850013  
Serial No: 100420938  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:

Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 850013 SPER

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSS Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate Report of Calibration is included

Approved by:

Calibration Date: 17-Apr-15

Certificate No: 25103 - 1

Felix Christopher (QA Mgr.)

QA Dec. #1001 Rev. 20 10/01

Certificate Page 1 of 1

ISO/IEC 17025:2005

**West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.**  
uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1533.01

**West Caldwell Calibration Laboratories, Inc.**  
 uncompromised calibration  
 1575 State Route 96, Victor NY 14564

ISO/IEC 17025: 2005  
  
 ACCREDITED  
 Calibration Lab. Cert. # 1533.01

## REPORT OF CALIBRATION

for  
 Sper Scientific Sound Level Meter

Model No.: 850013

Serial No.: 100420938

Company : Elicrom CIA. LTDA.

I. D. No: XXXX

Calibration results:	Before data: .....	After data: .....
	Before & after data same: ...X...	
	Laboratory Environment:	
All tested parameters: Pass	Ambient Temperature:	21.8 °C
	Ambient Humidity:	34.4 % RH
	Ambient Pressure:	99.333 kPa
	Calibration Date:	17-Apr-2015
	Re-calibration Due:	17-Apr-2016
	Report Number:	25103 -1
	Control Number:	25103
For details see "Calibration Data Record"		
The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications.		
This Calibration is traceable through NIST test numbers listed below.		
The expanded uncertainty of calibration: 0.3dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.		

The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell Calibration Laboratories Inc. procedure : Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 850013SPER  
 Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSI/NCCL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

NIST Traceable Instruments		Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
Brüel & Kjær	4231 S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4226 S/N 1445428	12-Nov-2014	683/284413-14	13-Nov-2015

Cal. Date: 17-Apr-2015  
 Calibrated on WCCL system type 8700

Measurements performed by:   
 Joanne Lemmon

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval from West Caldwell Cal. Labs. Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 850013SPER

850013SPER\_100420938\_Apr-17-2015

**West Caldwell Calibration Laboratories Inc.**

1575 State Route 96, Victor NY 14564  
Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

*Calibration Data Record*

for  
 Manufacturer: Sper Scientific  
 Sound Level Meter Model No: 850013 S/N: 100420938  
 Microphone Model No: MP-21 S/N: 10198  
 Submitted by, Company: Elicrom CIA, LTDA.

The absolute uncertainty of calibration: See last page. Unless otherwise noted, the reported values are both "as found" and "as left" data.

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max		Before	Out	After	Out
.0.	Reading with 94.0dB SPL Range 30 to 130dB	92.7	95.3	A	94.0		94.0	
		92.7	95.3	C	94.1		94.1	
	Level accuracy	92.7	95.3	94dB	94.1		94.1	
		102.7	105.3	104dB	104.0		104.0	
		112.7	115.3	114dB	114.0		114.0	
.2.	Frequency Response A Weighting	88.1	97.7	8kHz	92.5		92.5	
		92.2	97.8	4kHz	94.5		94.5	
		93.4	97.0	2kHz	95.0		95.0	
		92.7	95.3	1kHz	94.0		94.0	
		89.5	92.1	500Hz	91.0		91.0	
		84.1	86.7	250Hz	85.9		85.9	
		76.6	79.2	125Hz	78.7		78.7	
		66.0	69.6	63Hz	68.0		68.0	
		51.8	57.4	31.5Hz	53.4		53.4	
	C Weighting	86.2	95.8	8kHz	90.7		90.7	
		90.4	96.0	4kHz	92.9		92.9	
		92.0	95.6	2kHz	93.8		93.8	
		92.7	95.3	1kHz	94.1		94.1	
		92.7	95.3	500Hz	94.2		94.2	
		92.7	95.3	250Hz	94.5		94.5	
		92.5	95.1	125Hz	94.5		94.5	
		91.4	95.0	63Hz	93.7		93.7	
		88.2	93.8	31.5Hz	91.1		91.1	
.3	Inherent noise level				Pass		Pass	
.4	Time Constant (90dB 4kHz Test Level )	83.9	87.9	Slow	85.9		85.9	
.5	Fast	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Slow	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Max	92.7	95.3		94.1		94.1	
	Min	92.7	95.3		94.1		94.1	

Parameter	Test Instrumentation Uncertainty	DUT Uncertainty	Total DUT Uncertainty
Reading with mic.:	0.09	0.1	0.2
Meter linearity:	0.008	0.1	0.1
Freq. Response with mic.: 63Hz to 12.5kHz	0.15	0.1	0.2
Freq. Response with mic.: 31.5Hz & 16kHz	0.17	0.1	0.2
Electrical Freq. Resp.: 20Hz to 20kHz	0.008	0.1	0.1
Inherent noise level:	0.3	0.1	0.4
Crest Factor:	0.3	0.1	0.4
Time Constant:	0.3	0.1	0.4
Functions:	0.09	0.1	0.2

Calibration Date: 17-Apr-2015

Measurements performed by:

Joanne Lemmon

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

## SOUND LEVEL METER

Manufactured by: CENTER  
Model No: 390  
Serial No: 130911267  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:

Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 390 CENT

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within  ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: 10-Apr-15

FC

Certificate No: 25103 - 19

Felix Christopher (QA Mgr)

QA Doc. 91001 Rev. 2.0 10/01

Certificate Page 1 of 1

ISO/IEC 17025:2005

**West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.**  
uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1503.01

# REPORT OF CALIBRATION

for  
**CENTER Sound Level Meter**

Model No.: 390

Serial No.: 130911267

Company : Elicrom CIA. LTDA.

I. D. No: XXXX

<p>Calibration results:</p>  <p>All tested parameters: <b>Pass</b></p> <p>For details see "Calibration Data Record"</p>	<p>Before data: ..... After data: .....</p> <p>Before &amp; after data same: ...X...</p> <p>Laboratory Environment:</p> <p>Ambient Temperature: 20.6 °C          Ambient Humidity: 36.7 % RH          Ambient Pressure: 97.925 kPa          Calibration Date: 10-Apr-2015          Re-calibration Due: 10-Apr-2016          Report Number: 25103 -10          Control Number: 25103</p>
--	---

The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications.  
 This Calibration is traceable through NIST test numbers listed below.  
 The expanded uncertainty of calibration: 0.3dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell Calibration Laboratories Inc. procedure : **Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 390CENT**  
 Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures  
 Intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSVNCSL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

NIST Traceable Instruments:			Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
HP	34401A	S/N 36102471	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
HP	33120A	S/N 36043716	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
Brüel & Kjær	4228	S/N 1742061	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4231	S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjær	4226	S/N 1445428	12-Nov-2014	683/284413-14	13-Nov-2015

Cal. Date: 10-Apr-2015

Measurements performed by:   
**Joanne Lemmon**

Calibrated on WCCL system type 8700

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval from West Caldwell Cal. Labs, Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 1038 390CENT

390CENT\_130911267\_Apr-10-2015

**West Caldwell Calibration Laboratories Inc.**

1575 State Route 96, Victor, NY 14564  
Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

*Calibration Data Record*

for

Manufacturer: Center

Data Logger Sound Level Meter

Model No: 390

S/N: 130911267

Microphone

Model No: MP-21

S/N: 13218

Submitted by,

Company: Elicrom CIA, LTDA

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max	Weight.	Before	Out	After	Out
.0.	Reading with 94.0dB SPL	92.7	95.3	A	94.0		94.0	
		92.7	95.3	C	94.0		94.0	
.1a.	Level accuracy	92.7	95.3	94dB	94.0		94.0	
		102.7	105.3	104dB	104.0		104.0	
		112.7	115.3	114dB	114.0		114.0	
.1b.	Level accuracy	126.7	129.3	126dB	126.0		126.0	
		121.7	124.3	123dB	123.0		123.0	
		116.7	119.3	118dB	118.0		118.0	
		111.7	114.3	113dB	113.0		113.0	
		106.7	109.3	108dB	108.0		108.0	
		101.7	104.3	103dB	103.0		103.0	
		96.7	99.3	98dB	98.0		98.0	
		91.7	94.3	93dB	93.0		93.0	
		86.7	89.3	88dB	88.0		88.0	
		81.7	84.3	83dB	83.0		83.0	
		76.7	79.3	78dB	77.9		77.9	
		71.7	74.3	73dB	73.0		73.0	
		66.7	69.3	68dB	67.9		67.9	
		61.7	64.3	63dB	63.0		63.0	
		56.7	59.3	58dB	58.0		58.0	
		51.7	54.3	53dB	53.0		53.0	
46.7	49.3	48dB	47.7		47.7			
41.7	44.3	43dB	42.9		42.9			
36.7	39.3	38dB	37.8		37.8			
.2	Max Min				Pass		Pass	
					Pass		Pass	

Test	Function	Tolerance			Measured values			
		Min	Max		Before	Out	After	Out
2.	Frequency Response A Weighting	88.0	97.8	8kHz	93.2		93.2	
		92.1	97.9	4kHz	94.7		94.7	
		93.3	97.1	2kHz	96.1		96.1	
		92.6	95.4	1kHz	94.0		94.0	
		89.4	92.2	500Hz	91.0		91.0	
		84.0	86.8	250Hz	85.9		85.9	
		76.5	79.3	125Hz	78.2		78.2	
		65.9	66.7	63Hz	67.3		67.0	
		61.7	67.5	31.5Hz	63.3		63.3	
	C Weighting	86.1	95.9	8kHz	91.7		91.7	
		90.3	96.1	4kHz	93.2		93.2	
		91.9	95.7	2kHz	93.8		93.8	
		92.6	95.4	1kHz	94.0		94.0	
		92.6	95.4	500Hz	94.1		94.1	
		92.6	95.4	250Hz	94.3		94.3	
		92.4	95.2	125Hz	94.3		94.3	
		91.3	95.1	63Hz	93.4		93.4	
		88.1	93.9	31.5Hz	90.6		90.6	
3	Inherent noise level				Pass		Pass	
4.	Time Constant	87.0	90.0	Fast	88.6		88.6	
		83.9	87.9	Slow	86.4		86.4	

Measurements performed by:

Calibration Date: 16-Apr-2015

Joanne Lemmon

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

# Certificate of Calibration

for

**2 PT. ACOUSTICAL CALIBRATOR**  
Manufactured by: SPER SCIENTIFIC  
Model No: 850016  
Serial No: 081202542  
Calibration Recall No: 25103

Submitted By:

Customer:

Company: ELICROM CIA. LTDA.  
Address: CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10  
ECUADOR-GUAYAQ

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. 850016 SPER

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within ( X )

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSE/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: 20-Apr-15

Certificate No: 25103 -1

QA Doc. #1001 Rev. 24 10/08

Certificate Page 1 of 1

  
Felix Christopher (QA Mgr.)

ISO/IEC 17025:2006

**West Caldwell  
Calibration  
Laboratories, Inc.**  
Uncompromised calibration  
1575 State Route 96, Victor, NY 14584, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1533.01

## REPORT OF CALIBRATION

Sper Scientific 2Pt. Acoustical Calibrator  
 Company : Elicrom CIA. LTDA.

for  
 Model No.: 850016

Serial No.: 081202542

I. D. No: XXXX

**Calibration results:**

Sound Pressure Level at 1014.6 Hz and pressure of 1013 hPa (mbar)  
 was 114.2 dB re 20uPa

(Calibrator tested with 1/2 inch adaptor )

IEC 1094-4 Type WS 2 P Microphone was used for measurement.

	Sound Pressure Level:	114dB	94dB
	Frequency:	Pass	Pass
	Distortion:	Pass	Pass
	Stability:	Pass	Pass
	All tested parameters:	Pass	Pass

Before data: ..... After data: .....  
 Before & after data same: ...X...

**Laboratory Environment:**

Ambient Temperature:	21.8	°C
Ambient Humidity:	35.5	% RH
Ambient Pressure:	92.819	kPa
Calibration Date:	20-Apr-2015	
Re-calibration Due:	20-Apr-2016	
Report Number:	25103 -B	
Control Number:	25103	

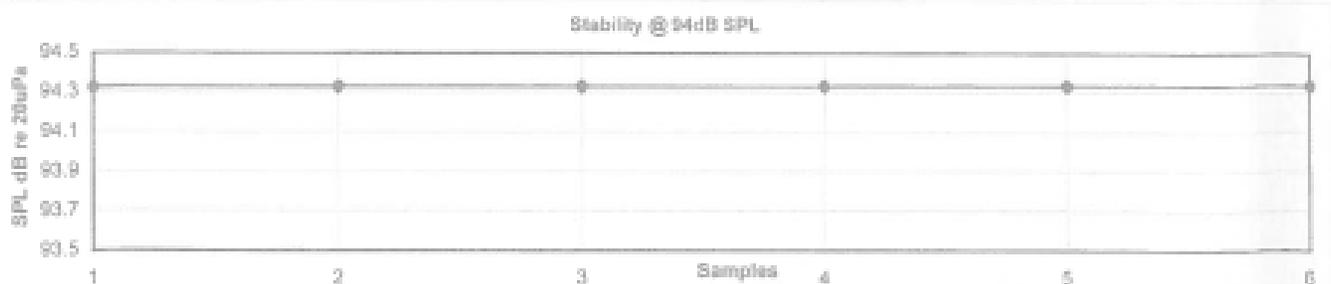
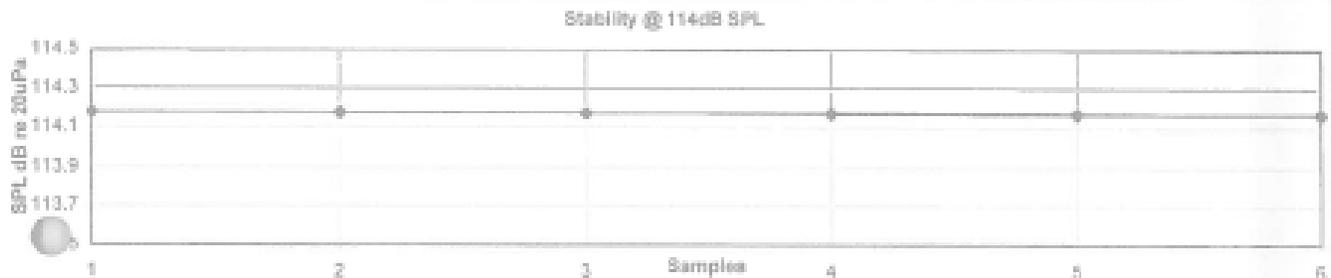
The above listed instrument meets or exceeds the tested manufacturer's specifications

This Calibration is traceable through NIST test numbers: 683/284413-14

The expanded uncertainty of calibration: 0.00dB at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

Freq. measurement: The expanded uncertainty of calibration: 45uPa/Hz at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

Graph represents six samples of Sound Pressure Level measured at 5sec. interval.



The above listed instrument was checked using calibration procedure documented in West Caldwell

Calibration Laboratories Inc. procedure :

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Dec. # 1038 850016SPER

Calibration was performed by West Caldwell Calibration Laboratories Inc. under Operating Procedures

intended to implement the requirements of ISO10012-1, IEC Guide 25, ANSI/NCCL Z540-1, (MIL-STD-45662A) and ISO 9001:2008, ISO 17025

Cal. Date: 20-Apr-2015

Measurements performed by: 

Calibrated on WCCL system type 9700

Joanne Lemmon

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval from West Caldwell Cal. Labs. Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Dec. # 1038 850016SPER

# West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

1575 State Route 95, Victor NY 14564  
Tel. (585) 586-3900 FAX (585) 586-4327

## Calibration Data Record

Sper Scientific 2Pt. Acoustical Calibrator      for      Model No.: 850016      Serial No.: 081202542

Company : Elicrom CIA. LTDA.

All tested parameters: Pass

### Measured Sound Pressure Level ( Six samples measured at 5 sec. interval)

Sample	1	114.18 dB re 20uPa	94.32 dB re 20uPa
	2	114.18	94.33
	3	114.18	94.33
	4	114.17	94.33
	5	114.17	94.33
	6	114.17	94.34
Average		114.2 Spec. 114dB + - 0.5dB	94.3      Spec. 94dB + - 0.5dB

### Frequency measured (Three samples at 30 sec. interval)

Sample	1	1014.62 Hz	1016.70 Hz
	2	1014.62	1016.66
	3	1014.63	1016.65
Average		1014.62	1016.67      Spec. 1000Hz + - 2%

The Frequency expanded uncertainty of calibration:45uHz/Hz at 95% confidence level with a coverage factor of k=2.

Distortion measured      -30.7 dB      -35.5 dB      Spec. <-28dB

### Instruments used for calibration:

			Date of Cal.	Traceability No.	Re-cal. Due Date
Brüel & Kjaer	4231	S/N 2205493	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjaer	4134	S/N 1942285	3-Oct-2014	683/284413-14	4-Oct-2015
Brüel & Kjaer	2689	S/N 1835052	3-Oct-2014	683/284413-14	3-Oct-2015
HP	34401A	S/N 35054102	6-Oct-2014	,287708	6-Oct-2015
Brüel & Kjaer	2636	S/N 1324082	6-Oct-2014	683/284413-14	6-Oct-2015
Brüel & Kjaer	1049	S/N 1436638	19-Feb-2014	683/281764-12	19-Feb-2016

Cal. Date: 20-Apr-2015

Tested by: Joanne Lemmon

Calibrated on WCCL system type 9709

This document shall not be reproduced except in full without the written approval from West Caldwell Cal. Labs. Inc.

Rev. 7.0 Jan. 24, 2014 Doc. # 9039 0000168PER



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Ciudadela Guayaquil, calle 1 era M2 21 solar 10  
Guayaquil - Ecuador Pto. 04-2262007 Fax ext. 400  
http://www.elicrom.com - mail: ventas@elicrom.com



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
N° OAE LC C 16-009

CERTIFICADO N° E-0106-15

#### IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: ELICROM CIA. LTDA.  
DIRECCIÓN: CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA M2 21 SOLAR 10  
TELÉFONO: 2383007

#### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO: TERMOMHGRÓMETRO  
MARCAS: TAYLOR  
MODELO/TIPO: 1023  
SERIE: 4214  
CÓDIGO CLIENTE: NO ESPECIFICA  
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: EL PT. 137  
UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA: °C  
RESOLUCIÓN TEMPERATURA: 0,1  
UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD: % HR  
RESOLUCIÓN HUMEDAD: 0,1%

#### EQUIPOS UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL PT. 038	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	12-ago-14	ago-15
EL PC 002	TERMOMHGRÓMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	#189	102112724	07-ago-14	ago-16
EL PT. 058	TERMOMHGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11080250-02	06-ene-15	jul-15

#### CALIBRACIÓN

PROCEDIMIENTO: PEC EL 04  
LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO ELICROM  
TEMPERATURA MEDIA (°C): 23,7  
HUMEDAD MEDIA (%HR): 42%

Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)
Humedad 1	%HR	25,68%	26,2%	-0,5%	4,6%
Humedad 2	%HR	45,36%	45,1%	-0,2%	5,0%
Humedad 3	%HR	75,20%	75,8%	-0,6%	5,7%
Temperatura media	°C	23,59	23,3	-0,2	0,91

#### OBSERVACIONES

El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R03, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Nef = 310) grados de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 99%. La incertidumbre típica de mediciones se ha determinado conforme al documento EA 4/02.

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad en la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración.

El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.

CALIBRACION REALIZADA POR: Mario Tzucua

FECHA CALIBRACION: 15-feb-15 FECHA PROXIMA: ago-15

AUTORIZADO POR  
ING. Mario Tzucua  
GERENTE TÉCNICO

RECEBIDO POR  
RESPONSABLE CLIENTE