

**INFORME TÉCNICO DE OPACIDAD
(EMISIONES DE ESCAPE EN FUENTES MÓVILES)**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO

PREPARADO PARA:



PREPARADO POR:



Los documentos técnicos son propiedad del ingeniero autor, por consiguiente, cualquier persona natural o jurídica solo podrá hacer uso de ellos con consentimiento del autor y habiendo adquirido sus derechos.

Art. 11 de la Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería, Registro oficial 709 del 26 de Diciembre de 1974.

ÍNDICE

| | Pág. No. |
|--|-----------------|
| 1. FICHA TÉCNICA | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2.1.1 <i>Descripción del sitio de muestreo</i> | <i>2</i> |
| 2.2 OBJETIVOS | 2 |
| 2.2.1 <i>Objetivo General</i> | <i>2</i> |
| 2.2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i> | <i>2</i> |
| 2.3 MARCO LEGAL | 3 |
| 2.3.1 <i>Niveles Máximos Permitidos de Opacidad para Vehículos en circulación con motor a Diesel ...</i> | <i>3</i> |
| 3. MÉTODO E INSTRUMENTO | 4 |
| 3.1 METODOLOGÍA..... | 4 |
| 3.1.1 <i>Equipo de Opacidad.....</i> | <i>4</i> |
| 4. RESULTADOS | 5 |
| 5. CONCLUSIÓN | 6 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. No. |
|---|-----------------|
| TABLA 1 | 2 |
| DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO | 2 |
| TABLA 2 | 3 |
| CONCENTRACIONES MÁXIMOS PERMITIDOS DE OPACIDAD PARA VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN CON MOTOR A DIESEL | 3 |
| TABLA 3 | 4 |
| MÉTODO DE MUESTREO Y MEDICIÓN DE OPACIDAD | 4 |
| TABLA 4 | 5 |
| RESULTADOS DE OPACIDAD | 5 |

1. FICHA TÉCNICA

| | |
|--|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO | INFORME TÉCNICO DE OPACIDAD (EMISIONES DE ESCAPE EN FUENTES MÓVILES). |
| ESTACIONES Y/O LOCACIONES | PATIO DE TALLERES Y COCHERAS, ESTACIÓN MORÁN VALVERDE, ESTACIÓN SOLANDA, ESTACIÓN EL CALZADO, ESTACIÓN CAROLINA, ESTACIÓN IÑAQUITO, ESTACIÓN FONDO DE SACO Y ESTACIÓN MAGDALENA. |
| UBICACIÓN DEL PROYECTO | UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA PROVINCIA: PICHINCHA. CANTÓN: QUITO. PARROQUIAS: QUITUMBE, SOLANDA, SAN BARTOLO, IÑAQUITO Y CONCEPCIÓN. |
| RAZÓN SOCIAL DE LA COMPAÑÍA OPERADORA | CONSORCIO LÍNEA 1. |
| DIRECCIÓN | AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN. (02) 35001050. |
| REPRESENTANTE | ING. ESTEBAN IZURIETA. |
| NOMBRE DE LA CONSULTORA AMBIENTAL | ABRUS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE CÍA. LTDA. |

2. INTRODUCCIÓN

El Consorcio Primera Línea del Metro de Quito, en cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, Procedimiento de monitoreo SC-CL1-MA-008-PR, Ordenanza Metropolitana 038, a través de ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente efectuó el monitoreo de Emisiones Vehiculares del 07 al 11 de Noviembre de 2016.

2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

En la siguiente tabla se detallan las locaciones donde se realizó el monitoreo:

TABLA 1
DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO

| LOCACIÓN / ESTACIÓN | FUENTE MÓVIL | COORDENADAS UTM WGS84 Z17S | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Patio de Talleres y Cocheras | Camión grúa (Placa PAC-1366) | 771.998 | 9´966.784 |
| Estación Morán Valverde | Camión grúa (Placa PAC-PCQ-5177) | 772.900 | 9´969.005 |
| Estación Solanda | Volqueta (PAC-4372) | 774.145 | 9´970.440 |
| Estación El Calzado | Volqueta (PCT-2106) | 774.402 | 9´971.253 |
| Estación Carolina | Volqueta (PAA-8562) | 779.814 | 9´978.929 |
| Estación Iñaquito | Camión Grúa (CAH-0042) | 780.124 | 9´980.426 |
| Fondo de Saco | Tanquero (GBH-7267) | 779.646 | 9´983.112 |
| Estación Magdalena | Camión Grúa (PBW-2792) | 775.545 | 9´973.449 |

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de emisiones vehiculares de la maquinaria que se encuentra en operación en los frentes de obra del Proyecto de la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, según lo señalado en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y la normativa ambiental vigente.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar las mediciones de Opacidad en Flujo Parcial de vehículos a diesel.
- Contrastar los resultados obtenidos del ensayo efectuado con las concentraciones máximas permitidas, Ordenanza Municipal 038 tabla 6.

2.3 MARCO LEGAL

Se enmarca dentro de la normativa ambiental vigente, detallada a continuación:

- Constitución de la República del Ecuador, R.O. 449 del 20 de Octubre de 2008.
- Ordenanza Metropolitana N° 038 vigente desde 26 de julio del 2000.
- Norma Técnica NTI INEN 2 202:2000 del 17 de Junio de 1998.

2.3.1 NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS DE OPACIDAD PARA VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN CON MOTOR A DIESEL

En la Tabla 4 se detallan los niveles máximos de opacidad en condiciones de prueba estática método de aceleración libre, son los señalados en la Tabla 6 de la O.M. N° 038.

TABLA 2
CONCENTRACIONES MÁXIMOS PERMITIDOS DE OPACIDAD PARA VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN CON MOTOR A DIESEL

| AÑO MODELO | Opacidad % |
|--------------------|-------------------|
| 2001 y posteriores | 50 |
| 2000 y anteriores | 60 |

Fuente: Niveles Máximos de Opacidad permitidos para Vehículos a diesel (Prueba de aceleración libre) definidos en la Norma Técnica de la O.M. N° 038, Tabla 6.

3. MÉTODO E INSTRUMENTO

3.1 METODOLOGÍA

El método y equipo de medición utilizados para el monitoreo de Opacidad de las emisiones de escape en fuentes móviles con motor a diesel, mediante el método de aceleración libre, se definen en la Norma Técnica NTI INEN 2 202:2000, expuesto en la tabla presentada a continuación:

TABLA 3
MÉTODO DE MUESTREO Y MEDICIÓN DE OPACIDAD

| PARÁMETRO* | MÉTODO DE MUESTREO | INSTRUMENTO DE MEDICIÓN | PRINCIPIO DE DETERMINACIÓN |
|------------------------|--------------------|-------------------------|---|
| Porcentaje de Opacidad | INEN 2 202:2000 | Opacímetro | Recepción y análisis de niveles opacidad. |

*Parámetro no acreditado.

3.1.1 EQUIPO DE OPACIDAD

El equipo utilizado para la medición de opacidad cuenta con las siguientes características:

- Método de medición por fotodiodo
- Rango de 0% a 100% de opacidad
- Precisión $\pm 1\%$
- Exactitud $\pm 1\%$
- Tiempo de respuesta 0,5 segundos
- Medición continua y por ciclos de aceleración
- Tiempo de precalentamiento 3-6 minutos
- Tiempo de visualización 4 dígitos/segundo
- Aplicación autos diesel livianos y pesados
- Kit medición RPM y Temperatura Aceite Motor



Los certificados de calibración de los equipos se encuentran en el Anexo d.

4. RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados obtenidos de opacidad en Emisiones Vehiculares:

TABLA 4
RESULTADOS DE OPACIDAD

| ESTACIONES / TIPO DE VEHÍCULO | PLACA | MARCA | MODELO | AÑO | MEDICIÓN (%)* |
|-------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------|------|---------------|
| PATIO DE TALLERES Y COCHERAS | | | | | |
| Camión grúa | PAC-1366 | CHEVROLET | FVR34Q Camión Chasis cabinado | 2013 | 86,0 |
| ESTACIÓN MORÁN VALVERDE | | | | | |
| Camión grúa | PCQ-5177 | HINO | FM2PRSA AC10.5 2P 6x4 TM Diesel | 2016 | 36,0 |
| ESTACIÓN SOLANDA | | | | | |
| Volqueta | PAC-4372 | TATA DAEWOO | K4DEF AC11. 0 2P 6x4 TM Diesel | 2015 | 90,0 |
| ESTACIÓN EL CALZADO | | | | | |
| Volqueta | PCT-2106 | TATA DAEWOO | F3DEF AC11.1 2P 4x2 TM Diesel | 2014 | 87,0 |
| ESTACIÓN CAROLINA | | | | | |
| Volqueta | PAA-8562 | HINO | FM1JULD AC 8.8 2P 6x4 TM Diesel | 2014 | 90,0 |
| ESTACIÓN IÑAQUITO | | | | | |
| Camión Grúa | CAH-0042 | HINO | GH1JMUA | 2008 | 97,0 |
| FONDO DE SACO | | | | | |
| Tanquero | GBH-7267 | HINO | GH1MUA | 2009 | 84,0 |
| ESTACIÓN MAGDALENA | | | | | |
| Camión Grúa | PBW-2792 | HINO | FM1JRUA | 2013 | 69,0 |

*Resultado de medición in situ.

Los resultados confidenciales de laboratorio se encuentran en el Anexo e y los mapas de ubicación de los puntos muestreados en el Anexo g.

5. **CONCLUSIÓN**¹

De acuerdo al monitoreo de Opacidad realizado en los frentes de la obra del Metro de Quito monitoreados: Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado, Carolina, Iñaquito, Fondo de Saco y Magdalena, se concluye que las fuentes móviles monitoreadas, sobrepasan el límite máximo establecido en la O. M. N° 038, a excepción del siguiente vehículo:

- Camión grúa (PCQ-5177) de la Estación Morán Valverde.

¹ El Contenido de estas conclusiones no son parte del alcance técnico de acreditación en la Norma ISO 17025, otorgada por el SAE.