

46 Informes de monitoreo ambiental

**AGOSTO -
SPTIEMBRE**

MONITOREO CALIDAD DE AIRE

**1. MATERIAL
PARTICULADO
MP 10 y MP 2.0**

**INFORME TÉCNICO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE
(MATERIAL PARTICULADO)**

ESTACIONES DEL SECTOR SUR Y NORTE 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	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO	2
2.2	OBJETIVOS	2
2.2.1	<i>Objetivo General</i>	<i>2</i>
2.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>2</i>
1.2	MARCO LEGAL.....	3
1.2.1	<i>Normas Generales para Concentraciones de Contaminantes Criterio en el Aire.....</i>	<i>3</i>
3.	MÉTODOS E INSTRUMENTOS	4
3.1	METODOLOGÍA.....	4
3.2	EQUIPOS	4
4.	RESULTADOS	5
4.1	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS	5
4.2	ESTACIÓN MORÁN VALVERDE	6
4.3	ESTACIÓN SOLANDA	8
4.4	ESTACIÓN EL CALZADO	9
4.5	ESTACIÓN SAN FRANCISCO	11
4.6	ESTACIÓN CAROLINA	12
4.7	ESTACIÓN IÑAQUITO	14
4.8	ESTACIÓN FONDO DE SACO	15
4.9	ESTACIÓN JIPIJAPA	17
5.	CONCLUSIÓN	19
6.	OBSERVACIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág. No.
TABLA 1	2
DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO	2
TABLA 2	3
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE	3
TABLA 3	4
MÉTODOS DE MUESTREO PARA MATERIAL PARTICULADO EN EL AIRE AMBIENTE	4
TABLA 4	4
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS	4
TABLA 5	18
INCERTIDUMBRE ASOCIADA AL RESULTADO DE AGUA.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág. No.
FIGURA 1	5
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE MOVIMIENTO DE TIERRA	5
FIGURA 2	7
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – LINDERO ESTE	7
FIGURA 3	8
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – LINDERO NORESTE DE LA ESTACIÓN.....	8
FIGURA 4	10
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – CERCANO A PISCINA DE POLÍMEROS	10
FIGURA 5	11
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – A 3,5 METROS DE LA GARITA	11
FIGURA 6	13
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA ENTRE CAMPER DE PRIMEROS AUXILIOS Y CAMPER DE GEO ECUATORIANO (CIA).....	13
FIGURA 7	14
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A –	14
FIGURA 8	16
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A –	16
FIGURA 9	17
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA JUNTO A CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	17

1. FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PROYECTO	INFORME TÉCNICO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE (MATERIAL PARTICULADO)
ESTACIONES Y/O LOCACIONES	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS, ESTACIÓN MORÁN VALVERDE, ESTACIÓN SOLANDA, ESTACIÓN EL CALZADO, ESTACIÓN SAN FRANCISCO, ESTACIÓN CAROLINA, ESTACIÓN IÑAQUITO, ESTACIÓN FONDO DE SACO Y LA ESTACIÓN JIPIJAPA.
UBICACIÓN DEL PROYECTO	UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA PROVINCIA: PICHINCHA. CANTÓN: QUITO. PARROQUIAS: QUITUMBE, SOLANDA, SAN BARTOLO, CENTRO HISTÓRICO, 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.
CALIFICACIÓN DE LA CONSULTORA AMBIENTAL	NÚMERO MAE-004-CC, CATEGORÍA "A" (ANEXO 6. CALIFICACIÓN CONSULTORA)

2. INTRODUCCIÓN

Consortio Línea 1, en cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) con número de registro de control SC-CL1-MA-008-RC, el Acuerdo Ministerial 097-A, Ordenanza Metropolitana 404 y la Norma técnica 002, a través de ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente efectuó el monitoreo Calidad de Aire Ambiente (Material Particulado MP₁₀ y MP_{2,5}), del 05 al 16 de Septiembre del 2016.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

En la siguiente tabla se detallan las locaciones y/o estaciones donde se realizaron los monitoreos de Material Particulado:

TABLA 1
DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO

LOCACIÓN / ESTACIÓN	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTRO	COORDENADAS UTM WGS84 Z17S	
Patio de Talleres y Cocheras	Área de movimiento de tierra	772.115	9´966.968
Estación Morán Valverde	Lindero Este	772.913	9´969.054
Estación Solanda	Lindero Noreste de la estación	774.211	9´970.597
Estación El Calzado	Cercano a piscina de polímeros	774.483	9´971.391
Estación San Francisco	A 3,5 metros de la garita	776.634	9´975.589
Estación Carolina	Área entre camper de primeros auxilios y camper de GEO ecuatoriano (CIA)	779.914	9´978.972
Estación Iñaquito	Área de Mobiliario Urbano Retirado	780.105	9´980.423
Estación Fondo de Saco	Área entre oficinas y área de trabajos	779.681	9´983.031
Estación Jipijapa	Área junto a cuarto de residuos sólidos	780.105	9´981.668

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo ambiental en las Estaciones del Metro de Quito, según lo señalado en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, ítem 4.1.2.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las concentraciones de Material Particulado menor a 10 micrones (MP₁₀) y Material Particulado menor a 2,5 micrones (MP_{2,5}).

- Contrastar los resultados obtenidos del ensayo efectuado con las concentraciones máximas permitidas, establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, ítem 4.1.2.

1.2 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 Municipal 404. Subpárrafo II del control de cumplimiento de límites permisibles.
- Acuerdo Ministerial No. 097-A. Anexo 4, del 30 de julio del 2015.

Adicionalmente, se han tomado en cuenta otras legislaciones, normas y regulaciones internacionales que sirven de referencia, tales como los métodos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

1.2.1 NORMAS GENERALES PARA CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE

Las concentraciones máximas permitidas de Contaminantes Criterio en el Aire, se detallan a continuación:

TABLA 2
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE

PARÁMETRO	* CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (24 HORAS) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material particulado menor a 10 micrones (MP_{10})	100
Material particulado menor a 2,5 micrones ($\text{MP}_{2,5}$)	50

*Concentraciones máximas establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, ítem 4.1.2.

3. MÉTODOS E INSTRUMENTOS

3.1 METODOLOGÍA

Los métodos de medición utilizados en el monitoreo de Contaminantes Criterio en el Aire, son los definidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, Anexo 4, los cuales se resumen a continuación:

TABLA 3
MÉTODOS DE MUESTREO PARA MATERIAL PARTICULADO EN EL AIRE AMBIENTE

PARÁMETRO	INSTRUMENTO	PRINCIPIO DE DETERMINACIÓN	MÉTODO EPA*	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN
Material Particulado (PM ₁₀)	PQ-100	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-1298-124	7,1 ug/m ³
Material Particulado (PM _{2,5})	PQ-200	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-0498-116	13,3 ug/m ³

*Referencia: United States Environmental Protection Agency (USEPA) National Exposure Research Laboratory, "List of Designated Reference and Equivalent Methods".

3.2 EQUIPOS

En la tabla presentada a continuación se detallan las características de los equipos utilizados para efectuar el monitoreo:

TABLA 4
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
Anemómetro	Posee: ± 3% Velocidad del viento; ± 2 °F Temperatura; ± 3% humedad relativa; ± 3° F Punto de Condensación; ± 3 °F Índice de Calor; ± 3 hpa de Presión Barométrica.
PQ100	Opera desde 1 litro por minuto estandarizados (1000 cc por minuto) hasta los 25 litros por minuto estandarizados y no se afecta por cambios en la temperatura ambiental y la presión barométrica. La precisión del caudal está garantizada en un 2% del valor prescrito de calibración, Aprobado por USEPA PM-10, método de referencia (RFPS-1298-124).
PQ200	Rango de Sensor de temperatura -25° a 105° C (±1°C); Rango de sensor de presión 0,68 a 1,09 atmósferas. Aprobado por USEPA PM-2.5, método de referencia (RFPS-0498-116).

Los certificados de calibración de los equipos se encuentran en el Anexo 1.

4. RESULTADOS

A continuación se presenta las concentraciones obtenidas del monitoreo de Material Particulado en el Aire Ambiente de las diferentes Estaciones del Sur (Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado) y Estaciones del Norte (Carolina, Ñaquito, Fondo de Saco, San Francisco y Jipijapa) del Metro de Quito:

4.1 PATIO DE TALLERES Y COCHERAS

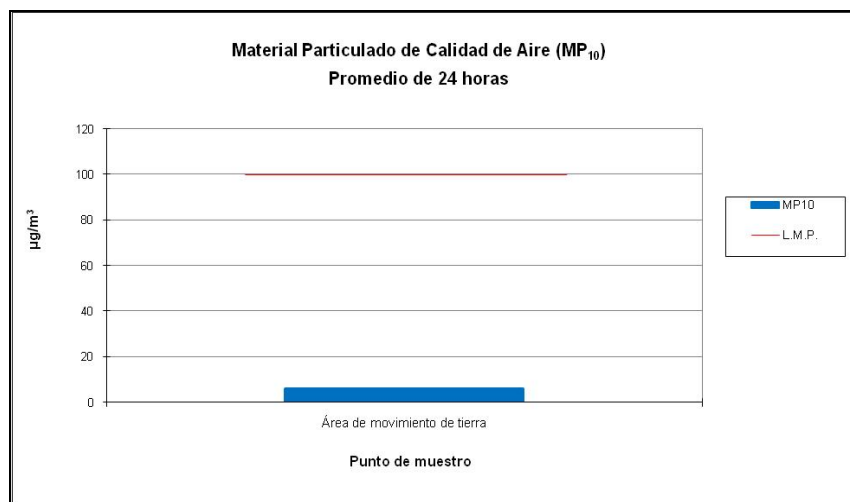
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Patio de Talleres y Cocheras	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de movimiento de tierra	
Ubicación del punto de medición*	772.115	9°966.968
Fecha de la medición	05 y 06 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	22	
Presión (mm Hg)	540	
Humedad relativa (%)	46	
Velocidad de viento (m/s)	1,4	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³) **	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	5,8***
MP _{2,5} (24 horas)	50	27,2

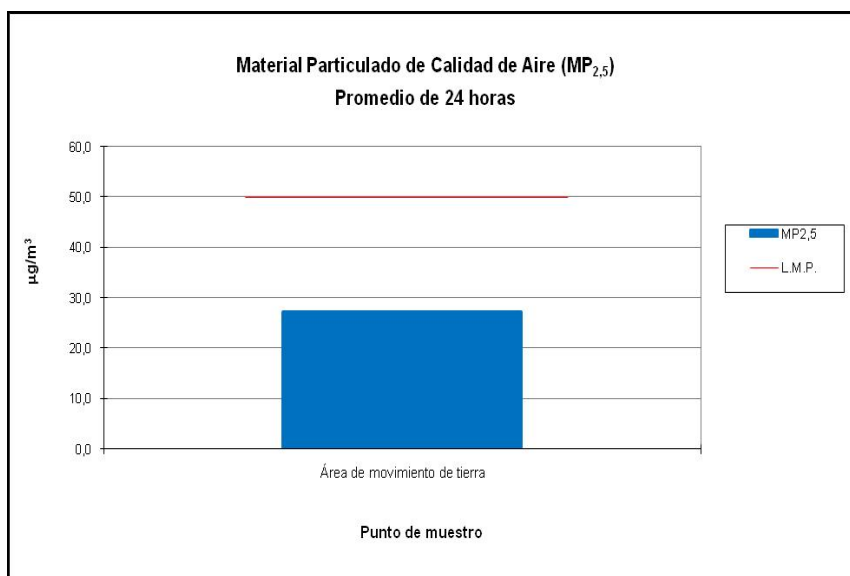
*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

***<L.C.: Menor al Limite de Cuantificación (MP₁₀=7,1 µg/m³).

FIGURA 1
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE MOVIMIENTO DE TIERRA





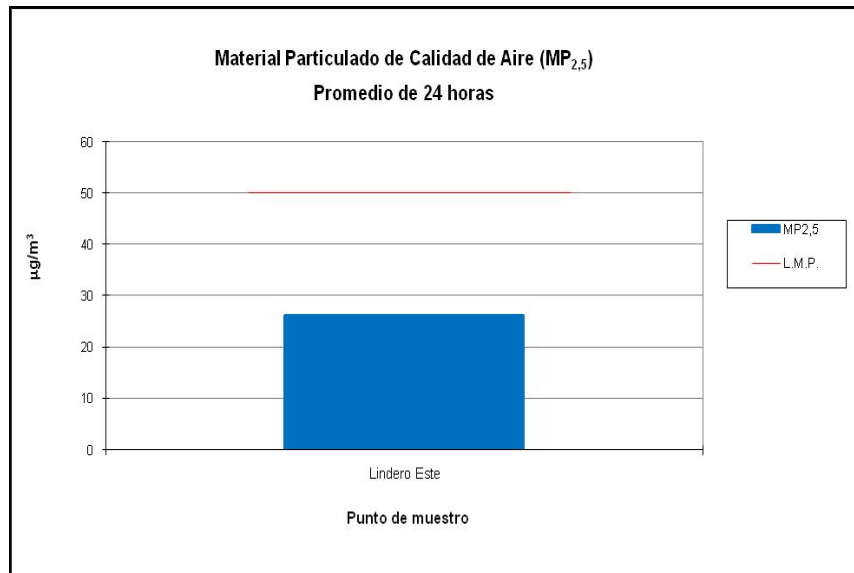
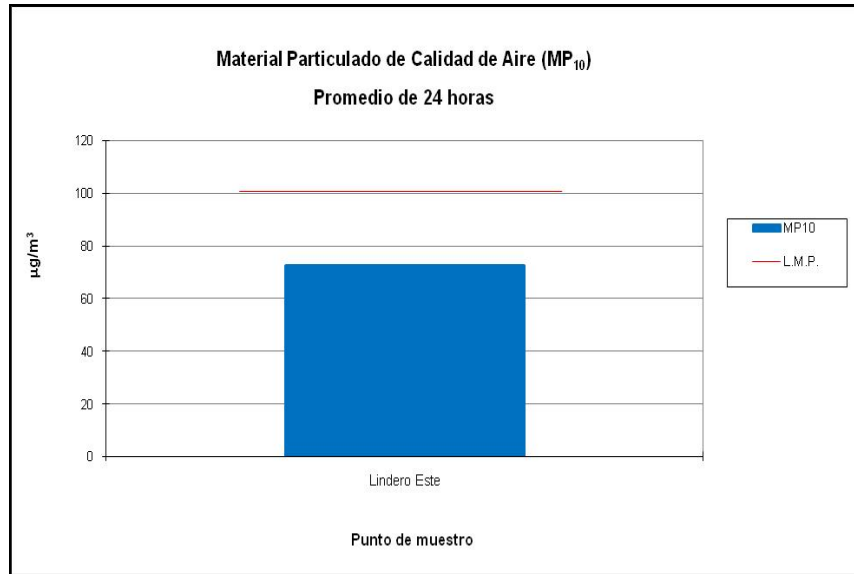
4.2 ESTACIÓN MORÁN VALVERDE

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Morán Valverde	
Periodo / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Lindero Este	
Ubicación del punto de medición*	772.913	9 969.054
Fecha de la medición	06 y 07 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	545	
Humedad relativa (%)	48	
Velocidad de viento (m/s)	0,7	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m ³) **	Concentración (µg/m ³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	72,3
MP _{2,5} (24 horas)	50	26,2

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permisibles definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 2
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – LINDERO ESTE



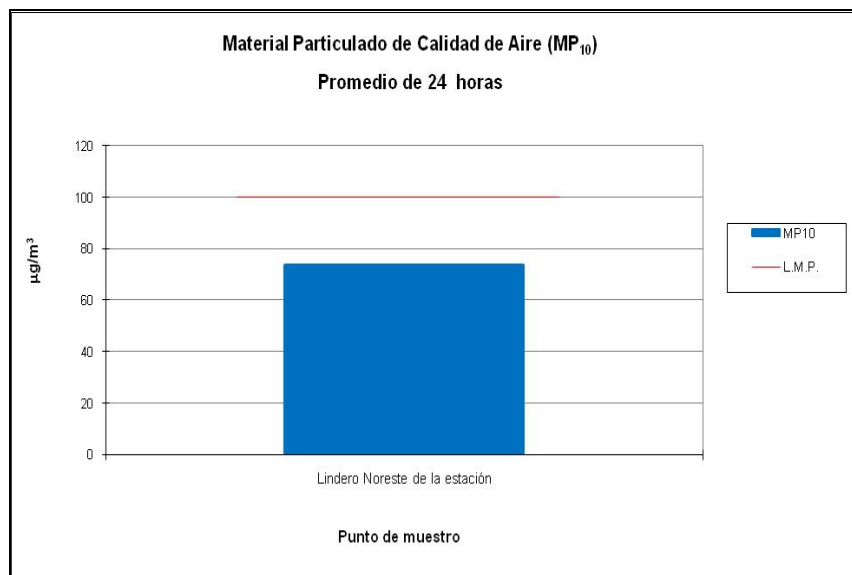
4.3 ESTACIÓN SOLANDA

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Solanda	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Lindero Noreste de la estación	
Ubicación del punto de medición*	774.211	9´970.597
Fecha de la medición	07 y 08 de Septiembre 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	543	
Humedad relativa (%)	38	
Velocidad de viento (m/s)	0,7	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	73,4
MP _{2,5} (24 horas)	50	40,7

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 3
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – LINDERO NORESTE DE LA ESTACIÓN





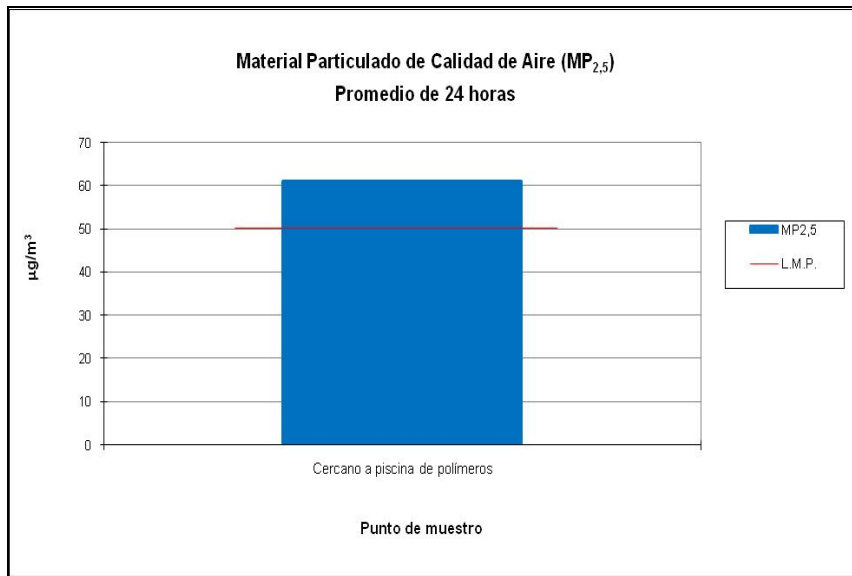
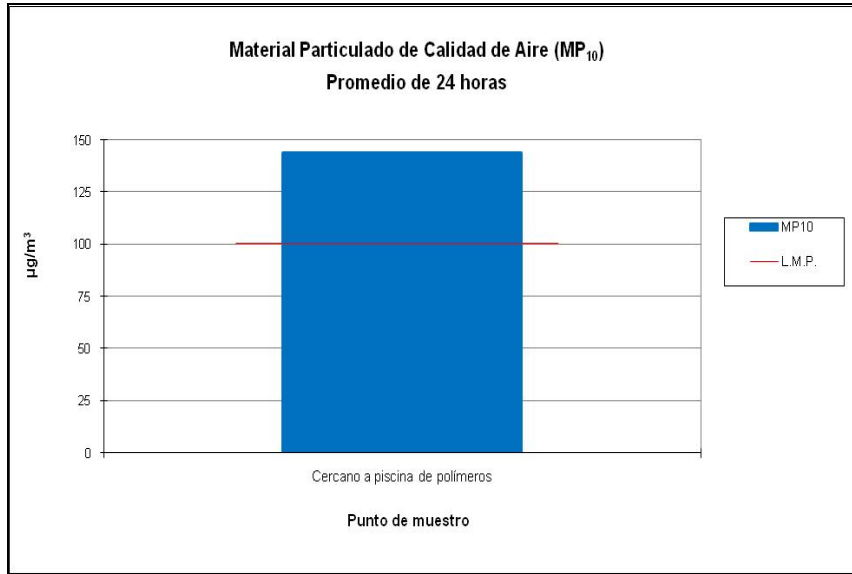
4.4 ESTACIÓN EL CALZADO

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación El Calzado	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Cercano a piscina de polímeros	
Ubicación del punto de medición*	774.483	9 971.391
Fecha de la medición	08 y 09 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	544	
Humedad relativa (%)	45	
Velocidad de viento (m/s)	0,1	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m ³)**	Concentración (µg/m ³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	143,7
MP _{2,5} (24 horas)	50	61,0

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 4
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – CERCANO A PISCINA DE POLÍMEROS



4.5 ESTACIÓN SAN FRANCISCO

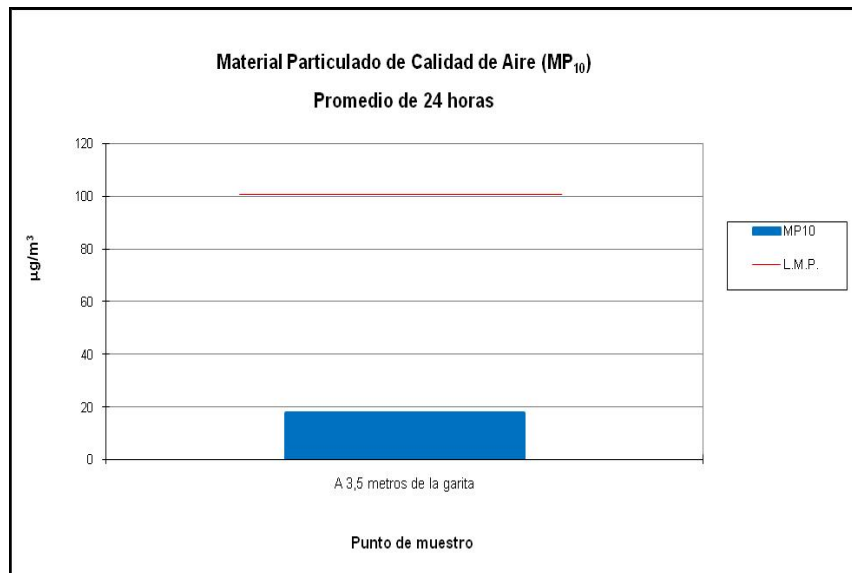
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación San Francisco	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	A 3,5 metros de la garita	
Ubicación del punto de medición*	776.634	9´975.589
Fecha de la medición	09 y 10 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	545	
Humedad relativa (%)	51	
Velocidad de viento (m/s)	0,3	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	17,7
MP _{2,5} (24 horas)	50	12,0***

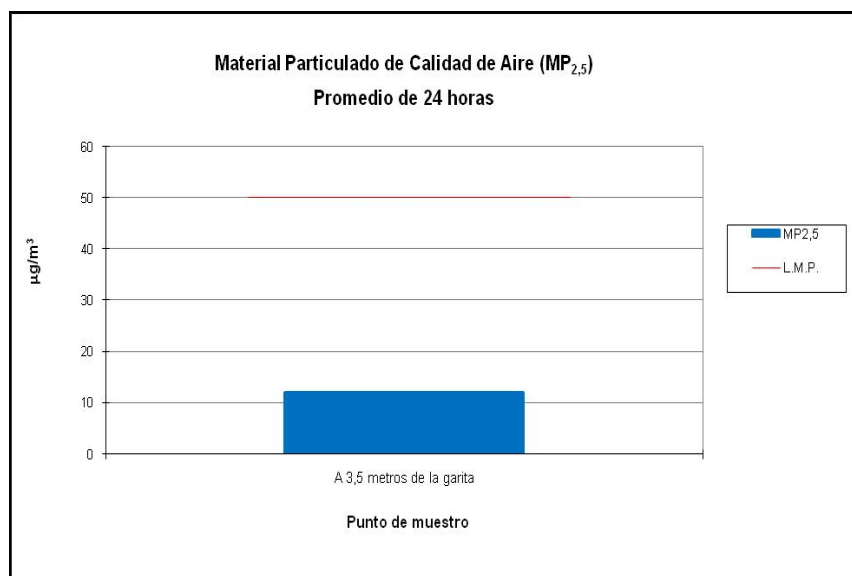
*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

***<L.C.: Menor al Límite de Cuantificación (MP_{2,5}=13,3 µg/m³).

FIGURA 5
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – A 3,5 METROS DE LA GARITA





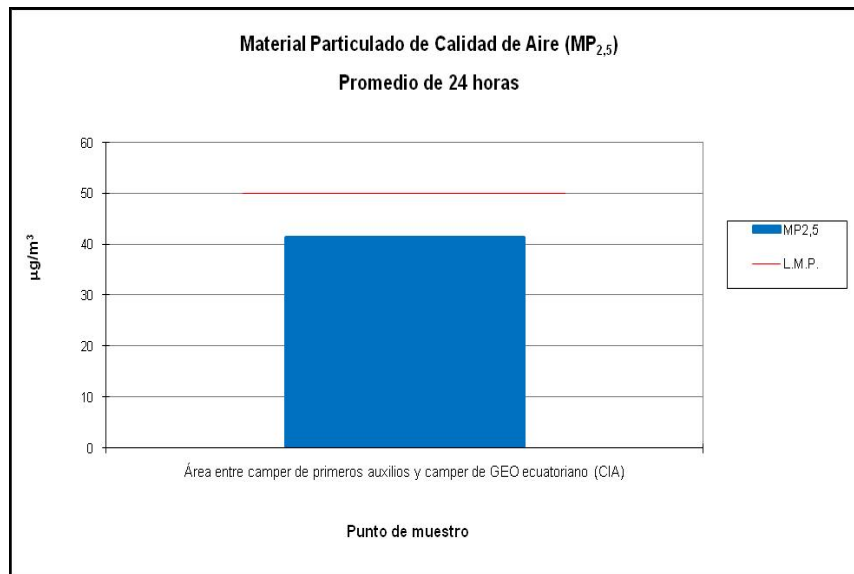
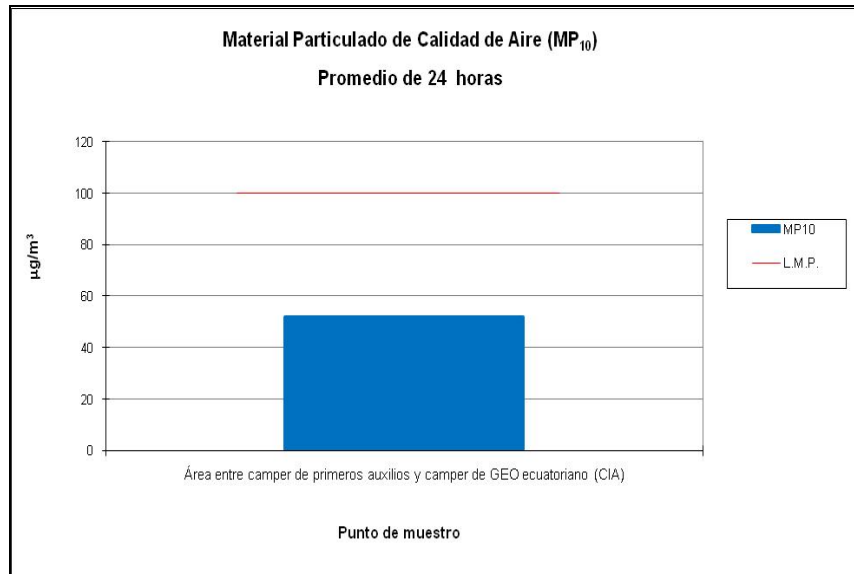
4.6 ESTACIÓN CAROLINA

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Carolina	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cia. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área entre camper de primeros auxilios y camper de GEO ecuatoriano (CIA)	
Ubicación del punto de medición*	779.914	9 978.972
Fecha de la medición	12 y 13 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	549	
Humedad relativa (%)	51	
Velocidad de viento (m/s)	0,3	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³) **	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	52,1
MP _{2,5} (24 horas)	50	41,3

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 6
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA ENTRE CAMPER DE PRIMEROS AUXILIOS Y CAMPER DE GEO ECUATORIANO (CIA)



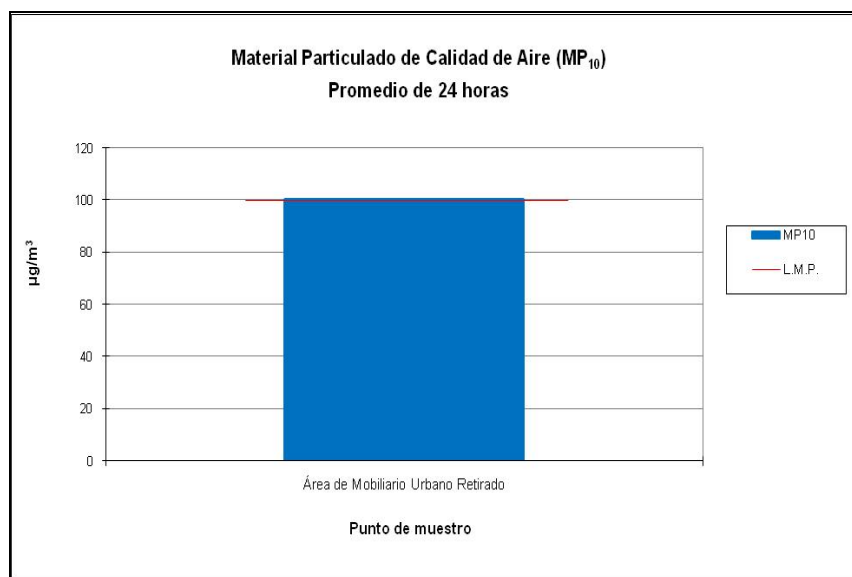
4.7 ESTACIÓN IÑAQUITO

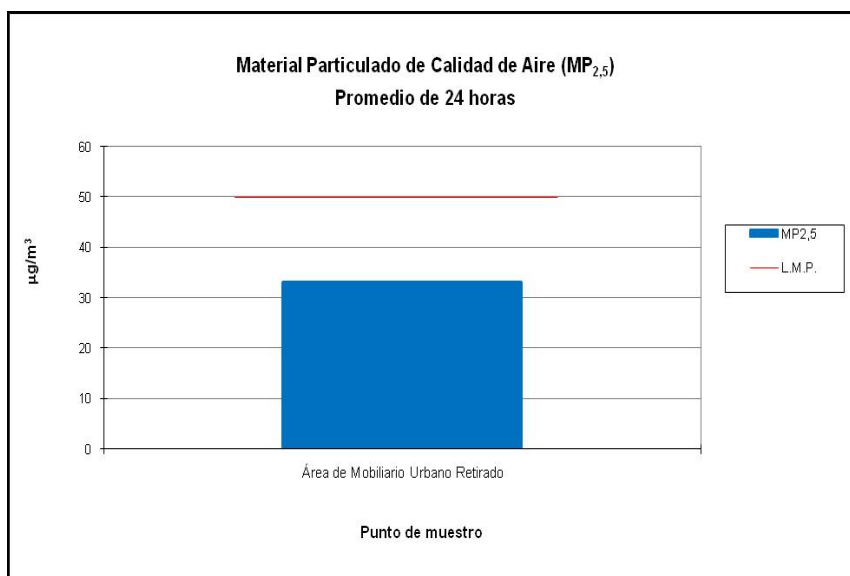
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Iñaquito	
Periodo / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de Mobiliario Urbano Retirado	
Ubicación del punto de medición*	780.105	9° 980.423
Fecha de la medición	13 y 14 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	20	
Presión (mm Hg)	547	
Humedad relativa (%)	56	
Velocidad de viento (m/s)	0,8	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	100,1
MP _{2,5} (24 horas)	50	33,0

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 7
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A





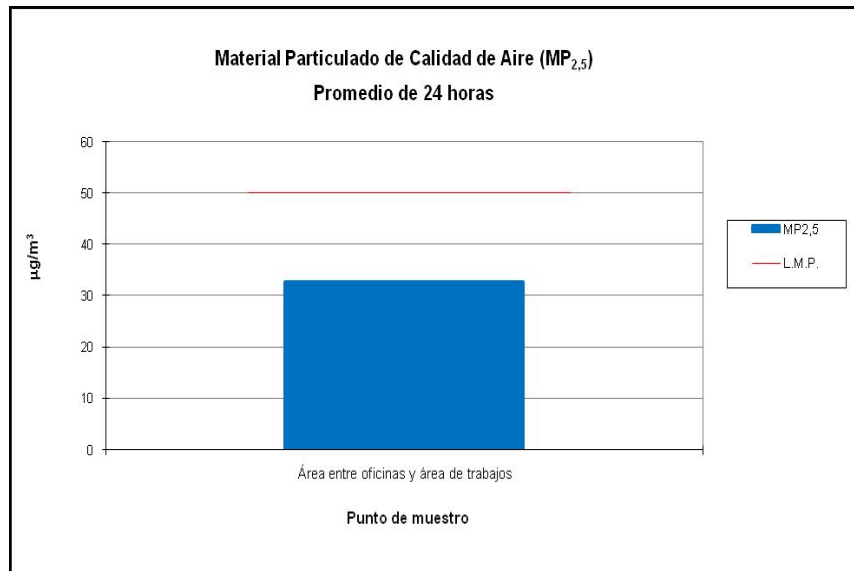
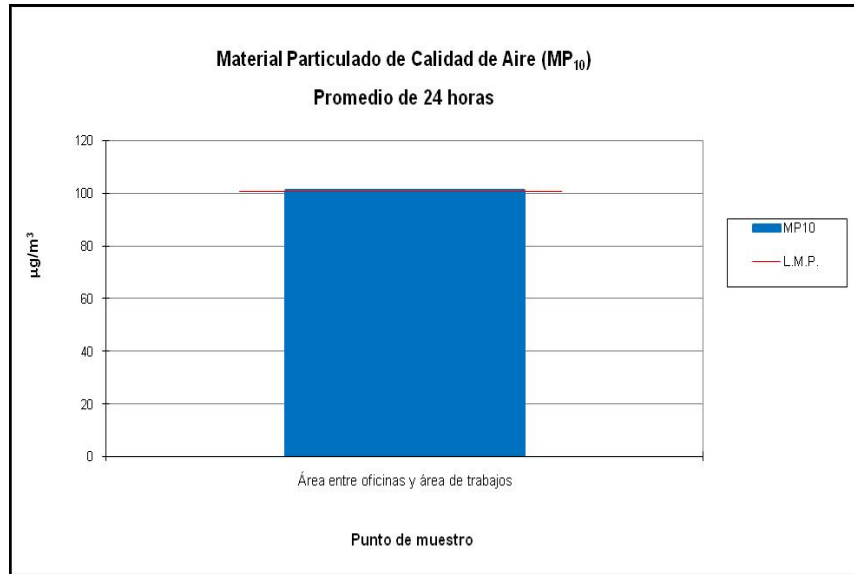
4.8 ESTACIÓN FONDO DE SACO

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Fondo de Saco	
Periodo / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área entre oficinas y área de trabajos	
Ubicación del punto de medición*	779.681	9 983.031
Fecha de la medición	14 y 15 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	18	
Presión (mm Hg)	547	
Humedad relativa (%)	58	
Velocidad de viento (m/s)	1,7	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m ³) **	Concentración (µg/m ³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	101,0
MP _{2,5} (24 horas)	50	32,7

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 8
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A



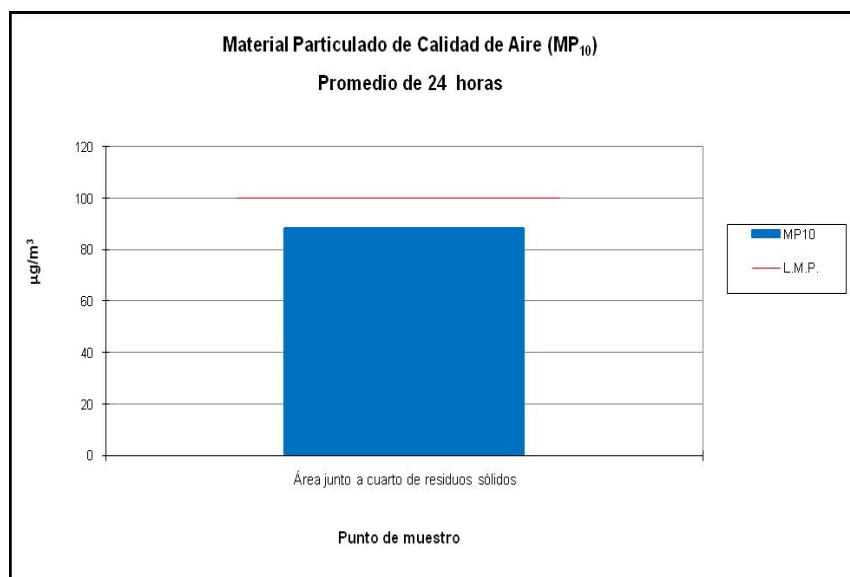
4.9 ESTACIÓN JIPIJAPA

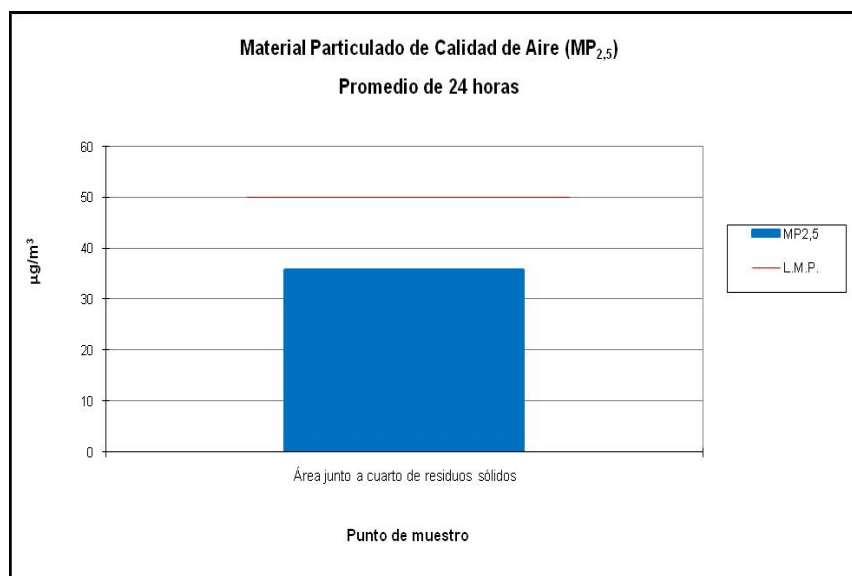
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Jipijapa	
Período / año	Septiembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área junto a cuarto de residuos sólidos	
Ubicación del punto de medición*	780.105	9 981.668
Fecha de la medición	15 y 16 de Septiembre de 2016	
Temperatura (°C)	15	
Presión (mm Hg)	547	
Humedad relativa (%)	63	
Velocidad de viento (m/s)	0,6	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³) **	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	88,2
MP _{2,5} (24 horas)	50	35,7

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 9
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA JUNTO A CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS





Los valores expuestos en la siguiente tabla, presenta una incertidumbre asociada razón por la cual no se puede establecer que los valores sobrepasen el límite permisible establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, para las Estaciones Iñaquito y Fondo de Saco.

**TABLA 5
INCERTIDUMBRE ASOCIADA**

PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO MUESTRA	PARÁMETRO (UNIDADES)	VALOR	± U (%)	RANGO DE MEDICIÓN	
					- U	+ U
Estación Iñaquito	Área de Mobiliario Urbano Retirado	MP ₁₀	100,1	3,0	97,1	103,1
Estación Fondo de Saco	Área entre oficinas y área de trabajos		101,0	2,9	98,1	103,9

Los resultados confidenciales de laboratorio se encuentran en el Anexo 2.

5. CONCLUSIÓN¹

- Los resultados obtenidos del monitoreo de material particulado MP_{2,5} y MP₁₀ realizado en la en las Estaciones Sur (Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado) y Norte (Carolina, Ñaquito, Fondo de Saco, San Francisco y Jipijapa), se encuentran por debajo de las concentraciones máximas permitidas de contaminantes criterio en el aire ambiente, establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A. Anexo 4, a excepción de la Estación del Calzado.

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



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/153	29/06/2016	2016-08	P-CM-03a	PF/12	554,5	18,1

Lecturas	NIVEL 1					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1	16,70	16,60	-0,60	SI		1,34
2	16,70	16,61	-0,54	SI		
3	16,70	16,59	-0,66	SI		

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: DIEGO LÓPEZ	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma:	Firma:

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/164	13/06/2016	2016-08	P-CM-03a	PF/12	554	21,2

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,68	16,79	0,66	SI		1,35
2	16,68	16,78	0,60	SI		
3	16,68	16,79	0,66	SI		



* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

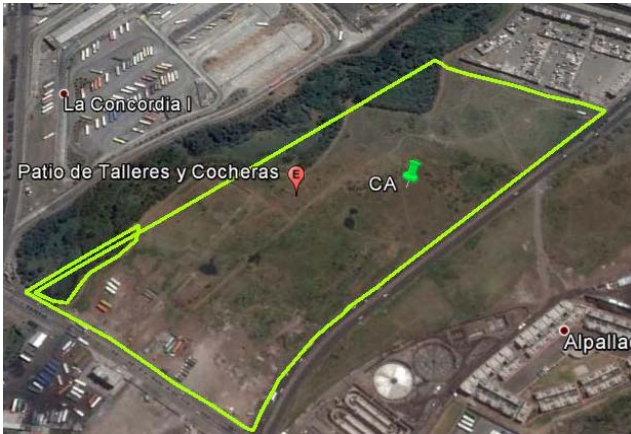
* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: DIEGO LÓPEZ	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma: 	Firma: 

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: PATIO DE TALLERES Y COCHERAS.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 05 Y 06 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 08 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 09 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de movimiento de tierra	FMP ₁₀ 20160810	MP ₁₀	<L.C.	N.A
	FMP _{2,5} 20160816	MP _{2,5}	27,2	7,8
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 540	
			Temperatura (°C): 22	
			Humedad (%): 46	
			Velocidad del viento (m/s): 1,4	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 772.115 / 9 966.968				

Método de Referencia: P-EN-03a.

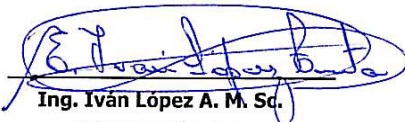
<L.C.: Menor a Límite de Cuantificación.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

N/A: Porcentaje de Incertidumbre (U) no aplica para valores por debajo de límites de cuantificación.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:




Ing. Iván López A. M. Sc.
 Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN MORÁN VALVERDE.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 06 Y 07 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 08 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 09 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Lindero Este	FMP ₁₀ 20160817	MP ₁₀	72,3	4,0
	FMP _{2,5} 20160813	MP _{2,5}	26,2	7,8
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 545	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 48	
			Velocidad del viento (m/s): 0,7	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 772.913 / 9´969.054				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN SOLANDA.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 07 Y 08 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

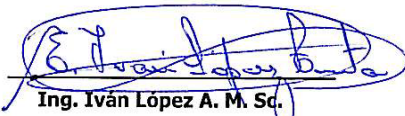
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Lindero Noreste de la estación	FMP ₁₀ 20160818	MP ₁₀	73,4	4,0
	FMP _{2,5} 20160810	MP _{2,5}	40,7	5,6
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 543	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 38	
			Velocidad del viento (m/s): 0,7	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 774.211 / 9´970.597				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:




Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN EL CALZADO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 08 Y 09 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

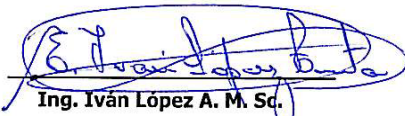
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Cercano a piscina de polímeros	FMP ₁₀ 20160811	MP ₁₀	143,7	2,9
	FMP _{2,5} 20160815	MP _{2,5}	61,0	4,0
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 544	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 45	
			Velocidad del viento (m/s): 0,1	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 774.483 / 9° 9' 971.391				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN SAN FRANCISCO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 09 Y 10 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
A 3,5 metros de la garita	FMP ₁₀ 20160812	MP ₁₀	17,7	10,4
	FMP _{2,5} 20160814	MP _{2,5}	<L.C.	N/A
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 545	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 51	
			Velocidad del viento (m/s): 0,3	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 776.634 / 9´975.589				

Método de Referencia: P-EN-03a.


Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

<L.C.: Menor a Límite de Cuantificación.

N/A: Porcentaje de Incertidumbre (U) no aplica para valores por debajo de límites de cuantificación.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18

NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.

DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.

REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.

TELÉFONO: (02) 35001050.

LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN CAROLINA.

CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 12 Y 13 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

FECHA DE RECEPCIÓN: 14 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

FECHA DE ANÁLISIS: 15 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.

RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área entre camper de primeros auxilios y camper de GEO ecuatoriano (CIA)	FMP ₁₀ 20160813	MP ₁₀	52,1	5,0
	FMP _{2,5} 20160808	MP _{2,5}	41,3	5,6
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 549	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 51	
			Velocidad del viento (m/s): 0,3	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 779.914 / 9° 9' 978.972				

Método de Referencia: P-EN-03a.

 Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN IÑAQUITO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 13 Y 14 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 16 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 20 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

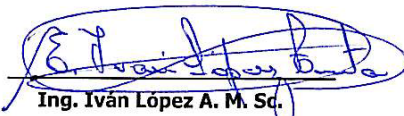
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de Mobiliario Urbano Retirado	FMP ₁₀ 20160815	MP ₁₀	100,1	3,0
	FMP _{2,5} 20160817	MP _{2,5}	33,0	7,8
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 547	
			Temperatura (°C): 20	
			Humedad (%): 56	
			Velocidad del viento (m/s): 0,8	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 780.105 / 9° 9' 980.423				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN FONDO DE SACO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 14 Y 15 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 16 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 20 DE SEPTIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

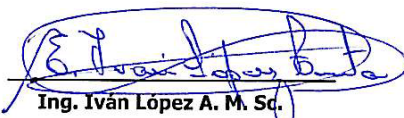
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área entre oficinas y área de trabajos	FMP ₁₀ 20160816	MP ₁₀	101,0	2,9
	FMP _{2,5} 20160811	MP _{2,5}	32,7	5,8
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 547	
			Temperatura (°C): 18	
			Humedad (%): 58	
			Velocidad del viento (m/s): 1,7	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 779.681 / 9 1983.031				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18

NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.

DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.

REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.

TELÉFONO: (02) 35001050.

LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN JIPIJAPA.

CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 15 Y 16 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

FECHA DE RECEPCIÓN: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2016.


FECHA DE ANÁLISIS: 20 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.

RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

FECHA DE EMISIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área junto a cuarto de residuos solidos	FMP ₁₀ 20160814	MP ₁₀	88,2	4,0
	FMP _{2,5} 20160812	MP _{2,5}	35,7	5,9
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 547	
			Temperatura (°C): 15	
			Humedad (%): 63	
			Velocidad del viento (m/s): 0,6	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 780.105 / 9 981.668				

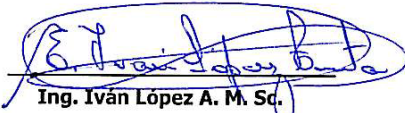
Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

FOTOGRAFÍAS

Patio de Talleres y Cocheras - Área de movimiento de tierra



Estación Morán Valverde - Lindero Este



Estación Solanda - Lindero Noreste de la estación



Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Estación El Calzado - Cercano a piscina de polímeros



Estación San Francisco - A 3,5 metros de la garita



Estación Carolina - Área entre camper de primeros auxilios y camper de GEO ecuatoriano (CIA)



Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Estación Iñaquito - Área de Mobiliario Urbano Retirado



Estación Fondo de Saco - Área entre oficinas y área de trabajos



Estación Jipijapa - Área junto a cuarto de residuos sólidos



Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Patío de Talleres y Coche.

FECHA DE FINALIZACIÓN: 06/09/2016

FECHA DE INICIO: 05/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10 y MP2.5	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	opacidad y gases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: A: Metad del Área de movimiento de tierras. Fuentes móviles: Camión Grúa. Q AA1788

Observaciones: _____

Gabriela J. Ordoñez
Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Alonso Guerra
Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela J. Ordoñez

Nombre: Alonso Guerra

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Morón Valverde
FECHA DE INICIO: 06/09/2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 07/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
L _{EQ}	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	—	—

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Lindero Este estación

Observaciones: _____

Gabriela Ordoñez

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Nombre: Gabriela Ordoñez

Eliana Guzmán

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Eliana Guzmán

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Solano

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08/09/2016

FECHA DE INICIO: 07/08/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10 y MP2.5	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad/Bases	2

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = Lindero Noroeste de la Estación. Opacidad y Gases = Volquete JAA 1517 y Volquete PBU - 4979

Observaciones: _____

Gabriela Jacobo P.

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliana Guavara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Jacobo P.

Nombre: Eliana Guavara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: El Calzadillo
FECHA DE INICIO: 08/09/2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y gases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = Cercado o Piscina de Polímeros. Opacidad y gases = Tanquero de Navar PAB 2117

Observaciones: se monitoreó en Pateo de Talleres y Cocheos el día 08/09/2016 la fuente correspondiente a El Calzadillo

Gabriela Ordoñez V.

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliomar Grevora

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Ordoñez V.

Nombre: Eliomar Grevora

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: San Francisco

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10/09/2016

FECHA DE INICIO: 09/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	—	—

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = A 3,5 m ole barreta

Observaciones: _____

Gabriela Arabol

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliana Govea

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arabol

Nombre: Eliana Govea

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Jipijapa

FECHA DE FINALIZACIÓN: 16-09-2016

FECHA DE INICIO: 13-09-2016 = CASES

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	CA: H110 y H125	1 pto.
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA: Junto a Area de Residuos Sólidos.

Fuentes Móviles: Volqueta ^{AC} PCS 3797.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron reordenados con Ing. Gabriel Arco

Gabriel Arco

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Roca

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriel Arco

Nombre: Johnny Roca

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Tñaquito

FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-09-2016

FECHA DE INICIO: 13-09-2016 = BASES
14-09-2016 → CA

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	ca: <u>9110, 9125</u>	<u>1 pto.</u>
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	<u>Opacidad y Gases</u>	<u>1</u>

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA: Area de Jubilación Urbano Retirado.
Fuentes Móviles BASES: Tanquero con placas PCO-9599.

Observaciones: Los trabajos realizados en la Estación Tñaquito fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco

Gabriela Arco

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Jara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Carolino

FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-09-2016

FECHA DE INICIO: 12-09-2016
17-09-2016 CA

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	CA. H ₂ O, H ₂ S	1. pto.
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA. Area entre campers de Cia. GEO Ecuatoriano y Campes de Primeros Auxilios.
Fuentes fijas GASES: Torre Volquete PCR 2031.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco.

Gabriela Arco

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Lara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Lara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Fondo de Soco
FECHA DE INICIO: 14-09-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 15-09-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	ca: H ₂ O, NO ₂ , S	1 pto.
L _{EQ}	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Cs: Area entre Oficinas y Area de trabajos.
Fuente Joviles Gasesi Tranquero PCG-2359.

Observaciones: los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriel Arco.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco V.

Nombre: Johnny Lora



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO ABRUS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE CÍA. LTDA.


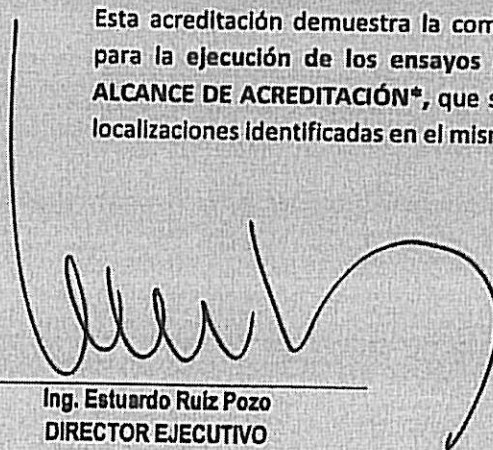
Quito- Ecuador



Acreditación N° OAE LE 2C 07-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005, y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN***, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.



Ing. Estuardo Ruiz Pozo
DIRECTOR EJECUTIVO

Acreditación inicial: 2007-03-12

Renovación 2: 2015-08-08

Expira: 2020-08-05

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, www.acreditacion.gob.ec

* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21.



ANEXO I

ALCANCE DE ACREDITACION

LABORATORIO ABRUS CIA. LTDA.

ENSAYOS PARA LOS QUE SE MANTIENE LA ACREDITACIÓN

CATEGORIA: 1. Ensayos In situ

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – Químicos en emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Material Particulado, Gravimetría, (4 a 400) mg/m ³	P-EN-01 Método de referencia: EPA 5, del CFR, Parte 60 (Apéndice) Rev. 2004-07-01
	Gases Contaminantes, Celdas electroquímicas,	P-EN-02 Método de Referencia: US EPA CTM 030, 1997
	Monóxido de Carbono (CO), (10 a 1390) ppm	
	Monóxido de Nitrógeno (NO), (10 a 1910) ppm	
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), (10 a 320) ppm	
Dióxido de Azufre (SO ₂), (3 a 800) ppm		

CAMPO DE ENSAYO: Acústica ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido Ambiental	Ruido, Nivel de Presión Sonora, (50 a 114) dB	P-EN 04 Método de Referencia: ISO 1996-2, 2007

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Concentración de Gases, Monóxido de Carbono (CO), Espectrofotometría IR, (0,10 a 36,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFCA-0206-147. 2010

Handwritten signature



	Dióxido de Azufre (SO ₂), Fluorescencia UV, (0,010 a 1,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQSA-0802-149. 2010
	Monóxido de nitrógeno (NO), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,5) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Quimioluminiscencia, (0,010 a 1,6) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Ozono (O ₃), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,4) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQQA -0206-148. 2010
	Material Particulado PM 10, Gravimetría, (7,1 a 200) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice J. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (13,3 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice L. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (26 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: BGI-OMNI. 2009
	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (2,0 a 750) µg/m ³	P-EN-03 ^a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice B. Rev-01-07-2004.
Aire ambiente	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (0,1 a 2.263,5) mg/cm ² x 30d	P-EN-03a Método de Referencia: 502

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físicos en ambiente laboral

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ambiente Laboral	Luminosidad, Celda Fotolumínica, (7 a 3 950) lx	P-EN-05 Método de Referencia: NON-025-STPS. 2008

**MONITOREO
EMISIONES
GASEOSAS - FUENTES
MÓVILES**

1. EMISIONES GASEOSAS - OPACIDAD

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

ESTACIONES DEL SECTOR SUR Y NORTE 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 Descripción del sitio de muestreo.....	2
2.2 OBJETIVOS	2
2.2.1 Objetivo General	2
2.2.2 Objetivos Específicos	2
1.2 MARCO LEGAL.....	3
1.4.1 Niveles Máximos Permitidos de Opacidad para Vehículos en circulación con motor a Diesel.....	3
3. MÉTODOS E INSTRUMENTOS	4
3.1 METODOLOGÍA.....	4
3.2 EQUIPO DE OPACIDAD.....	4
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 CALIDAD DE OPACIDAD (EMISIONES DE ESCAPE EN FUENTES MÓVILES).
ESTACIONES Y/O LOCACIONES	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS, ESTACIÓN SOLANDA, ESTACIÓN EL CALZADO, ESTACIÓN CAROLINA, ESTACIÓN IÑAQUITO, ESTACIÓN FONDO DE SACO Y LA ESTACIÓN JIPIJAPA.
UBICACIÓN DEL PROYECTO	UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA PROVINCIA: PICHINCHA. CANTÓN: QUITO. PARROQUIAS: QUITUMBE, SOLANDA, SAN BARTOLO, CENTRO HISTÓRICO, 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.
CALIFICACIÓN DE LA CONSULTORA AMBIENTAL	NÚMERO MAE-004-CC, CATEGORÍA "A" (ANEXO 6. CALIFICACIÓN CONSULTORA)

2. INTRODUCCIÓN

Consortio Línea 1, en cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) con número de registro de control SC-CL1-MA-008-RC, Ordenanza Metropolitana 038, a través de ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente efectuó el monitoreo de Emisiones Vehiculares del 05 al 16 de Septiembre del 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 QAA-1788)	771.994	9´966.767
Estación Solanda	Volqueta HINO (Placa JAA-1517)	774.155	9´970.449
	Volqueta HINO (Placa PBY-4929)	774.155	9´970.449
Estación El Calzado	Tanquero de agua (Placa PAB-2117)	771.985	9´966.764
Estación Carolina	Volqueta (Placa PCR-2031)	779.854	9´978.961
Estación Ñaquito	Tanquero (Placa PCO-4599)	780.117	9´980.428
Estación Fondo de Saco	Tanquero (Placa PCG-2359)	779.728	9´983.075
Estación Jipijapa	Volqueta (Placa PCA-3797)	780.076	9´981.680

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de emisiones vehiculares en operación en las Estaciones del Sur y Norte del Metro de Quito, según lo señalado en la Ordenanza Municipal 038.

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.

1.2 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.
- Norma Técnica de la Ordenanza Municipal N° 447 (OM 447) vigente desde el 20 de enero de 2014. Sustituye a la ordenanza 213.
- Ordenanza Municipal N° 038 vigente desde 26 de julio del 2000.

1.4.1 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. MÉTODOS E INSTRUMENTOS

3.1 METODOLOGÍA

Los métodos y equipos 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.

3.2 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 1.

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	QAA-1788	CHEVROLET	FVR34QCamion AC78 4X2	2015	85,0
ESTACIÓN SOLANDA					
Volqueta	JAA-1517	HINO	SS1EKVA AC1292P 6X4 TM Diesel	2014	77,3
Volqueta	PBY-4929	HINO	FM1JLUD	2012	62,3
ESTACIÓN EL CALZADO					
Tanquero de agua	PAB-2117	CHEVROLET	FTR34P	2012	44,0
ESTACIÓN CAROLINA					
Volqueta	PCR-2031	TATA DAEWO	124DEFAC11-0 2P 6X4 TM Diesel	2015	70,3
ESTACIÓN IÑAQUITO					
Tanquero	PCO-4599	HINO	GH8JMSA 1C7.7 2P 4X2 TM Diesel	2015	43,0
ESTACIÓN FONDO DE SACO					
Tanquero	PCG-2359	HINO	GH8JM5ATM 7.68 2P 4X2	2013	73,0
ESTACIÓN JIPIJAPA					
Volqueta	PCA-3797	JAC	HFC325IKR1 AC 10.8 2P 6X4	2014	14,3

* Nivel Máximo de Opacidad permitido para Vehículos a diesel: 50% a partir del año 2001, valor definido en la Norma Técnica de la O.M. N° 038, Tabla 6.

5. CONCLUSIÓN¹

De acuerdo al monitoreo de Opacidad realizado del 05 y 16 de Septiembre del 2016, se concluye que las fuentes móviles monitoreadas, se encuentran dentro del límite máximo establecido en la O. M. N° 038, a excepción de los vehículos que se detallan a continuación:

- Camión grúa (QAA-1788).
- Volqueta (JAA-1517 y PBY-4929).
- Volqueta (PCR-2031).
- Tanquero (PCG-2359).

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




TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
TÜRK STANDARDLARINA UYGUNLUK BELGESİ
TURKISH STANDARDS INSTITUTION
CERTIFICATE OF CONFORMITY TO TURKISH STANDARDS

Markanın Tanımı Description of the Mark
TSE veya/or  veya/or **T S E**

BELGE NUMARASI REFERENCE NUMBER OF LICENCE	023026-TSE-01/02
BELGENİN İLK VERİLİŞ TARİHİ DATE OF FIRST ISSUE OF LICENCE	03.07.2008
BELGENİN SON GEÇERLİLİK TARİHİ LICENCE VALID UNTIL	27.06.2017
BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADI NAME OF THE LICENCE HOLDER	CAPELEC S.A.R.L.
BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADRESİ ADDRESS OF THE LICENCE HOLDER	1130 RUE DES MARELS PARK EUREKA 34000 MONTPELLIER YURTDIŞI/FRANSA
ÜRETİM YERİ ADI NAME OF THE MANUFACTURING PLACE	CAPELEC S.A.R.L.
ÜRETİM YERİ ADRESİ ADDRESS OF THE MANUFACTURING PLACE	1130 RUE DES MARELS PARK EUREKA 34000 MONTPELLIER FRANCE YURTDIŞI / FRANSA
İPTAL EDİLEN BELGE NUMARASI (Varsa) INDICATION OF SUPERSEDED LICENCE (if any)	023026-TSE-01/01
TECİLLİ TİCARİ MARKASI REGISTERED TRADE MARK	CAPELEC
İLGİLİ TÜRK STANDARDI RELATED TURKISH STANDARD	TS ISO 11614 / Sıkıştırma ile ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motorlar - Egzoz gazlarının opaklıklarını ölçme ve ışık absorplama katsayılarını tayin etme cihazları / 13.03.2007
BELGE KAPSAMI SCOPE OF LICENCE	

KISMİ AKIŞLI OPASİMETRE
- CAP 3200-OPA (CAP 3200-O)
- CAP 3201-4GAZOPA (CAP 3201-GO)



27/06/2016

MEHMET AYKUTALPOĞLU
MAKİNA SEKTÖRÜ MÜDÜRÜ

CERTIFICATE OF QUALITY

DESCRIPTION OF GOODS : OPACITY METER(FULL KIT)

QUANTITY : 1 UNIT

SERIAL NO.: S16C20

DATE : APR 01, 2016

We guarantee that there is no difference between this product and warranty.

This product is produced through Quality Control(QC) and Process Control.

Warranty is to cover the operating defaults after the purchase during the warranty period. (12 months from delivery).

Please notify us the defaults for repairs with short description of the defaults

Confirming the information of person in charge.

The damages (defaults) prescribed below are NOT to be covered by warranty.

- * Users faults by lack of care.
- * Unauthorized electric currency connection defaults.
- * Faults by the users own intention of dismantle or repairs.
- * Damages caused by natural disaster. (Fire, Flood, Earthquake, Lighting, etc.)
- * Replacement to new parts.

Shape or circuit of the product are subject to change without any notice

to improve the quality of product.

QROTECH CO., LTD.

QROTECH Co.,Ltd.

Byung Soo, Lee

President B S, Lee



Certificate of Registration

This is to certify that :

QROTECH CO., LTD.

(Techno Park 201-906, Yakdae-Dong)388, Songnae-daero, Wonmi-Gu, Bucheon-Si, Gyeonggi-Do, Korea

Has been assessed by International Certification Registrar Ltd., in respect of their
Quality Management Systems and found to comply with

ISO 9001:2008

Approval is hereby granted for registration providing the rules and conditions
relating to certification are observed at all times.

Certification Scope

**Development and Manufacture of
Equipment for Automobile Repair and Equipment for Inspection of Car**

Certificate Issue Date : 05th December 2013

Initial issued date : 14th December 2010

Expiration Date : 04th December 2016

Certificate No. : QI5350/07


The Seal of ICR Limited was here to affixed
in the presence of :

President




· This certificate is intellectual property of ICR.
· This certificate is only valid by completion of surveillance audit which is conducted at least once a year.
· You can verify the authenticity of this certificate on "Certification Confirm" at www.icrqa.com
· If you can not maintain the certification, this certificate shall be returned to ICR.


INFORME DE RESULTADOS DETERMINACIÓN DE OPACIDAD

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS	
FECHA DE MUESTREO	06/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: QAA1788 MODELO: FVR34QCAMION AC78 4X2 CILINDRAJE: 7790 CHASIS: JALAR347F7000022	MARCA: CHEVROLET AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 MOTOR N°: GHK1658229 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH CÓDIGO: EI/189	MODELO: WL-QDO6000
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	78
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
MEDICIÓN	ACELERADOR LIBRE:	SI
FECHA DE EMISIÓN	VALOR PROMEDIO	85,0
	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA	
FECHA DE MUESTREO	08/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: JAA1517 MARCA: HINO MODELO: SS1EKVA AC1292P 6X4 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 12913 MOTOR N°: E13CTR170792 CHASIS: JHDCC1EK7E1S13417 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: OROTECH	MODELO: WL-QDO6000
	CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	76
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	77,3
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA	
FECHA DE MUESTREO	08/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PBY-4929 MARCA: HINO MODELO: FM1JLUD AÑO DE FABRICACIÓN: 2012 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT45634 CHASIS: JHTFM1JLUCXX12534 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH	MODELO: WL-QDO6000
	CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	52
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	62,3
FECHA DE EMISIÓN	08/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN EL CALZADO	
FECHA DE MUESTREO	05/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAB2117 MARCA: CHEVROLET MODELO: FTR34P AÑO DE FABRICACIÓN: 2012 CILINDRAJE: 7800 MOTOR N°: GHK1G13248 CHASIS: GALFIR34PC7000396 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH MODELO: WL-QDO6000 CÓDIGO: EI/189 AUTOCALIBRACIÓN: SI LECTURA INICIAL CERO: SI	
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES: SI PRESENTA FUGAS: NO SALIDA ADICIONAL: NO NIVEL DE ACEITE: SI TEMPERATURA DEL MOTOR (°C): 75 TRANSMISIÓN VEHÍCULO: Neutro ACELERADOR LIBRE: SI	
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO 44,0	
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN CAROLINA	
FECHA DE MUESTREO	14/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCR-2031 MARCA: TATA DAWO MODELO: 124DEFAC11-0 2P 6X4 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 11051 MOTOR N°: DE12515435243CA CHASIS: KL3K4DEF1K002429 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: OROTECH	MODELO: WL-QDO6000
	CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	70
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
MEDICIÓN	ACELERADOR LIBRE:	SI
	VALOR PROMEDIO	70,3
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN IÑAQUITO	
FECHA DE MUESTREO	13/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCO-4599 MARCA: HINO MODELO: GH8JMSA 1C7.7 2P 4X2 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 7864 MOTOR N°: 108EUD23709 CHASIS: 9F3GH8JMSXX14665 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH MODELO: WL-QDO6000 CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	79
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	43,0
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN FONDO DE SACO	
FECHA DE MUESTREO	15/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCG-2359 MODELO: GH8JM5ATM 7.68 2P 4X2 CILINDRAJE: 7684 CHASIS: 9F3GH8JMSDXX13668	MARCA: HINO AÑO DE FABRICACIÓN: 2013 MOTOR N°: J08EUD18796 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: OROTECH CÓDIGO: EI/189	MODELO: WL-QDO6000
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	70
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
MEDICIÓN	ACELERADOR LIBRE:	SI
FECHA DE EMISIÓN	VALOR PROMEDIO	73,0
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

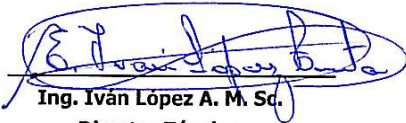
Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN JIPIJAPA	
FECHA DE MUESTREO	13/09/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCA3797 MODELO: HFC325IKR1 AC 10.8 2P 6X4 CILINDRAJE: 11600 CHASIS: L313R4DLGE3300075	MARCA: JAC AÑO DE FABRICACIÓN: 201 MOTOR N°: 71019959 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH CÓDIGO: EI/189	MODELO: WL-QDO6000
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	SI
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	77
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
MEDICIÓN	ACELERADOR LIBRE:	SI
FECHA DE EMISIÓN	VALOR PROMEDIO	14,3
	23/09/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente.
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

FOTOGRAFÍAS

Camión grúa (Placa QAA1788)



Volqueta HINO (Placa JAA1517)



Volqueta HINO (Placa PBY-4929)



09 . 07 . 2016



09 . 07 . 2016

Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Tanquero de agua (Placa PAB2117)



Volqueta (Placa PCR-2031)



Tanquero (Placa PCO-4599)



Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Tanquero (Placa PCG-2359)



Volqueta (Placa PCA3797)



Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
 MONITOREO AMBIENTAL
 CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Patio de Talleres y Coche.

FECHA DE FINALIZACIÓN: 06/09/2016

FECHA DE INICIO: 05/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10 y MP2.5	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	opacidad y gases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: A: Metad del Área de movimiento de tierras. Fuentes móviles: Camión Grúa. Q AA1788

Observaciones: _____

Gabriela J. Ordoñez
 Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Alonso Guerra
 Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Gabriela J. Ordoñez

Nombre: Alonso Guerra

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Moron Valverde
FECHA DE INICIO: 06/09/2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 07/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
L _{EQ}	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	—	—

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Lindero Este estación

Observaciones: _____

Gabriela Ordoñez

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Nombre: Gabriela Ordoñez

Eliana Guero

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Eliana Guero

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Solano

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08/09/2016

FECHA DE INICIO: 08/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad/Bases	2

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = Lindero Noroeste de la Estación. Opacidad y Gases = Volquete JAA 1517 y Volquete PBU - 4979

Observaciones: _____

Gabriela Jacobo P.

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliana Guavara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Jacobo P.

Nombre: Eliana Guavara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: El Calzadillo
FECHA DE INICIO: 08/09/2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacómetro y bases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = Cercado o Piscina de Polímeros. Opacómetro y bases = Tanquero de Navar PAB 2117

Observaciones: se monitoreó en Pateo de Talleres y Cocheos el día 08/09/2016 la fuente correspondiente a El Calzadillo

Gabriela Ordoñez V.

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliomar Crevora

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Ordoñez V.

Nombre: Eliomar Crevora

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: San Francisco

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10/09/2016

FECHA DE INICIO: 09/09/2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ y MP _{2.5}	1
LEO	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	—	—

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA = A 3,5 m ole barreta

Observaciones: _____

Gabriela Arabol

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Eliana Govea

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arabol

Nombre: Eliana Govea

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Jipijapa

FECHA DE FINALIZACIÓN: 16-09-2016

FECHA DE INICIO: 13-09-2016 = CASES

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	CA: H110 y H125	1 pto.
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA: Junto a Area de Residuos Sólidos.

Fuentes Móviles: Volqueta AC PCS 3797.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron reordenados con Ing. Gabriel Arco

Gabriel Arco
Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Jenny Roca
Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriel Arco

Nombre: Jenny Roca

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Tñaquito

FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-09-2016

FECHA DE INICIO: 13-09-2016 = BASES
14-09-2016 → CA

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	ca: <u>PM10, PM2.5</u>	<u>1 pto.</u>
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	<u>Opacidad y Gases</u>	<u>1</u>

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA: Area de Jubilación Urbano Retirado.
Fuentes Móviles BASES: Tanquero con placas PCO-9599.

Observaciones: Los trabajos realizados en la Estación Tñaquito fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco

Gabriela Arco

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Jara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Carolino

FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-09-2016

FECHA DE INICIO: 12-09-2016
17-09-2016 CA

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	CA. H ₂ O, H ₂ S	1. pto.
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CA. Area entre campers de Cia. GEO Ecuatoriana y Campes de Primeros Auxilios.
Fuentes fijas GASES: Torre Volquete PCR 2031.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco.

Gabriela Arco

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Lara

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Lara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Fondo de Soco
FECHA DE INICIO: 14-09-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 15-09-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	ca: H ₂ O, NO ₂ , S	1 pto.
L _{EQ}	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	Opacidad y Gases	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Cs: Area entre Oficinas y Area de trabajos.
Fuente Joviles Gasesi Tranquero PCG-2359.

Observaciones: los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriel Arco.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco V.

Nombre: Johnny Lora

FOTOGRAFÍAS

Camión grúa (Placa QAA1788)

Dust meter
2016- 9- 6 10:15:33
0:00%
0:00%
78 °C

	Opacity(%)	RPM
1 :	86.1	0
2 :	84.4	0
3 :	85.3	0
Avg	85.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 6 10:27: 2

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	87.2	0
2 :	85.9	0
3 :	84.4	0
Avg	85.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 6 10:25:43

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	86.5	0
2 :	86.9	0
3 :	87.4	0
Avg	86.0 (50.0)	

Result : Fail

Volqueta HINO (Placa JAA1517)

Dust Meter

2016- 9- 8 14:39:41

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	79.3	0
2 :	79.1	0
3 :	74.5	0
Avg	77.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 8 14:38:41

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	79.1	0
2 :	85.8	0
3 :	77.0	0
Avg	80.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 8 14:36:24

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	65.9	0
2 :	80.6	0
3 :	79.8	0
Avg	75.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 8 14:29:34

k : 0.00

Opacity : 0.0 %

RPM : 0

oni
A
Q
Q
551
E7
J
celera
Vehic
Vehic

Volqueta HINO (Placa PBY-4929)

Dust Meter

2016- 9- 8 15:22:40

Free Acceleration Test

Opacity(%)	RPM
1 : 65.0	0
2 : 60.7	0
3 : 61.6	0
Avg 62.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 8 15:21:47

Free Acceleration Test

Opacity(%)	RPM
1 : 65.7	0
2 : 63.6	0
3 : 59.7	0
Avg 63.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9- 8 15:20:52

Free Acceleration Test

Opacity(%)	RPM
1 : 60.4	0
2 : 62.0	0
3 : 63.6	0
Avg 62.0 (50.0)	

Result : Fail

Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Tanquero de agua (Placa PAB2117)

```

-----
Dust Meter
-----
2016- 9- 5   10: 9:13
-----
Free Acceleration Test
-----
      Opacity(%)  RPM
1 :      48.8      0
2 :      45.3      0
3 :      44.9      0
Avgg   46.0 ( 60.0 )
-----
Result : Pass
    
```

```

-----
Dust Meter
-----
2016- 9- 5   10: 7:58
-----
Free Acceleration Test
-----
      Opacity(%)  RPM
1 :      42.4      0
2 :      46.7      0
3 :      44.8      0
Avgg   44.0 ( 60.0 )
Diff    4.3 ( 5.0 )
-----
Result : Pass
    
```

```

-----
Dust Meter
-----
2016- 9- 5   10: 6:43
-----
Free Acceleration Test
-----
      Opacity(%)  RPM
1 :      40.0      0
2 :      38.8      0
3 :      49.6      0
Avgg   42.0 ( 60.0 )
-----
    
```

Volqueta (Placa PCR-2031)

Dust Meter

2016- 9-14 12:19:48

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	73.3	0
2 :	67.2	0
3 :	72.8	0
Avg	71.0 (50.0)	

Dust Meter

2016- 9-14 12:18:32

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	74.7	0
2 :	76.4	0
3 :	72.3	0
Avg	74.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9-14 12:17: 7

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	58.9	0
2 :	74.2	0
3 :	64.9	0
Avg	66.0 (50.0)	

Result : Fail

Tanquero (Placa PCO-9599)

Dust Meter

2016- 9-13 12:11:49

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	38.9	0
2 :	48.9	0
3 :	44.5	0
Avg	44.0 (50.0)	

Result : Pass

Dust Meter

2016- 9-13 12:10:32

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	42.4	0
2 :	48.5	0
3 :	48.1	0
Avg	46.0 (50.0)	

Result : Pass

Dust Meter

2016- 9-13 12: 9: 5

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	51.8	0
2 :	30.3	0
3 :	46.7	0
Avg	42.0 (50.0)	

Result : Pass

Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

Tanquero (Placa PCG-2359)

Dust Meter

2016- 9-15 15:26:35

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	73.9	0
2 :	71.5	0
3 :	59.9	0
Avg	68.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9-15 15:25:46

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	75.0	0
2 :	77.2	0
3 :	75.1	0
Avg	75.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9-15 15:24:49

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	77.6	0
2 :	76.6	0
3 :	74.4	0
Avg	76.0 (50.0)	

Result : Fail

Dust Meter

2016- 9-15 15:16: 6

k	:	0.01
Opacity	:	0.6 %
RPM	:	0
Oil Temp	:	70 'C

Volqueta (Placa PCA3797)

Dust Meter

2016- 9-13 9:14:29

k : 0.01
Opacity : 0.6 %
RPM : 0
Oil Temp : 77 'C

Dust Meter

2016- 9-13 9: 1:22

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	4.5	0
2 :	8.0	0
3 :	8.5	0
Avg	7.0 (50.0)	

Result : Pass

Dust Meter

2016- 9-13 8:59: 9

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	18.5	0
2 :	8.0	0
3 :	29.5	0
Avg	18.0 (50.0)	

Result : Pass

Dust Meter

2016- 9-13 8:57:10

Free Acceleration Test

	Opacity(%)	RPM
1 :	12.7	0
2 :	4.3	0
3 :	39.9	0
Avg	18.0 (50.0)	

Fuente: ABRUS/Septiembre, 2016.

2. EMISIONES GASEOSAS - GASES

**INFORME DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE EMISIONES EN FUENTES MÓVILES**

ESTACIONES DEL SECTOR SUR Y NORTE 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.


INFORME DE RESULTADOS DETERMINACIÓN DE EMISIONES EN FUENTES MÓVILES

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1		
NO. DE PROYECTO	APE2016-18		
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050		
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA		
LUGAR DE MUESTREO	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS		
FECHA DE MUESTREO	06/09/2016		
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: QAA1788 MODELO: FVR34QCAMION AC78 4X2 CILINDRAJE: 7790 CHASIS: JALAR347F7000022	MARCA: CHEVROLET AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 MOTOR N°: GHK1658229	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO CÓDIGO: EI/161 MODELO: 350 XL		
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA		
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ		
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³
	CO	220,2	CO 345,9
	NOx	129,0	NOx 331,9
	SO ₂	< 3	SO ₂ 0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016		
IMÁGENES DEL ESCAPE:			

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA			
FECHA DE MUESTREO	06/09/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: JAA1517 MARCA: HINO MODELO: SS1EKVA AC1292P 6X4 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 12913 MOTOR N°: E13CTR170792 CHASIS: JHDCC1EK7E1S13417			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO MODELO: 350 XL CÓDIGO: EI/161			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	313,7	CO	569,6
	NOx	192,0	NOx	570,4
	SO ₂	< 3	SO ₂	0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016			
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1		
NO. DE PROYECTO	APE2016-18		
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050		
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA		
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA		
FECHA DE MUESTREO	06/09/2016		
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PBY-4929	MARCA: HINO	
	MODELO: FM1JLUD		
	AÑO DE FABRICACIÓN: 2012		
	CILINDRAJE: 7961	MOTOR N°: J08CTT45634	
	CHASIS: JHTFM1JLUCXX12534		
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL		
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	
	CÓDIGO: EI/161		
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA		
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ		
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³
	CO	783,9	CO 1546,9
	NOx	299,8	NOx 969,8
	SO ₂	< 3	SO ₂ 0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016		
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:			

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN EL CALZADO			
FECHA DE MUESTREO	05/09/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAB2117	MARCA: CHEVROLET		
	MODELO: FTR34P			
	AÑO DE FABRICACIÓN: 2012			
	CILINDRAJE: 7800	MOTOR N°: GHK1G13248		
	CHASIS: GALFIR34PC7000396			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL		
	CÓDIGO: EI/161			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	913,0	CO	946,4
	NOx	115,5	NOx	196,3
	SO ₂	< 3	SO ₂	0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016			
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1		
NO. DE PROYECTO	APE2016-18		
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050		
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA		
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN CAROLINA		
FECHA DE MUESTREO	14/09/2016		
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCR-2031 MARCA: TATA DAEWO MODELO: 124DEFAC11-0 2P 6X4 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 11051 MOTOR N°: DE12515435243CA CHASIS: KL3K4DEF1K002429		
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO MODELO: 350 XL CÓDIGO: EI/161		
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA		
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ		
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³
	CO	718,0	CO 1013,0
	NOx	174,0	NOx 402,4
	SO ₂	< 3	SO ₂ 0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016		
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:			

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.


Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN IÑAQUITO			
FECHA DE MUESTREO	13/09/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCO-9599 MARCA: HINO MODELO: GH8JMSA 1C7.7 2P 4X2 TM AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 7864 MOTOR N°: 108EUD23709 CHASIS: 9F3GH8JMSXX14665			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO MODELO: 350 XL CÓDIGO: EI/161			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	1060,3	CO	1632,9
	NOx	133,2	NOx	336,1
	SO ₂	< 3	SO ₂	0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016			
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.


Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1		
NO. DE PROYECTO	APE2016-18		
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050		
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA		
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN FONDO DE SACO		
FECHA DE MUESTREO	15/09/2016		
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCG-2359	MARCA: HINO	
	MODELO: GH8JM5ATM 7.68 2P 4X2	AÑO DE FABRICACIÓN: 2013	
	CILINDRAJE: 7684	MOTOR N°: J08EUD18796	
	CHASIS: 9F3GH8JMSDXX13668		
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL		
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	
	CÓDIGO: EI/161		
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA		
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ		
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³
	CO	247,7	CO 348,8
	NOx	196,2	NOx 452,8
	SO ₂	< 3	SO ₂ 0
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016		
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:			

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

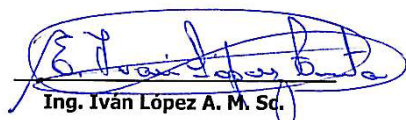
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NUÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN JIPIJAPA			
FECHA DE MUESTREO	13/09/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCA3797	MARCA: JAC		
	MODELO: HFC325IKR1 AC 10.8 2P 6X4	AÑO DE FABRICACIÓN: 201		
	CILINDRAJE: 11600	MOTOR N°: 71019959		
	CHASIS: L313R4DLGE3300075			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL		
	CÓDIGO: EI/161			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	ELIANA GUEVARA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	608,1	CO	807,3
	NOx	314,2	NOx	683,7
	SO ₂	< 3	SO ₂	3,6
FECHA DE EMISIÓN	23/07/2016			
IMÁGENES DEL VEHÍCULO:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

ANEXO
MEDICIONES DE CAMPO



Flue gas measurement

Owner

Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Patio de Talleres

Camion Grúa QAA-1788

Measurement

Time 06/09/2016 10:40:25

Instrument Testo 350

Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
06/09/2016 10:40:25	100,5	28,7	233	0,0	120,2	0,98
06/09/2016 10:40:26	100,5	28,3	243	0,0	123,0	0,98
06/09/2016 10:40:27	107,1	29,4	237	0,0	127,0	0,99
06/09/2016 10:40:28	106,8	29,6	232	0,0	125,0	0,99
06/09/2016 10:40:29	96,5	30,8	230	0,0	130,0	1,00
06/09/2016 10:40:30	96,8	31,1	220	0,0	145,0	0,99
06/09/2016 10:40:31	100,0	28,1	210	0,0	125,0	0,98
06/09/2016 10:40:32	105,0	27,4	203	0,0	127,3	0,98
06/09/2016 10:40:33	106,8	27,3	197	0,0	130,2	0,99
06/09/2016 10:40:34	107,3	26,8	197	0,0	137,4	0,99



Flue gas measurement

Owner
Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Solanda
Volqueta JAA-1517

Measurement

Time 08/09/2016 14:50:37
Instrument Testo 350
Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
08/09/2016 14:50:37	130,6	22,6	305	0,0	177,3	0,98
08/09/2016 14:50:38	146,1	22,9	315	0,0	190,0	1,00
08/09/2016 14:50:39	146,3	22,6	317	0,0	199,5	0,99
08/09/2016 14:50:40	145,4	22,7	318	0,0	190,0	0,99
08/09/2016 14:50:41	146,7	22,3	317	0,0	199,0	0,99
08/09/2016 14:50:42	147,1	22,9	315	0,0	191,1	0,99
08/09/2016 14:50:43	146,7	22,0	313	0,0	197,7	0,96
08/09/2016 14:50:44	146,6	22,4	310	0,0	190,8	0,96
08/09/2016 14:50:45	146,2	22,3	313	0,0	192,0	0,99
08/09/2016 14:50:46	146,0	22,5	314	0,0	192,7	0,99



Flue gas measurement

Owner
Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Solanda
Volqueta PBY-4929

Measurement

Time 09/09/2016 17:00:02
Instrument Testo 350
Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
09/09/2016 17:00:02	129,9	18,3	815	0,0	277,3	1,00
09/09/2016 17:00:03	128,2	18,5	810	0,0	307,1	0,99
09/09/2016 17:00:04	129,0	18,7	799	0,0	319,6	0,99
09/09/2016 17:00:05	129,0	18,7	799	0,0	311,0	0,99
09/09/2016 17:00:06	129,5	18,6	781	0,0	298,2	1,00
09/09/2016 17:00:07	129,5	18,6	763	0,0	293,6	1,00
09/09/2016 17:00:08	130,5	18,5	752	0,0	297,0	0,99
09/09/2016 17:00:09	130,5	18,5	766	0,0	298,5	0,99
09/09/2016 17:00:10	131,3	18,3	766	0,0	298,7	0,99
09/09/2016 17:00:11	131,3	18,3	788	0,0	297,4	0,99



Flue gas measurement

Owner
Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación El Calzado
Tanquero PAB-2117

Measurement

Time 05/09/2016 11:13:35
Instrument Testo 350
Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
05/09/2016 11:13:35	105,60	26,60	415	0,0	141,2	0,98
05/09/2016 11:13:36	104,00	26,40	502	0,0	140,4	1,00
05/09/2016 11:13:37	103,80	26,10	598	0,0	129,2	0,99
05/09/2016 11:13:38	103,80	26,10	704	0,0	121,2	0,99
05/09/2016 11:13:39	104,60	26,10	822	0,0	121,4	0,99
05/09/2016 11:13:40	104,60	26,10	953	0,0	113,7	0,99
05/09/2016 11:13:41	100,30	26,10	1085	0,0	106,9	0,96
05/09/2016 11:13:42	100,30	26,10	1221	0,0	100,5	0,96
05/09/2016 11:13:43	86,70	26,10	1354	0,0	90,3	0,99
05/09/2016 11:13:44	86,70	26,10	1476	0,0	90,5	0,99



Flue gas measurement

Owner

Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Carolina

Volqueta PCR-2031

Measurement

Time 14/09/2016 13:57:02

Instrument Testo 350

Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
14/09/2016 13:57:02	87,0	19,5	160	0,0	175,4	1,00
14/09/2016 13:57:03	80,4	19,5	194	0,0	178,1	1,00
14/09/2016 13:57:10	97,8	19,5	703	0,0	134,0	1,00
14/09/2016 13:57:11	97,8	19,5	732	0,0	195,8	1,00
14/09/2016 13:57:18	107,1	19,6	841	0,0	144,8	1,00
14/09/2016 13:57:19	107,1	19,6	891	0,0	157,0	1,00
14/09/2016 13:57:20	102,9	19,6	913	0,0	190,2	1,00
14/09/2016 13:57:21	102,9	19,6	904	0,0	210,1	1,00
14/09/2016 13:57:32	108,9	19,7	954	0,0	158,4	1,00
14/09/2016 13:57:33	108,9	19,7	888	0,0	196,3	1,00



Flue gas measurement

Owner
Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Iñaquito
Tanquero PCO-9599

Measurement

Time 13/09/2016 12:07:36
Instrument Testo 350
Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
13/09/2016 12:07:36	96,1	24,9	1189	0,0	116,1	1,00
13/09/2016 12:07:37	96,1	24,9	1140	0,0	141,3	1,00
13/09/2016 12:07:41	104,6	25,1	920	0,0	124,6	0,99
13/09/2016 12:07:42	104,6	25,1	957	0,0	141,9	0,99
13/09/2016 12:07:43	99,2	25,0	1009	0,0	141,9	0,99
13/09/2016 12:07:49	104,4	25,1	1214	0,0	125,8	1,00
13/09/2016 12:07:54	107,0	24,7	1234	0,0	130,9	0,99
13/09/2016 12:08:01	107,2	24,7	1128	0,0	130,5	1,00
13/09/2016 12:08:02	102,8	24,7	1062	0,0	131,0	0,99
13/09/2016 12:08:07	105,2	24,9	750	0,0	147,5	0,99



Flue gas measurement

Owner
Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Fondo de Saco
Tanquero PCG-2359

Measurement

Time 15/09/2016 15:24:43
Instrument Testo 350
Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
15/09/2016 15:24:43	87,8	21,0	396	0,0	191,3	0,99
15/09/2016 15:24:49	86,9	21,2	274	0,0	200,5	0,99
15/09/2016 15:24:55	91,5	21,0	187	0,0	196,0	1,00
15/09/2016 15:25:07	95,4	21,0	285	0,0	167,7	0,99
15/09/2016 15:25:08	91,0	21,0	285	0,0	184,9	1,00
15/09/2016 15:25:14	94,6	20,8	317	0,0	206,3	0,99
15/09/2016 15:25:20	94,6	20,9	239	0,0	194,3	0,99
15/09/2016 15:25:21	94,6	20,9	226	0,0	211,0	0,99
15/09/2016 15:25:28	96,0	21,0	144	0,0	202,8	0,99
15/09/2016 15:25:38	104,3	21,0	124	0,0	207,1	0,99



Flue gas measurement

Owner

Abrus Ingeniería y Medio Ambiente

Location: Estación Jipijapa

Volqueta PAC-3797

Measurement

Time 13/09/2016 8:59:32

Instrument Testo 350

Serial Number 02484445

Fecha/hora	°C Tf	°C Ta	ppm CO	ppm SO2	ppm NOx	l/min Pump
13/09/2016 8:59:32	103,2	20,9	550	4,0	327,6	1,00
13/09/2016 8:59:33	103,2	20,9	552	4,0	328,4	1,00
13/09/2016 8:59:34	100,1	20,9	549	0,0	344,8	1,00
13/09/2016 8:59:39	102,3	20,9	597	0,0	298,6	1,00
13/09/2016 8:59:40	101,6	20,9	641	0,0	329,3	1,00
13/09/2016 8:59:44	105,5	20,7	664	0,0	315,3	1,00
13/09/2016 8:59:45	105,5	20,7	643	0,0	315,3	1,00
13/09/2016 8:59:49	106,9	20,6	579	2,0	286,8	1,00
13/09/2016 8:59:50	106,9	20,6	624	2,0	288,8	1,00
13/09/2016 8:59:51	109,1	20,6	682	0,0	307,3	1,00

MONITOREO AGUA

1. CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

INFORME DE MONITOREO

“MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS – PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROYECTO PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO”

Realizado para:

**CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA -
ODEBRECHT**

Elaborado por:

Gruentec Cía Ltda.



Quito, Septiembre 2016

1. FICHA TÉCNICA

1.1. NOMBRE DE LA CAMPAÑA

Monitoreo ambiental para la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: Fase 2.

1.2. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL CAMPAÑA

1.2.1. Ubicación geopolítica y administrativa

El campaña de Monitoreo ambiental para la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito se ubica en la Provincia de Pichincha, dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Los diferentes puntos de muestreo, identificados por el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT, se encuentran ubicados en zonas cercanas a las estaciones con el fin de determinar los efectos que la construcción de estas podría representar en el agua subterránea.

1.2.2. Fases de la Campaña

- Inspección de puntos de muestreo
- Toma de muestra, de acuerdo al cronograma establecido por el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
- Análisis en laboratorio
- Revisión y aprobación de resultados
- Entrega de resultados

1.2.3. Características generales

El proyecto de construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, considerado como un proyecto de prioridad local y nacional, forma parte de la construcción del Metro con un eje central longitudinal subterráneo en la ciudad de Quito.

La Primera Línea del Metro de Quito se ubicará en sentido sur-norte, iniciando en el sector de Quitumbe sur y culminando en el sector El Labrador al norte de la ciudad, cubriendo una distancia de 22 km.

En su totalidad el proyecto de construcción de la Primera línea del Metro de Quito incluye la construcción de 15 estaciones, para lo cual se realizarán tanto obras superficiales como subterráneas.

1.3. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.3.1. Datos Generales

Razón Social	Gruentec Cía. Ltda.
Representante Legal	Ing. Santiago Cadena Gerente General de Gruentec Cía. Ltda. CI. 171166779-8
Dirección	San Juan de Cumbayá, Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo
Teléfono	02 6014 371 / 6039 221
Página Web	www.gruentec.com
Contacto Campaña	Natalia Villacís / Inés Ayala
E-mail	asesor.cliente@gruentec.com / iayala@gruentec.com

1.3.2. Personal profesional y técnico responsable

No.	Nombre	Cédula	Cargo
1	Natalia Villacís	1715180798	Responsable de área (Industrial)
2	Inés Ayala	1715682199	Asistente de área (Industrial)
3	Oscar Gonzalez	1757408834	Responsable de Muestreo
4	Ana Alarcón	1718655929	Técnico de muestreo
5	Juan Pablo Mora	1721224481	Técnico de muestreo
6	Jonathan Mejía	4011534300	Técnico de muestreo
7	José Barba	1718451196	Técnico de muestreo

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto Primera Línea del Metro de Quito, el cual será implementado en la ciudad de Quito, comprende principalmente un túnel subterráneo de aproximadamente 22 km de longitud, el cual incluye 15 estaciones, sitios de escombreras y demás instalaciones anexas y auxiliares.

Dentro del Plan de Manejo Ambiental CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, el cual va a la par de las políticas establecidas para el proyecto, consta “eliminar, prevenir y/o mitigar los impactos negativos que se podrían presentar, y de una u otra forma podrían afectar al ambiente dentro de las diferentes fases del proyecto, así como optimizar los impactos positivos”; siguiendo este principio resulta importante monitorear las posibles afectaciones que se deriven de las actividades de construcción del proyecto con base en el Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental del Proyecto detalla un Plan de Monitoreo de la Calidad de Agua subterránea, a ejecutarse durante las diferentes fases del proyecto con el interés de “verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctoras del Programa de Protección de la Calidad de las Aguas” (Gesambconsult, 2012).

Este plan se ejecutará mediante muestreos en los puntos de monitoreo, identificados previamente, para todos los parámetros indicados como relevantes en el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto con base en la legislación vigente.

El CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, con el fin de dar cumplimiento a dicho Plan y monitorear la calidad del agua subterránea durante la etapa de Construcción del Proyecto “Primera Línea del Metro de Quito”, contrató los servicios del laboratorio químico-analítico ambiental Gruentec Cía. Ltda., para la toma de muestras de agua, y con ello la provisión de todos los recursos necesarios para este proceso, y para la realización de los análisis de laboratorio correspondientes.

Gruentec Cía. Ltda., cuenta con la acreditación ISO 17025 otorgada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE (No. OAE LE-2C-05-008 – Registro Oficial 169), así como también certificaciones ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 a nivel nacional e internacional. Además se encuentra permanentemente invirtiendo en intercomparaciones con

laboratorios del más alto desempeño en Canadá y Estados Unidos para dar un respaldo de calidad a los resultados.

El monitoreo de aguas subterráneas fue realizado en piezómetros, identificados por la Empresa Pública Metro de Quito EPMMQ (en coordinación con Fiscalización), como de interés; los cuales están ubicados a lo largo de la trayectoria de construcción de este proyecto. Las muestras de Agua subterránea fueron tomadas en los siguientes puntos: Piezómetro Estación Jipijapa, Piezómetro Solanda, Ojo de Agua-Patio de Talleres, Piezómetro Morán Valverde y Piezómetro San Francisco.

3. METODOLOGÍA DE MUESTREO.

El proceso de toma de muestras es un factor determinante que puede limitar la exactitud de todo el proceso analítico. La composición de la muestra tomada debe ser representativa, al medio de la que fue tomada. Con estas premisas, Gruentec Cía. Ltda. aplica el procedimiento para la toma de muestras tanto de agua como de suelo según el manual de procedimientos MP-DC-06. Este manual se basa en el Capítulo 1060: Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination of Water and Waste Water, la norma INEN 2169 Capítulo 1 (sección 3, 4 y 5) y el capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Agua y Sedimentos de la Dirección del Medio Ambiente y métodos EPA.

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICADAS AL MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Las muestras fueron recolectadas en envases específicos para cada parámetro o grupo de parámetros solicitados en los términos de Referencia. Estos envases fueron previamente preparados y adecuados en Gruentec Cía. Ltda. Cada frasco fue etiquetado con la información referente a cada punto de muestreo.

El personal de muestreo contó con el material y equipo adecuados para el tipo de muestreo. Esto incluye guantes para cada muestra, agua desionizada, recipientes, sogas, equipo para toma de muestras a distancia, multiparámetro, fotómetro, entre otros.

Las condiciones ambientales y generales, así como las características relevantes de cada sitio fueron registradas en hojas de campo. Al final del día, las muestras recolectadas fueron registradas en una cadena de custodia.

El personal de muestreo, se encargó de que el intervalo de tiempo, entre la recolección de la muestra y el análisis en laboratorio, sea el menor posible y que cumpla con lo establecido en las normas de calidad correspondientes, además de aplicar las condiciones de preservación necesarias.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

4.1. UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

A continuación, se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo realizados en esta campaña.

Tabla 1. Puntos de monitoreo de Calidad del Agua Subterránea.

ID MUESTRA	SITIO	COORDENADAS DATUM WGS 84			FECHA	HORA
		ESTE	NORTE	U		
ASB-01	Piezómetro Estación Jipijapa	0780109	9981660	± 3 m	09-may-2016	16:45
ASB-02	Piezómetro Estación Jipijapa	0780109	9981660	± 3 m	25-ago-2016	09:40
AS-03	Piezómetro Solanda	0774253	9970644	± 5 m	26-ago-2016	10:15
ASB-04	Patio de Talleres	0771943	9967007	± 5 m	26-ago-2016	14:50
ASB-05	Piezómetro Morán Valverde	0773388	9969706	± 5 m	29-ago-2016	10:39
ASB-06	Piezómetro San Francisco	0776624	9975631	± 5 m	29-ago-2016	13:00
ASB-07	Piezómetro Eloy Alfaro	0779480	9978660	±5m	29-ago-2016	14:37

4.2. PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

I) PIEZÓMETRO ESTACIÓN JIPIJAPA

Piezómetro ubicado dentro de la bodega de desechos sólidos de la Estación, en la calle Isla Isabela. Tiene una profundidad de 30 m, diámetro de 8.89 cm, y su nivel freático se encontró a 27 m de profundidad en el momento de muestreo. El punto fue de fácil acceso.



II) PIEZÓMETRO ESTACIÓN MORAN VALVERDE

Piezómetro ubicado en el parterre de la Av. Rumichaca Ñan, aproximadamente 500 metros hacia el norte del Estadio del Aucas. Tiene una profundidad de 30 m, diámetro de 9.65 cm, y su nivel freático se encontró a 2.7 m de profundidad en el momento de muestreo. El punto fue de fácil acceso.



III) PIEZÓMETRO SAN FRANCISCO

Piezómetro ubicado en la Av. José de Sucre y Calle Cuenca, cerca de los graderíos de la Plaza de San Francisco- Quito. Tiene una profundidad de 50 m, diámetro de 8 cm, y su nivel freático se encontró a 16.4 m de profundidad en el momento de muestreo. El punto fue de fácil acceso aunque hubo la necesidad de fabricar una herramienta especial para desenroscar la tapa del piezómetro.



IV) PIEZÓMETRO SOLANDA

Piezómetro ubicado en la Estación Solanda frente al Colegio del Consejo provincial, Tiene una profundidad de 40 m, diámetro de 8 cm, y su nivel freático se encontró a 27 m de profundidad en el momento de muestreo. El punto fue de fácil acceso.



V) OJO DE AGUA DE PATIO DE TALLERES

El punto de muestreo es de fácil acceso, dentro del patio de talleres del proyecto, consta de un tubo de descarga que se encuentra junto un tanque dentro de éste el agua presenta indicios de eutrofización y desechos sólidos.



5. MARCO LEGAL

El presente documento se basa en las actividades realizadas dentro del monitoreo de agua subterránea en los puntos identificados por el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, cuyos resultados han sido comparados con la normativa descrita a continuación:

- Tabla 5. Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica entre (0 - 10,0) %, Libro IV, Anexo 1, TULSMA.

Art. 4.1.3.6 De existir alteración comprobada de la calidad de agua de un pozo, el responsable, deberá ejecutar las obras necesarias para remediar las aguas subterráneas contaminadas y el suelo afectado.

6. EQUIPOS Y MÉTODO UTILIZADO

6.1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA EN CAMPO

Todos los equipos utilizados en la medición de la calidad de AGUA, corresponden a aquellos exigidos en el Standard Methods y/o la U.S. EPA, y se encuentran calificados con normas de mantenimiento y calibración tanto nacionales como internacionales, por ejemplo la norma ISO 17025:2006.

Las mediciones in situ se realizaron con los equipos descritos a continuación:

Tabla 2. Instrumentos de medida en campo

Tipo de Muestreo	Equipo	Utilidad
Agua Superficial, 41 quebradas y Agua Subterránea.	Medidor de pH y conductividad en campo	Medición de parámetros de campo / tiempo de análisis corto.
	Oxímetro	
	Termómetro	
	GPS	Coordenadas, Ubicación de puntos de monitoreo
	Turbidímetro	Control de la calidad del agua del pozo – realmente agua subterránea.
	Bomba peristáltica	Toma de muestra preservando la calidad del agua
	Baylers	Toma de muestra en profundidad
	Cinta de nivel	Identificación del espejo de agua en el pozo – cálculo de volúmenes de agua en el pozo – purga.
Arnés, Sogas, cadenas, herramientas	Equipos de seguridad en caso de no existir acceso.	

6.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los equipos y el personal técnico del que dispone el laboratorio permite que los métodos de análisis aplicados cumplan con las metodologías y requerimientos exigidos por la *Environmental Protection Agency (U.S. EPA), Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*, una publicación de la *American Public Health Association (APHA)*, así como cumplir con las exigencias de la Legislación y Normas Ecuatorianas.

Tabla 3. Metodología y equipos aplicadas para el monitoreo de Calidad del Agua Subterránea.

EQUIPOS REQUERIDOS ANÁLISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA			
Parámetros	Método Adaptado de Referencia	Acreditación	EQUIPO UTILIZADO
Parámetros de campo			
Ph	SM 4500 H / MM-AG/S-01	SAE	Multiparámetro (pH, cond, O2 dis, REDOX)
Conductividad	EPA 9050 A / MM-AG/S-02	SAE	
Oxígeno disuelto	SM 4500 O,G / MM-AG-03	SAE	
Físico Químico			
Sólidos Totales Gravimétricos	SM 2540 B / MM-AG-06	SAE	Balanza analítica / Estufa electrónica
Dureza Total	SM 2340B/ EPA 6020 / MM-AG-21	SAE	ICP - MS
Parámetros Orgánicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B,D / MM-AG-19	SAE	Gabinete termostático para DBO
Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D / MM-AG-18	SAE	Reactor para DQO / Espectrofotómetro Vis
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	EPA 8015 D / MM-AG-23	SAE	Cromatógrafo de Gases / Detector FID
Parámetros Microbiológicos			
Coliformes Fecales	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20	SAE	Incubadora / Lámpara UV
Coliformes Totales		SAE	
Aniones y No Metales			
Alcalinidad de Carbonatos como CaCO3	SM 2320 / MM-AG-09	-	Titulador Robótico
Cloruro	EPA 300.1 / MM-AG-37	SAE	Cromatógrafo de Gases de Alta Precisión
Nitrato		SAE	
Sulfato		SAE	
Amonio	SM 4500 Norg / MM-AG-15	SAE	Analizador de Flujo Segmentado
Metales totales			
Aluminio	EPA 6020 A / MM-AG/S-39	SAE	ICP - MS / Microondas
Antimonio		SAE	
Arsénico		SAE	
Bario		SAE	
Boro		SAE	
Cadmio		SAE	
Calcio		SAE	
Cobalto		SAE	
Cobre		SAE	
Cromo		SAE	
Estaño		SAE	
Fósforo		SAE	
Hierro		SAE	
Magnesio		SAE	
Manganeso		SAE	
Mercurio		SAE	
Níquel		SAE	
Plata		SAE	
Plomo		SAE	
Potasio		SAE	
Selenio		SAE	
Silicio	SAE		
Sodio	SAE		
Zinc	SAE		

7. FECHA DE EJECUCIÓN

El contrato sostenido entre Gruentec Cía. Ltda. y el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT se ejecutará entre Agosto del año que transcurre y Abril 2019.

El presente informe hace referencia a todos los análisis de aguas subterráneas realizados durante el periodo Agosto 2016 – Septiembre 2016. Específicamente a partir del día 21 de Agosto hasta el día 20 de Septiembre del año en curso.

8. RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON LÍMITES PERMISIBLES

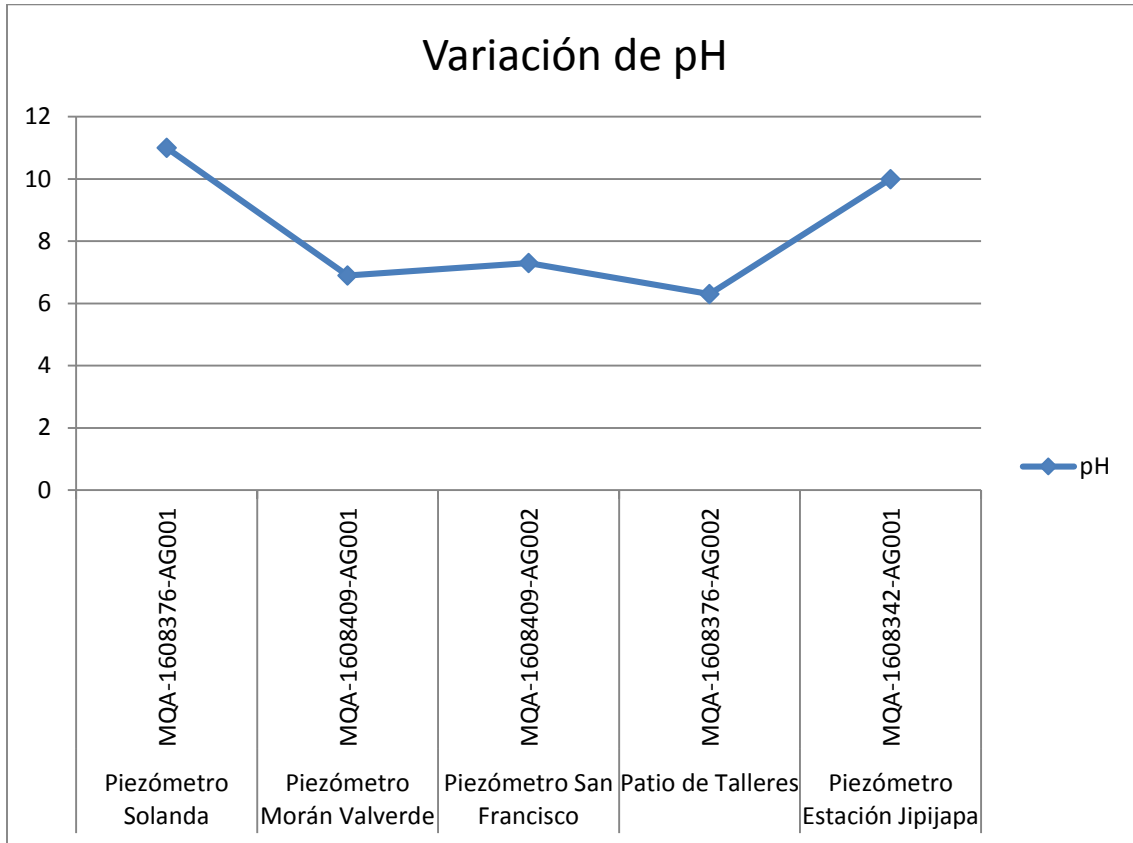
8.1. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS PERIODO AGOSTO 2016-SEPTIEMBRE 2016

Rotulación de Muestra	Piezómetro Solanda	Piezómetro Morán Valverde	Piezómetro San Francisco	Piezómetro Eloy Alfaro	Patio de Talleres	Piezómetro Estación Jipijapa	Normativa
Id-Gruentec	MQA-1608376-AG001	MQA-1608409-AG001	MQA-1608409-AG002	MQA-1608409-AG003	MQA-1608376-AG002	MQA-1608342-AG001	Limite Maximo Permissible Tabla 5 TULSMA
Coliformes Fecales NMP/100 mL	<30	<30	430	40	90	30	N/A
Coliformes Totales NMP/100 mL	<30	11000	15000	110000	>110000	24000	N/A
Aluminio µg/L	5024	291	190	436	12	12674	N/A
Antimonio µg/L	0,2	<0.2	<0.2	3	0,7	1,3	N/A
Arsénico µg/L	1	<1	<1	1,1	<0.5	6	35
Bario µg/L	52	95	44	125	74	147	338
Boro µg/L	<40	<40	44	70	<20	<40	N/A
Cadmio µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	0,5	32
Calcio µg/L	60716	15363	18081	14687	24215	41086	N/A
Cobre µg/L	14	<10	<10	20	<5	193	45
Cromo µg/L	31	0,9	1,4	1,6	0,3	34	16
Estaño µg/L	5,9	<1	1,5	1,1	<0.5	3,8	N/A
Fósforo µg/L	<100	1218	476	2320	145	908	N/A
Hierro µg/L	5162	7600	251	1161	<20	9566	N/A
Magnesio µg/L	4117	12205	5153	10160	13104	2402	N/A
Manganeso µg/L	147	564	7,4	499	2,3	618	N/A
Mercurio µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	0,18
Níquel µg/L	8,8	<2	<2	<2	<1	24	45
Plata µg/L	0,9	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	N/A
Plomo µg/L	5,7	2,3	8,3	14	<0.5	21	45
Potasio µg/L	5503	4452	7975	6240	6237	31442	N/A
Silicio µg/L	53623	29611	16129	25766	38811	38991	N/A
Sodio µg/L	19645	21713	10554	15629	17061	122796	N/A

* Los resultados resaltados de color rojo no cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en la tabla No. 5, Libro IV, Anexo 1, TULSMA

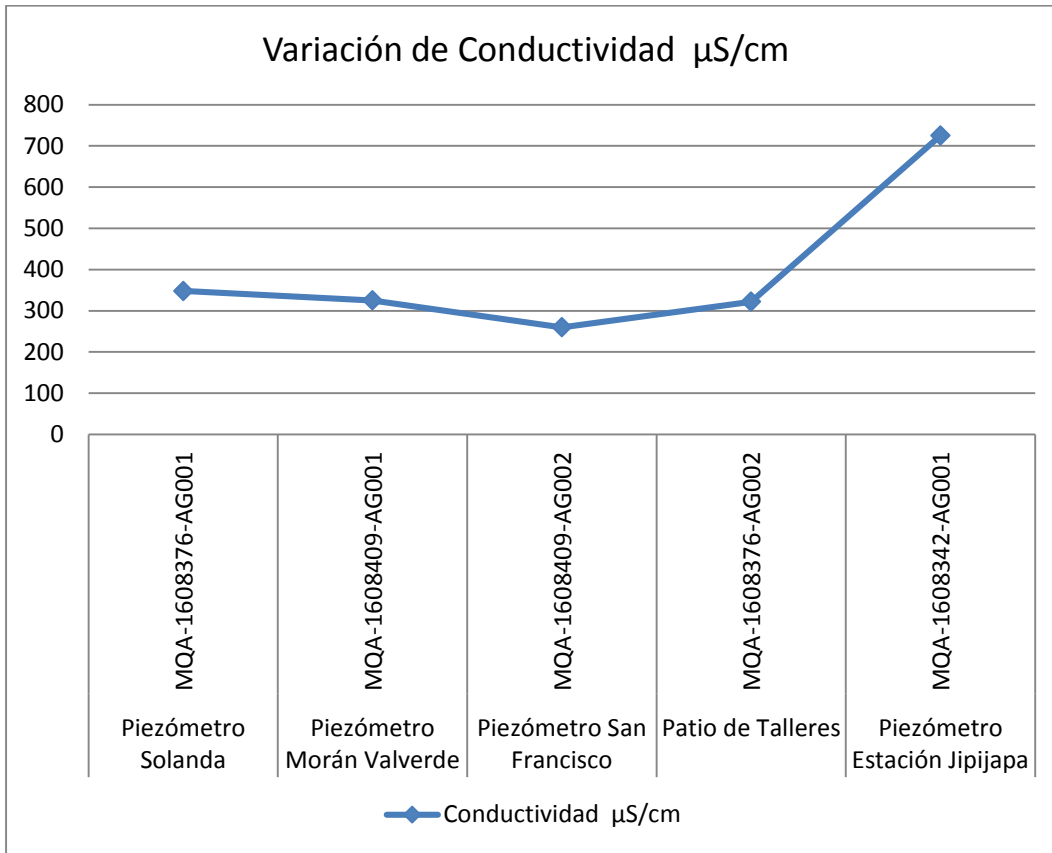
8.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Gráfico 1. Variación pH



Las aguas subterráneas evaluadas durante este periodo presentaron valores similares de pH en los puntos de Morán Valverde, San Francisco y Patio de Talleres oscilando entre valores de 6.3 y 7.3 unidades de pH. Por otro lado las muestras correspondientes a los puntos de Solanda y Jipijapa presentaron valores superiores, de manera específica 11 y 10 unidades de pH respectivamente.

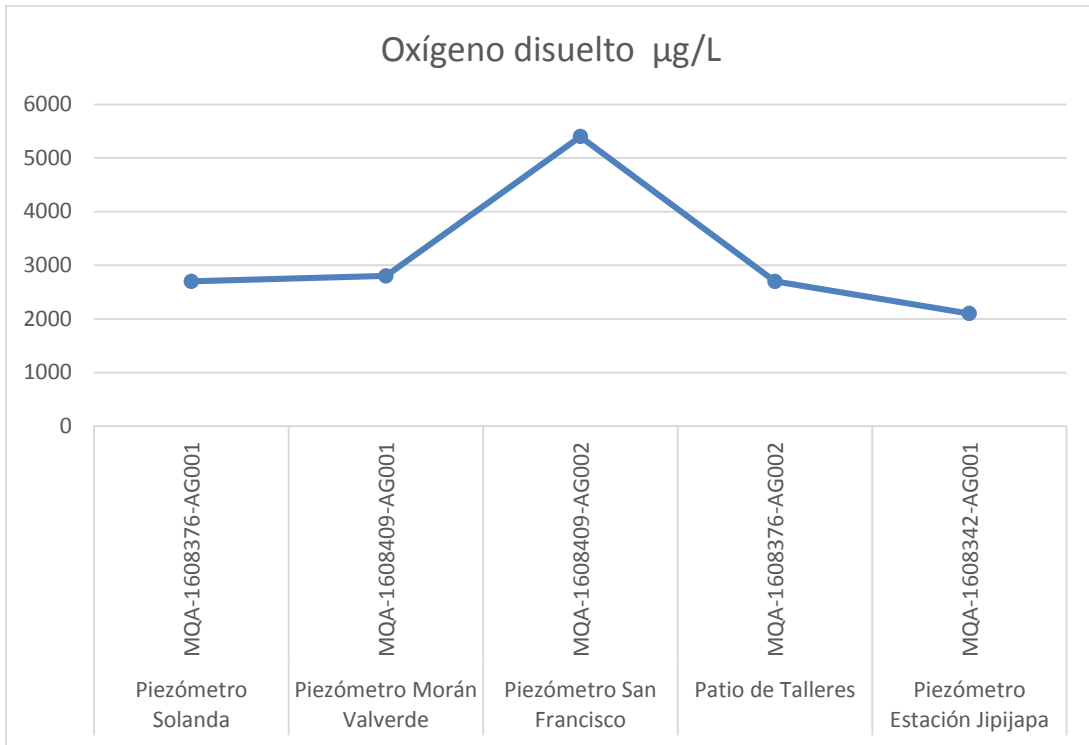
Gráfico 2. Variación de Conductividad Eléctrica



Dentro del análisis de la conductividad se puede observar que las muestras correspondientes a Solanda, Morán Valverde, San Francisco y Patio de Talleres presentan valores similares, variando desde 260 hasta 348 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Mientras que la muestra tomada en el piezómetro de Jipijapa tiene una conductividad mayor, la cual supera los 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

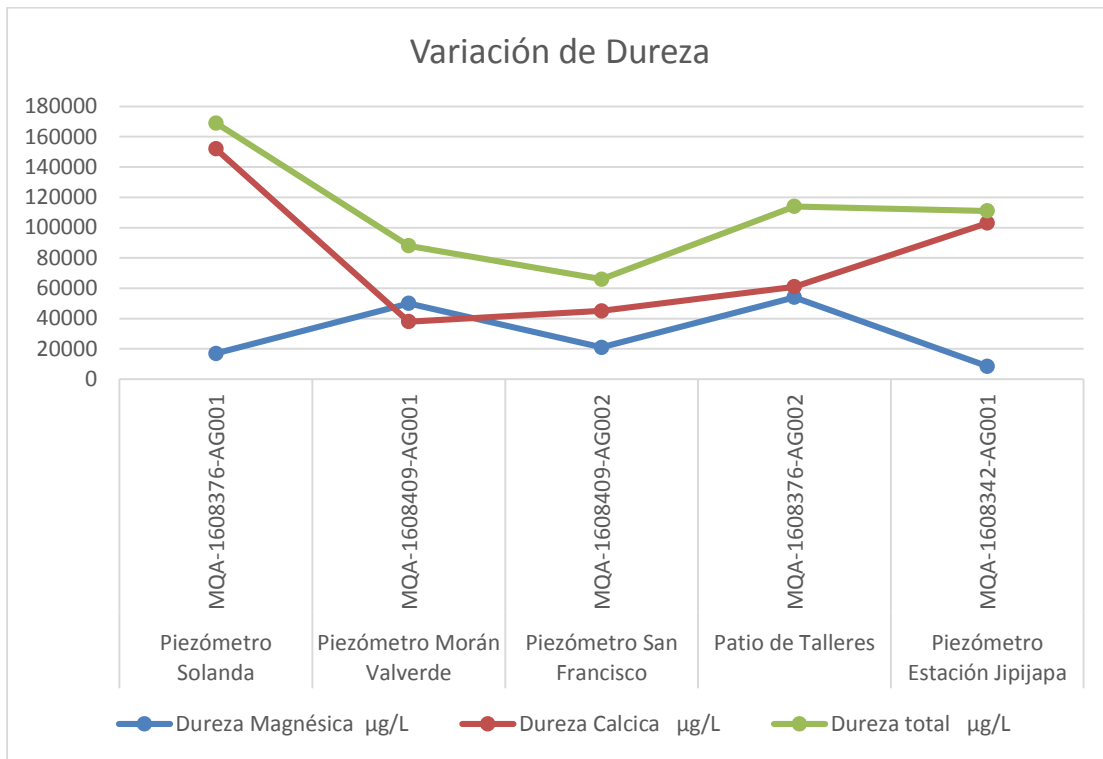
Un valor elevado de conductividad es considerado normal durante la evaluación de aguas subterráneas, esto debido a la cantidad de iones que este tipo de agua presenta.

Gráfico 3. Variación de Oxígeno Disuelto



Las muestras de agua subterránea se caracterizan por tener valores bajos de Oxígeno Disuelto, debido al poco contacto que mantienen estos puntos con la atmósfera. Esto puede ser evidenciado al analizar los valores obtenidos durante este periodo, los cuales varían entre 2100 y 5400 µg/L.

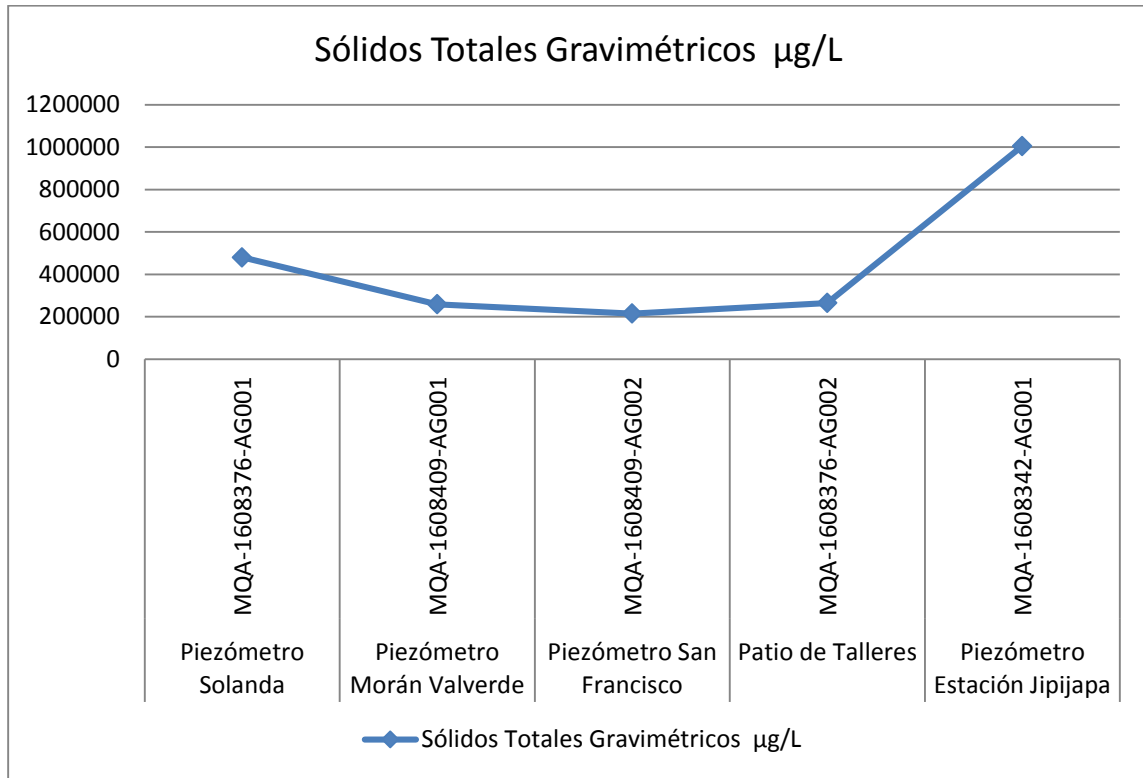
Gráfico 4. Variación de Dureza



En cuanto a la Dureza, si bien la mayoría de valores se mantienen dentro de un mismo rango, el Piezómetro de Solanda presenta valores superiores, con 169000 µg/L.

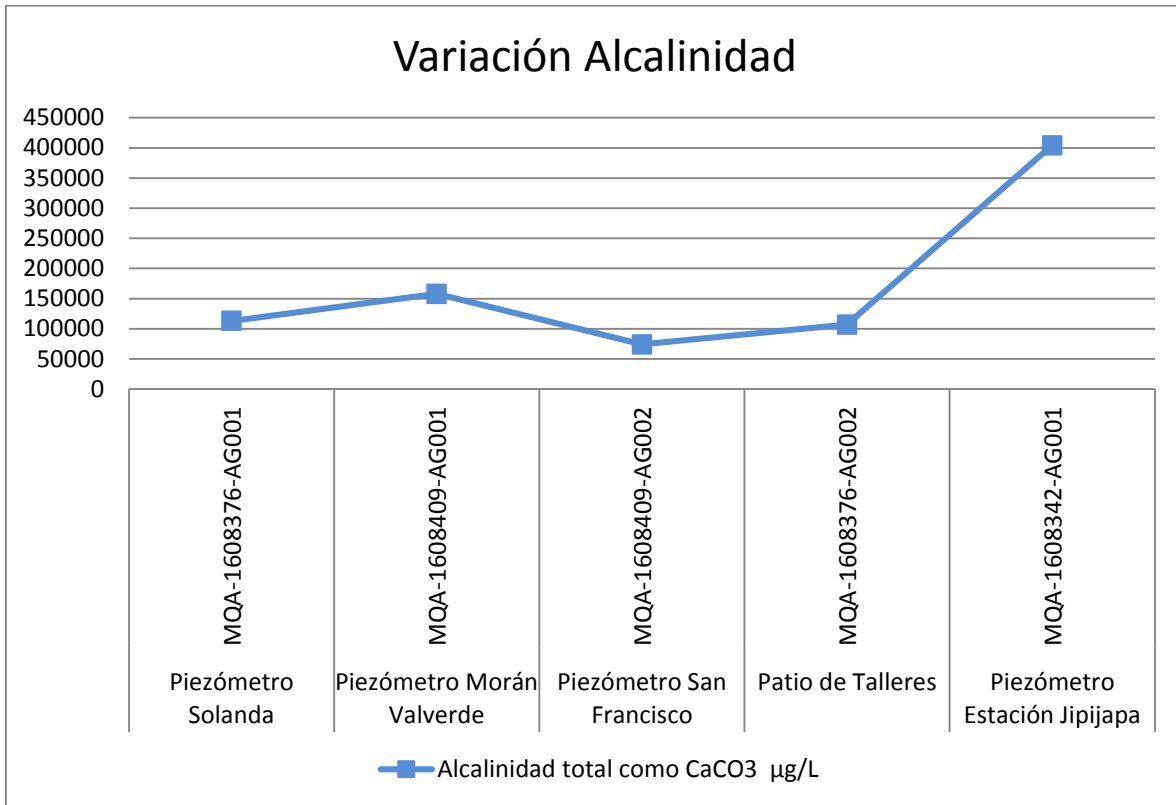
Los resultados correspondientes a estos parámetros pueden variar dependiendo de las características del suelo donde se encuentra el pozo.

Gráfico 5. Variación de Sólidos Totales Gravimétricos



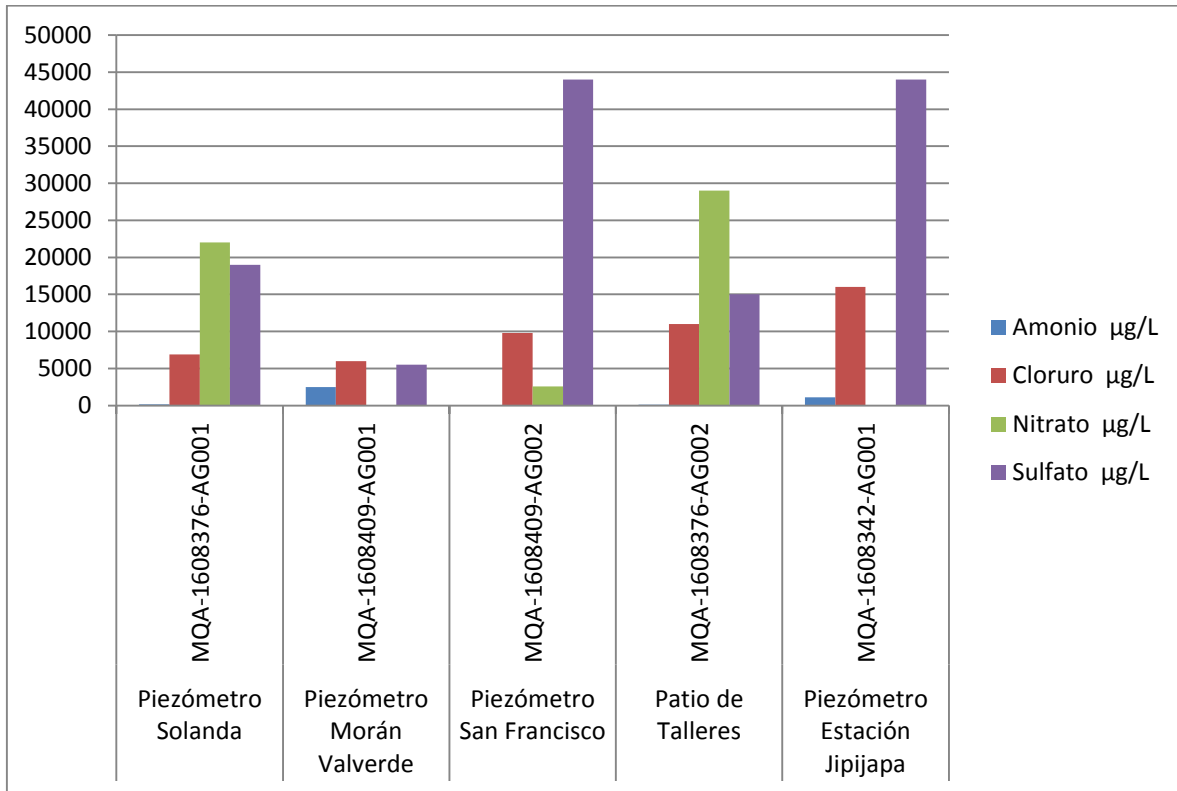
Los sólidos totales gravimétrico evaluados durante este periodo presentan valores que oscilan entre 215000 y 1005000 µg/L. Siendo la muestra proveniente de la estación de Jipijapa la que obtuvo resultados más altos.

Gráfico 5. Variación de Alcalinidad



Al igual que en los parámetros analizados anteriormente, la alcalinidad total presenta una tendencia similar para los piezómetros de Solanda, Morán Valverde, San Francisco y Patio de Talleres, presentando valores dentro de un rango de 74000 µg/L hasta 158000 µg/L. Manteniéndose los valores más altos en el piezómetro de Jipijapa con 404000 µg/L.

Gráfico 6. Variación Aniones y No metales



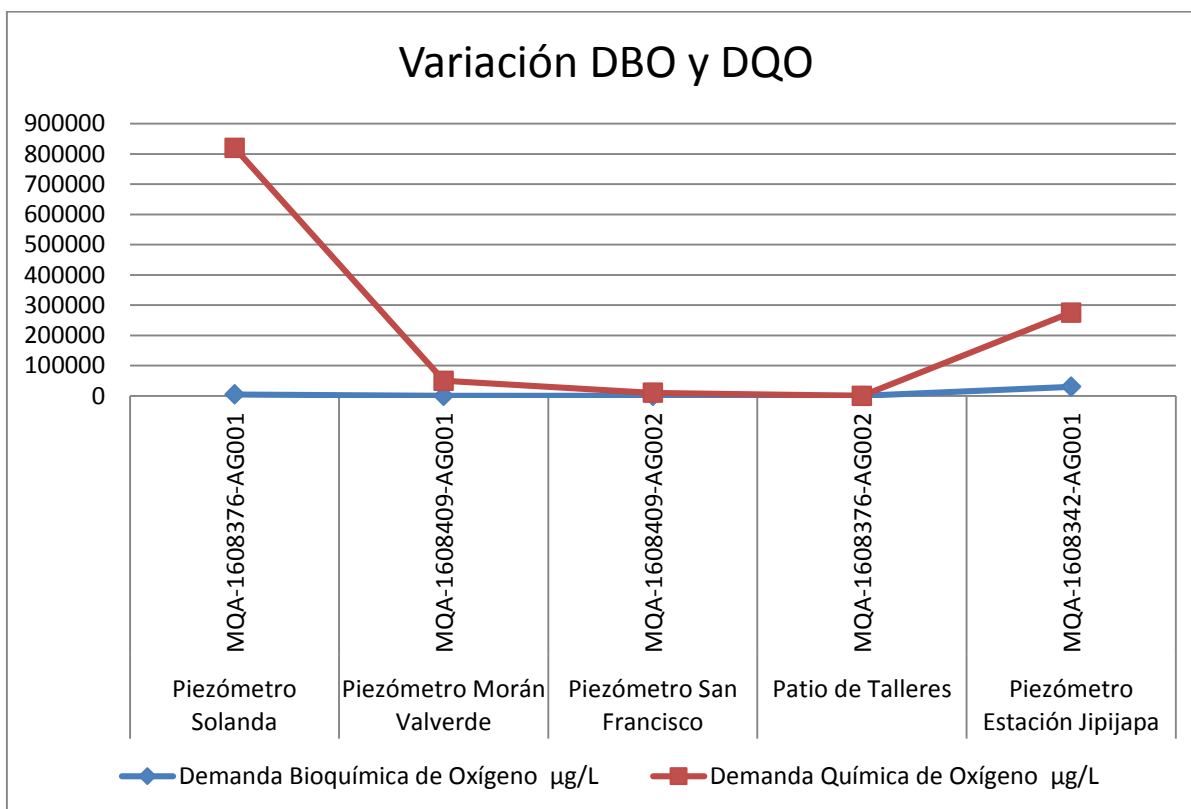
De manera general, los puntos monitoreados durante este periodo muestran valores superiores para Nitrato, Sulfato y Cloruro. Presentándose los valores más elevados de Nitrato en el Piezómetro de Solanda y en el Ojo de Agua ubicado en el Patio de Talleres, con 22000 y 29000 µg/L respectivamente.

En cuanto a la presencia de Sulfato, se reporta los valores más representativos en los piezómetros de San Francisco y Jipijapa, presentando ambos puntos 44000 µg/L.

Por otro lado, se puede observar que la presencia de cloruro es constante en todas las muestras, siendo el Piezómetro de Jipijapa el punto que presenta resultados más elevados.

Dentro del análisis de aguas subterráneas, la presencia de estos aniones es considerada como normal, ya que son identificados como parte de los analitos mayoritarios de este tipo de agua.

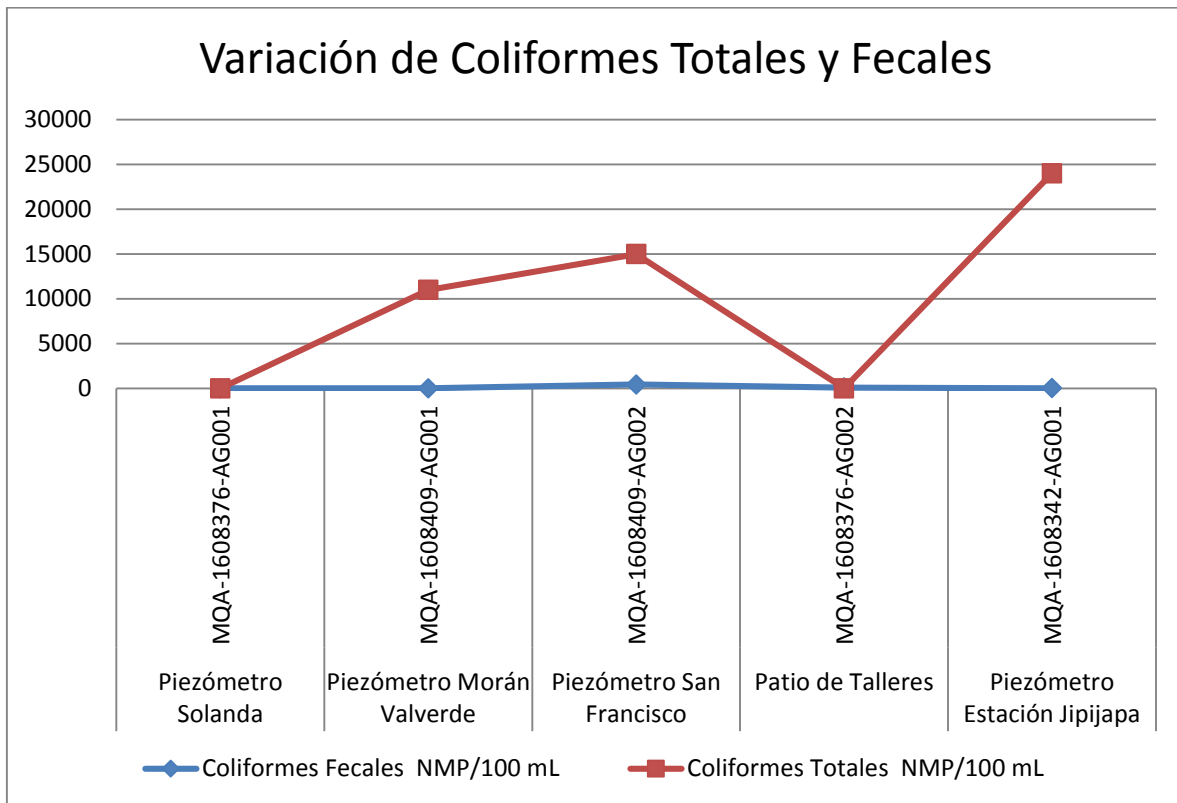
Gráfico 7. Variación Demanda Química y Bioquímica de Oxígeno



La totalidad de los puntos evaluados dentro del presente informe tienen valores mínimos en lo que respecta a Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), manteniéndose Jipijapa como el punto con mayor cantidad de analito.

En cuanto a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), Solanda presenta mayor cantidad con 820000 µg/L seguido de Jipijapa con 275000 µg/L.

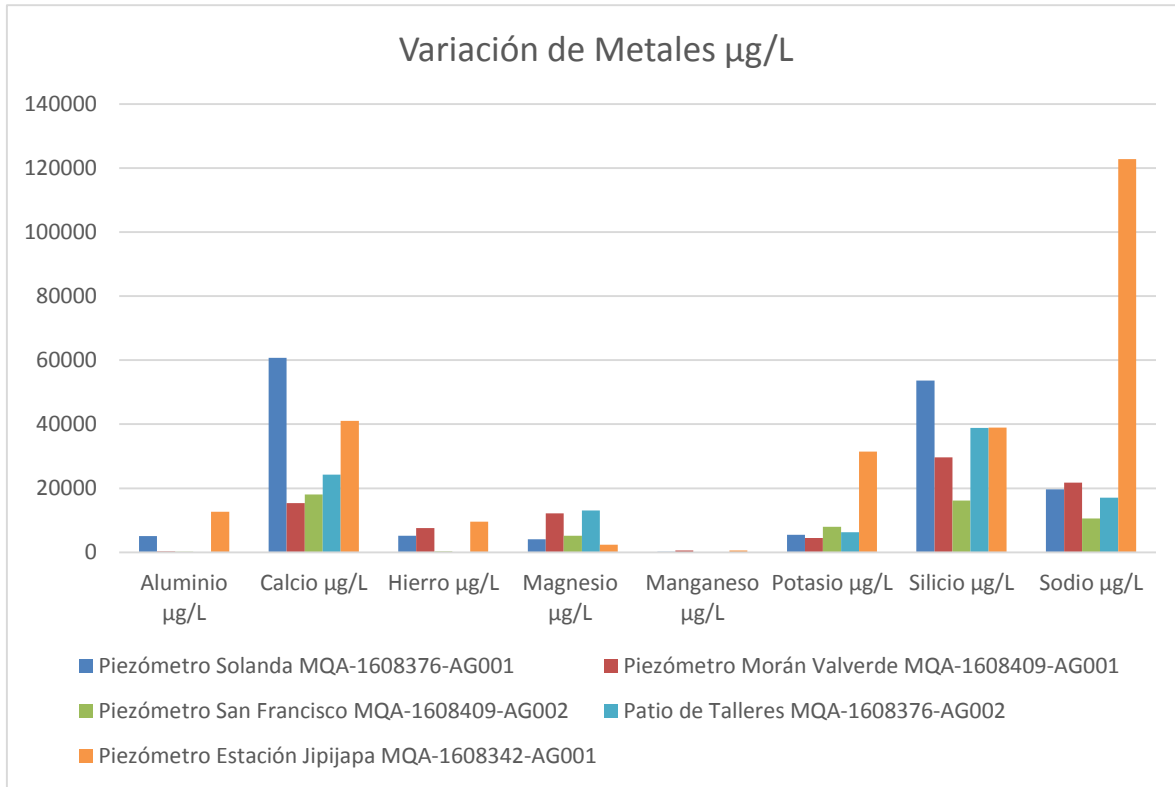
Gráfico 9. Variación Coliformes Totales y Fecales



Con respecto al análisis de Coliformes totales, las muestras tomadas en los piezómetros de Patio de Talleres y Jipijapa reportan los valores más altos, mientras que el piezómetro de Solanda presenta el resultado más bajo (<30 NMP/100 mL).

Por otro lado los valores obtenidos para Coliformes Fecales son mínimos en todos los puntos monitoreados.

Gráfico 10. Variación Metales



En el gráfico superior se muestran los metales que obtuvieron resultados más elevados durante la evaluación de las aguas subterráneas monitoreadas durante este periodo. De esta manera se puede observar que los metales con valores mayores son Calcio, Silicio y Sodio, seguido de Magnesio y Potasio.

Estos metales son encontrados con frecuencia en aguas subterráneas, siendo Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio y Silicio parte de los analitos identificados como mayoritarios o fundamentales.

La muestra correspondiente al Piezómetro de Jipijapa es la que presenta mayor cantidad de metales, reportando sodio y calcio como los valores más altos. Seguidas del Piezómetro de Solanda, el cual presenta altas cantidades de Calcio (60716 µg/L) y Silicio (53623 µg/L).

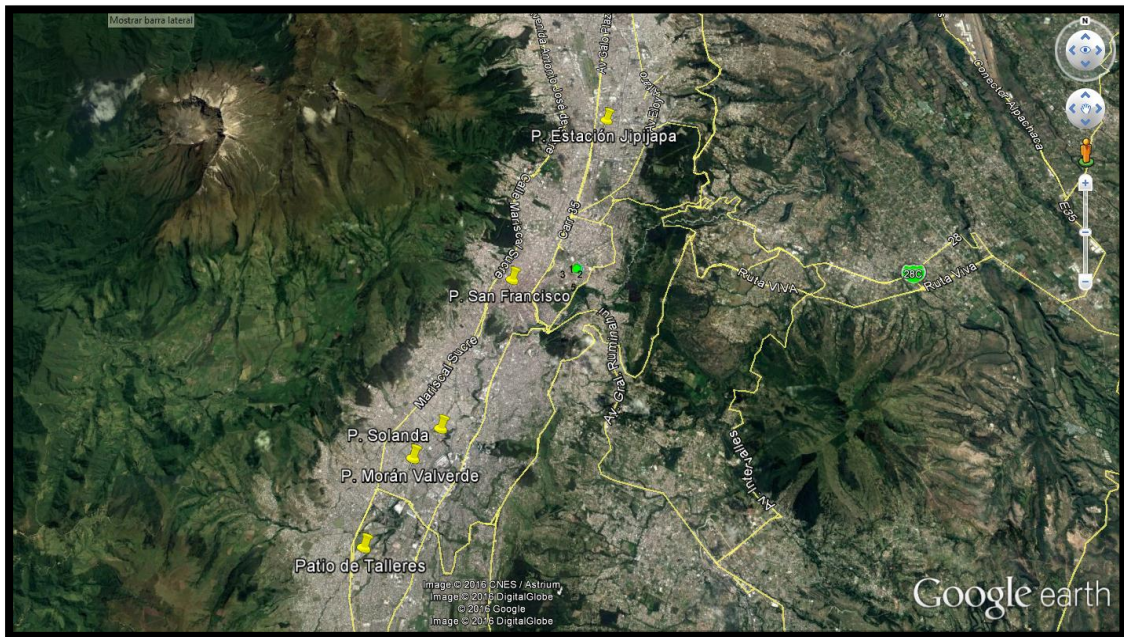
La muestra tomada en el Piezómetro de Jipijapa incumple la normativa establecida tanto para cromo como para cobre con valores de 34 µg/L y 193 µg/L respectivamente. Por otro lado la muestra tomada en el piezómetro de Solanda presenta un incumplimiento a la normativa establecida para Cromo (36 µg/L).

8.3. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- Durante este periodo se realizó el monitoreo de cinco puntos distintos, cuatro piezómetros y un ojo de agua.
- En términos generales, de acuerdo a la teoría, los parámetros de metales, aniones, dureza, oxígeno disuelto y conductividad presentan condiciones características de agua subterránea.
- El punto de muestreo que presentó valores mayores durante la evaluación correspondiente al periodo Agosto 2016-Septiembre 2016 es el Piezómetro de Jipijapa.
- Con respecto al cumplimiento de la normativa aplicable, la mayoría de muestras presentan un cumplimiento del 100%. Con excepción del Piezómetro de Solanda, el cual presenta un incumplimiento para Cromo y Jipijapa, incumpliendo los parámetros de Cromo y Cobre.
- Finalmente, en el análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo se evidenció que todas las muestras tomadas durante este periodo presentan valores menores al límite establecido en la normativa correspondiente (325 µg/L).

9. ANEXOS

Mapa De Ubicación De Los Puntos Muestreados Piezómetro



Piezómetro Estación Jipijapa

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0780109	9981660	± 3 m



Piezómetro San Francisco

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0776624	9975631	± 5 m



Piezómetro Solanda

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0774253	9970644	± 5 m



Piezómetro Morán Valverde

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0773388	9969706	± 5 m



Patio De Talleres

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0771943	9967007	± 5 m

Piezómetros

1. Piezómetro Estación Jipijapa (1608342-AG001)





2. Piezómetro Solanda (1608376-AG001)



3. Patio De Talleres (1608376- AG002)



4. Piezómetro Morán Valverde (1608409-AG001)



5. Piezómetro San Francisco (1608409-AG002)





REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 25-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608342-AG001

Rotulación Muestra:	Piezómetro Estación Jipijapa	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608342-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	10	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	725	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2100	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	31.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/L}$ *	103000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	8500	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	111000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1005000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	65000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	404000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	79000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1100	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	16000 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<100 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	44000 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	30000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	275000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	24000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	12674 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1.3 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6.0 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	147 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 25-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608342-AG001

Rotulación Muestra:	Piezómetro Estación Jipijapa	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608342-AG001		

Metales totales:			
Boro µg/L ^(1,2)	<40 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio µg/L ^(1,2)	0.5 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio µg/L ^(1,2)	41086 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	193 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	34 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	3.8 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	908 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	9566 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	2402 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	618 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	24 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	21 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	31442 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	38991 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	122796 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una Dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12; Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27;

Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10; Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 2 de 2

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	ID muestra:	Piezómetro Estación Jipijapa	ID muestra Lab:	MQA-1608342-AG001
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT	Sitio:	Calle Isla Floreana, Estación Jipijapa, Quito-Pichincha-Ecuador	Coordenadas:	780109 9981660 ±8m
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. Jonathan Mejía	Fecha y hora:	25/08/2016 9:40	Datum:	WGS 84
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo				

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR				Referencia
Distancias		Purga		
Profundidad Referencial: ¹	30 m	Columna de agua: ⁴	3 m	1: Valor teórico de profundidad total del pozo.
Profundidad Real: ²	30 m	Nivel Freático: ⁵	27 m	2: Profundidad medida con el medidor de nivel.
Diámetro Interno ϕ:	8.89 cm	Volumen purga:	1.000 l	3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2 / 4$).
Área: ³	62.07 m ²	Tiempo recuperación:	0 min.	4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo. 5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.

MEDICIÓN DE PARÁMETROS											
Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
9:20	27	1	0.003	17.7	725	10.43	N/A	N/A	2.11	31.1	La muestra presentó un color grisáceo, sólidos, turbidez y presentó una película viscosa.
9:30	28	1	0.003	17.7	725	10.43	N/A	2.11	31.1		
9:40	29	1	0.003	17.7	725	10.43	N/A	2.11	31.1		
Muestra final											
9:40				17.70	725	10.43	N/A	N/A	2.11	31.1	La muestra presentó un color grisáceo, sólidos, turbidez y presentó una película viscosa.

FOTOGRAFÍAS	



Handwritten signature in blue ink.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608376-AG002

Rotulación Muestra:	PATIO DE TALLERES	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	26-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608376-AG002		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.3	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	322	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2700	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/L}$ *	61000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	54000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	114000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	265000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06

Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	107000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	107000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	131000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	100	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	11000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	29000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	15000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37

Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<3000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<5000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	90	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	12	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	0.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.5	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	74	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf. 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608376-AG002

Rotulación Muestra:	PATIO DE TALLERES	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	26-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608376-AG002		

Metales totales:			
Boro µg/L ^(1,2)	<20	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio µg/L ^(1,2)	<0.1	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio µg/L ^(1,2)	24215	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	<5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	0.3	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	<0.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	145	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	<20	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	13104	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	2.3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.1	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	<1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	<0.5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	6237	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	38811	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	17061	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12; Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27;

Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10; Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Ing. Jonathan Mejía
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Patio de Talleres	ID muestra Lab:	MQA-1608376-AG002				
Sitio/ubicación:	Av. Mariscal Sucre, cerca del Terminal Quitumbe	Coordenadas:	17M <table style="display: inline-table; border: none;"><tr><td style="border: none;">771943</td><td style="border: none;">±5m</td></tr><tr><td style="border: none;">9967007</td><td style="border: none;"></td></tr></table>	771943	±5m	9967007	
771943	±5m						
9967007							
Fecha y hora:	26/08/2016 14:50:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	Residual	Potable	Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	Proceso	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	Ojo de Agua	Frecuencia descarga:	Continua
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)	
La muestra se tomó de una tubería que descarga a un tanque	Lluvia	Bajo
	Humedad	Nulo
Facilidades de muestreo	Sitio accesible	Viento Nulo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Ausencia
Color	Ausencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Ausencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	6.33	
Conductividad	uS/cm	322	
Temperatura muestra	°C	15.8	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	2.73	
% Saturación Oxígeno	%	36.1	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	MULTIPARÁMETROS HACH (MULP02); CONDUCTIDÍMETRO WTW (COND 06)
	Sonda	pH (Elect 61); CE (ELEC 34); OD (OXYS 08)

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)

* Especificar apariencia de la muestra:

Muestra de agua transparente, no presentó color, turbidez, ni sólidos. Junto a la tubería de descarga se encuentra un tanque, mismo que presenta indicios de eutrofización y desechos sólidos.

[Handwritten signature in blue ink]

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608376-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZÓMETRO SOLANDA	Limite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	26-ago-16		
No. Reporte Grúntec:	1608376-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	11	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	348	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2700	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálrica $\mu\text{g/L}$ *	152000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	17000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	169000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	480000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	113000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	180	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6900	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	22000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	19000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	5000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	820000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	5024 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1.0 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	52 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 1 de 2

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 02-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608376-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZÓMETRO SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	26-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608376-AG001		

Metales totales:			
Boro µg/L ^(1,2)	<40 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio µg/L ^(1,2)	60716 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	14 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	31 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	5.9 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	<100 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	5162 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	4117 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	147 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	8.8 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	0.9 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	5.7 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	5503 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	53623 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	19645 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de muestra se realizó una Dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12; Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27;

Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10; Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.




Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUA					GRU ^{ntec} ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua					
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT					
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/ Ing. Jonathan Mejía					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
ID muestra:	Piezómetro Solanda		ID muestra Lab:	MQA-1608376-AG001		
Sitio:	Barrio Solanda, al frente del Colegio del Consejo Provincial		Coordenadas:	17M	774253	± 5m
					9970644	
Fecha y hora:	26-ago-16	10:15	Datum:	WGS84		
METODOLOGÍA						
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and preservation of samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y métodos EPA.						
TIPO DE MUESTRA						
Matriz:	Agua	x	Suelo		Sedimento	Otro
Tipo de Muestreo:	Simple			x	Compuesto	Vol. Alicuota
SUPERFICIAL		SUBTERRÁNEA			POTABLE	
Río		Piezómetro	x		Captación	
Riachuelo		Pozo			Distribución	
Quebrada					Llaves	
Embalse						
Estero						
AA: Aguas arriba AB: Aguas abajo					AT: Antes de tratamiento PT: Posterior a tratamiento	
TRATAMIENTO DE LODOS		RESIDUALES				
Ingreso		Ingreso Planta				
Piscina		Salida Planta				
Recirculación		Descarga río				
Descarga						
AT: Antes de tratamiento PT: Posterior a tratamiento		AT: Antes de tratamiento PT: Posterior a tratamiento				
SITIO DE MUESTREO						
Descripción física del lugar			Condiciones ambientales			
Punto de monitoreo localizado, dentro de la estación Solanda, cercano a la calle José María Alemán			Soleado, Humedad media			
ACTIVIDADES CERCANAS AL PUNTO DE MUESTREO						
Agrícola		Minería informal		Pesca		Otras X
APARIENCIA DE LA MUESTRA						
Olor	Presencia		Sólidos	Presencia		
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia		
Turbidez	Ausencia		Espuma	Ausencia		
MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CAMPO						
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Estándar		
pH		10.93	11.05	7=7 / 8=8		
Conductividad	uS/cm	348	349	1000=999 / 1412=1410		
Temperatura	°C	16.6	16.6	OK		
Turbidez	FAU	n.d	n.d	n.d		
Oxígeno Disuelto	mg/L	2.72	2.73	n.d		
% Saturación	%	36.5	36.1	n.d		
Potencial Redox	mV	n.d	n.d	n.d		
Cloro residual libre	mg/L	n.d	n.d	n.d		
Cloro residual total	mg/L	n.d	n.d	n.d		
Nivel freático	m	27m	n.d	n.d		
Profundidad del pozo	m	40m	n.d	n.d		
Equipos utilizados:	Equipo	MULTIPARÁMETROS HACH (MULP 02); CONDUTIDÍMETRO WTW (COND 06)				
	Sonda	pH (Elect 61); CE(Elect 34); OD(OXYS 08)				
OBSERVACIONES			FOTOGRAFIA			
Muestra transparente, con presencia de una ligera turbidez y sólidos. La muestra presenta olor a químico.						

Jonathan Mejía

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 29-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 05-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608409-AG001

Rotulación Muestra:	Piezómetro Morán Valverde	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	29-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608409-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.9	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	325	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2800	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	40.2	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/L}$ *	38000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	50000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	88000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	259000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	158000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2500	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	60	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	5500	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	50000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	11000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	291 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<1 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	95 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 29-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 05-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608409-AG001

Rotulación Muestra:	Piezómetro Morán Valverde	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	29-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608409-AG001		

Metales totales:			
Boro µg/L ^(1,2)	<40 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio µg/L ^(1,2)	15363 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	<10 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	0.9 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	<1 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	1218 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	7600 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	12205 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	564 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	<2 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	2.3 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	4452 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	29611 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	21713 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

- a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una Dilución 2x
- b) Método de Digestión EPA 3005a
- c) Parámetros de los niveles de la calidad de agua para riego. Anexo I. A.M. 061. Anexos A. M. 028.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12; Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27;

Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10; Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	ID muestra:	Morán Valverde
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT	ID muestra Lab:	MQA-1608409-AG001
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón / Ing. Jonathan Mejía	Sitio:	Av. Rumichaca Ñan, cerca del Estadio del Aucas
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Coordenadas:	0773388 9969706
		Fecha y hora:	29/08/2016 10:39:00
		Datum:	WGS 84

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR				
Distancias		Purga		Referencia
Profundidad Referencial: ¹	30 m	Columna de agua: ⁴	27.3 m	1: Valor teórico de profundidad total del pozo.
Profundidad Real: ²	30 m	Nivel Freático: ⁵	2.7 m	2: Profundidad medida con el medidor de nivel.
Diámetro Interno ϕ :	9.65 cm	Volumen purga:	1.000 l	3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2 / 4$).
Área: ³	73.14 m ²	Tiempo recuperación:	0 min.	4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo.
				5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.

MEDICIÓN DE PARÁMETROS											
Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
10:00	2.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	N/A	2.83	40.2	Muestra transparente con una ligera turbidez, presencia de sólidos.
10:05	3.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		
10:10	4.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		
10:15	5.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		
10:20	6.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		
10:25	8.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		
10:30	9.7	1	0.003	17.4	325	6.91	N/A	2.83	40.2		

Muestra final		
10:39	N/A	40.2

FOTOGRAFÍAS





REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 29-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 05-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608409-AG002

Rotulación Muestra:	Piezómetro San Francisco	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	29-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608409-AG002		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.3	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ ^(1,2)	260	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	5400	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	78.7	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g}/\text{L}$ *	45000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g}/\text{L}$ *	21000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	66000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	215000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06

Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g}/\text{L}$ *	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	74000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	<6000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	90	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	9800	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	2600	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	44000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37

Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	10000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	15000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	190 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	<1 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g}/\text{L}$ ^(1,2)	44 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 29-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 05-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608409-AG002

Rotulación Muestra:	Piezómetro San Francisco	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	29-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608409-AG002		

Metales totales:			
Boro µg/L ^(1,2)	44 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio µg/L ^(1,2)	18081 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	<10 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	1.4 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	1.5 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	476 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	251 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	5153 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	7.4 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	<2 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	8.3 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	7975 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	16129 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	10554 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una Dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Parámetros de los niveles de la calidad de agua para riego. Anexo I. A.M. 061. Anexos A. M. 028.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12; Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27;

Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10; Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS

PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
	EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT	ID muestra:	MQA-1608409-AG002
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/ Ing. Jonathan Mejía	Sitio:	Av. José de Sucre y Calle Cuenca, en la Plaza de San Francisco- Quito	Coordenadas:
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Fecha y hora:	29/08/2016 13:00:00	0776624 9975631
				±5m
				WGS 84

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR

Distancias		Purga		Referencia
Profundidad Referencial: ¹	50	m	33.6	1: Valor teórico de profundidad total del pozo.
Profundidad Real: ²	50	m	16.4	2: Profundidad medida con el medidor de nivel.
Diámetro Interno Ø:	8	cm	1.000	3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2 / 4$).
Área: ³	50.2656	m ²	0	4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo.
				5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.

MEDICIÓN DE PARÁMETROS

Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
12:00	16.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	Muestra de agua transparente, sin presencia de color, sólidos y turbidez.
12:10	17.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.8	
12:20	18.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	
12:30	19.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	
12:40	20.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	
12:50	21.4	1	0.003	17.8	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	

Muestra final

13:00				17.80	260	7.33	N/A	N/A	5.39	78.7	Muestra de agua transparente, sin presencia de color, sólidos y turbidez.
-------	--	--	--	-------	-----	------	-----	-----	------	------	---

FOTOGRAFÍAS



Handwritten signature in blue ink.



ELOY ALFARO S7-157 Y BELISARIO CUEVEDO
(SAN JUAN DE CUMBAYA)
P.O. BOX 17-10-7332 - QUITO - ECUADOR

TELEFOS.: 02 6 014 371/ 02 6 039 221
E-MAIL: info@gruentec.com / operaciones@gruentec.com

CADENA DE CUSTODIA Y REQUERIMIENTO DE ANÁLISIS

Reportar a:

Facturar a:

Requerimientos de Análisis Por favor anote los análisis requeridos o número de oferta

Uso de laboratorio

Empresa: CLI - Metro de Quito
Dirección: _____

Empresa: CU - Metro de Quito
Dirección: _____

Temperatura De Llegada
°C

E-mail: _____

E-mail: _____

Contacto: Ing. Gabriela Arcoho

Contacto: Ing. Gabriela Arcoho

Teléfono: _____

Teléfono: _____

RUC: _____

RUC: _____

Nombre del Responsable del muestreo:

Firma

Anita Alarcón / Jonathan Mejía

[Firma]

Nº Proyecto

Nombre de Proyecto

Monitoreo Ambiental

Matriz* Fecha Hora Comp Punt Identificación de la(s) muestra(s)

Número de envases por muestra

No. Registro de Laboratorio

A6 29/08 10:39 X Presémeho Morán Valverde LW LP MP BA MET X oferta ODE-2016-02-070

A6 29/08 13:00 X Presémeho San Francisco LW LP MP BA MET X

A6 29/08 14:34 X Presémeho Eloy Alfaro LW LP MP BA MET X

Registro De Custodia

Enviado por: (Firma) Fecha Hora Recibido por: (Firma) Fecha Hora

[Firma] 29/08 15:00 *[Firma]*

Enviado por: (Firma) Fecha Hora Recibido por: (Firma) Fecha Hora

[Firma] 29/08 15:00 *[Firma]*

Observaciones: Muestras preservadas - Parámetros PH, CE, TP
El cliente acepta los términos y condiciones de Gruentec especificados en la oferta al entregar las muestras en el laboratorio.

Fecha: _____ Hora: _____

2. CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

INFORME DE MONITOREO

“MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES – PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROYECTO PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO”

Realizado para:

**CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA -
ODEBRECHT**

Elaborado por:

Gruentec Cía Ltda.



Quito, Septiembre 2016

1. FICHA TÉCNICA

1.1. NOMBRE DE LA CAMPAÑA

Monitoreo ambiental para la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: Fase 2.

1.2. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA CAMPAÑA

1.2.1. Ubicación geopolítica y administrativa

La campaña de Monitoreo ambiental para la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito se ubica en la Provincia de Pichincha, dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Los diferentes puntos de muestreo, identificados por el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT, se encuentran ubicados en zonas cercanas a las estaciones con el fin de determinar los efectos que la construcción de estas podría representar en el agua superficial.

1.2.2. Fases del Campaña

1. Identificación e Inspección de quebradas y puntos de muestreo
2. Toma de muestra, de acuerdo al cronograma establecido por el Consorcio Línea 1 – Metro de Quito Acciona - ODEBRECHT
3. Análisis en laboratorio
4. Revisión y aprobación de resultados
5. Entrega de resultados

1.2.3. Características generales

El proyecto de construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, considerado como un proyecto de prioridad local y nacional, forma parte de la construcción del Metro con un eje central longitudinal subterráneo en la ciudad de Quito.

La Primera Línea del Metro de Quito se ubicará en sentido sur-norte, iniciando en el sector de Quitumbe sur y culminando en el sector El Labrador al norte de la ciudad, cubriendo una distancia de 22 km.

En su totalidad el proyecto de construcción de la Primera línea del Metro de Quito incluye la construcción de 15 estaciones, para lo cual se realizarán tanto obras superficiales como subterráneas.

1.3. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.3.1. Datos Generales

Razón Social	Gruentec Cía. Ltda.
Representante Legal	Ing. Santiago Cadena Gerente General de Gruentec Cía. Ltda. CI. 171166779-8
Dirección	San Juan de Cumbayá, Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo
Teléfono	02 6014 371 / 6039 221
Página Web	www.gruentec.com
Contacto Campaña	Natalia Villacís / Inés Ayala
E-mail	asesor.cliente@gruentec.com / iayala@gruentec.com

1.3.2. Personal profesional y técnico responsable

No.	Nombre	Cédula	Cargo
1	Natalia Villacís	1715180798	Responsable de área (Industrial)
2	Inés Ayala	1715682199	Asistente de área (Industrial)
3	Oscar González	1757408834	Responsable de Muestreo
4	Ana Alarcón	1718655929	Técnico de muestreo
5	Juan Pablo Mora	1721224481	Técnico de muestreo
6	Jonathan Mejía	4011534300	Técnico de muestreo
7	José Barba	1718451196	Técnico de muestreo

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto Primera Línea del Metro de Quito, el cual será implementado en la ciudad de Quito, comprende principalmente un túnel subterráneo de aproximadamente 22 km de longitud, el cual incluye 15 estaciones, sitios de escombreras y demás instalaciones anexas y auxiliares.

Dentro del Plan de Manejo Ambiental CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, el cual va a la par de las políticas establecidas para el proyecto, consta “eliminar, prevenir y/o mitigar los impactos negativos que se podrían presentar, y de una u otra forma podrían afectar al ambiente dentro de las diferentes fases del proyecto, así como optimizar los impactos positivos”; siguiendo este principio resulta importante monitorear las posibles afectaciones que se deriven de las actividades de construcción del proyecto con base en el Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental del Proyecto detalla un Plan de Monitoreo de la Calidad de Agua superficial, a ejecutarse durante las diferentes fases del proyecto con el interés de “verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctoras del Programa de Protección de la Calidad de las Aguas” (Gesambconsult, 2012).

Este plan se ejecutará mediante muestreos en los puntos de monitoreo, identificados previamente, para todos los parámetros indicados como relevantes en el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto con base en la legislación vigente.

Dentro del Plan de Manejo Ambiental, elaborado por Gesambconsult en el año 2012, se identifican 41 quebradas afectadas directamente por el proyecto, las cuales se listan a continuación:

FLANCO OCCIDENTAL	FLANCO ORIENTAL
Q. Atucucho	Q. Manosalvas
Q. Pulida Grande	Q. Jerusalén
Q. San Lorenzo	Q. San Isidro
Q. De las Delicias	Q. Tsinyacu
Q. Yacupugru	Q. de la Funeral
Q. La Concepción	Q. Rosario
Q. San Isidro	Q. del Guabo
Q. Caicedo	Q. Rumichaca
Q. Manosalvas	Q. de la Comunidad
Q. Jerusalem	Q. Miraflores
Q. Rumichaca	Q. Luluncoto
Q. de la Comunidad	Q. Chiriyacu
Q. Vásquez	Q. Pucanacha
Q. Miraflores	Q. Clemencia
R. Machángara	Q. San Bartolo
Q. San Bartolo	Q. El Tránsito
Q. El Tránsito	Q. Shanshayacu
Q. El Colegio	Q. Ortega
Q. EL Calvario	Q. de la Granja
Q. El Rosario	Q. El Rosario
	Q. San Isidro

El CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, realizó recorridos con el fin de ubicar las quebradas enlistadas en el Plan de Manejo Ambiental y dar cumplimiento a la frecuencia de monitoreo establecido en el PMA. Como resultado de las visitas realizadas se estableció a las siguientes quebradas no estacionales como los puntos de monitoreo de agua superficial incluidos dentro de la campaña: Ortega, Shanshayacu, Atucucho, Pulida Grande, El tránsito, y Jerusalem – La Chorrera.

De las cuales únicamente Ortega y Shanshayacu se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

El CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, dando cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental del proyecto “Primera Línea del Metro de Quito”, contrató los servicios del laboratorio químico-analítico ambiental Gruentec Cía. Ltda., para la toma de muestras de agua y monitorear la calidad del agua superficial durante la etapa de Construcción del Proyecto y con ello la provisión de todos los recursos necesarios para este proceso, y la realización de los análisis de laboratorio correspondientes.

Gruentec Cía. Ltda., cuenta con la acreditación ISO 17025 otorgada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE (No. OAE LE-2C-05-008 – Registro Oficial 169), así como también certificaciones ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 a nivel nacional e internacional. Además se encuentra permanentemente invirtiendo en intercomparaciones con laboratorios del más alto desempeño en Canadá y Estados Unidos para dar un respaldo de calidad a los resultados.

3. METODOLOGÍA DE MUESTREO.

El proceso de toma de muestras es un factor determinante que puede limitar la exactitud de todo el proceso analítico. La composición de la muestra tomada debe ser representativa, al medio de la que fue tomada. Con estas premisas, Gruentec Cía. Ltda. Aplica el procedimiento para la toma de muestras tanto de agua como de suelo según el manual de procedimientos MP-DC-06. Este manual se basa en el Capítulo 1060: Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination of Water and Waste Water, la norma INEN 2169 Capítulo 1 (sección 3, 4 y 5) y el capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Agua y Sedimentos de la Dirección del Medio Ambiente y métodos EPA.

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICADAS AL MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL

Las muestras fueron recolectadas en envases específicos para cada parámetro o grupo de parámetros solicitados en los términos de Referencia. Estos envases fueron previamente preparados y adecuados en Gruentec Cía. Ltda. Cada frasco fue etiquetado con la información referente a cada punto de muestreo.

El personal de muestreo contó con el material y equipo adecuados para el tipo de muestreo. Esto incluye guantes para cada muestra, agua desionizada, recipientes, sogas, equipo para toma de muestras a distancia, multiparámetro, fotómetro, entre otros.

Las condiciones ambientales y generales, así como las características relevantes de cada sitio fueron registradas en hojas de campo. Al final del día, las muestras recolectadas fueron registradas en un formulario de custodia.

El personal de muestreo, se encargó de que el intervalo de tiempo, entre la recolección de la muestra y el análisis en laboratorio, sea el menor posible y que cumpla con lo establecido en las normas de calidad correspondientes, además de aplicar las condiciones de preservación necesarias.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

4.1. UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

A continuación, se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo realizados en esta campaña.

Tabla 1. Puntos de monitoreo de Calidad del Agua Superficial dentro del Área de Influencia

ID MUESTRA	SITIO	COORDENADAS DATUM WGS 84			FECHA	HORA
		ESTE	NORTE	U		
AS-01	Quebrada Ortega-Antes del proyecto	771445	9966783	± 5 m	25-ago-16	15:45
AS-02	Quebrada Ortega-Después del proyecto	772203	9967208	± 5 m	25-ago-16	16:32
AS-03	Quebrada Shanshayacu-Antes del proyecto	772278	9966503	± 5 m	25-ago-16	16:00
AS-04	Quebrada Shanshayacu-Después del proyecto	772565	9967024	± 5 m	25-ago-16	16:53

Tabla 2. Puntos de monitoreo de Calidad del Agua Superficial fuera del Área de Influencia.

ID MUESTRA	SITIO	COORDENADAS DATUM WGS 84			FECHA	HORA
		ESTE	NORTE	U		
AS-05	Quebrada Atucucho	776368	9985121	± 5 m	30-ago-16	10:30
AS-06	Quebrada Pulida Grande	776337	9984405	± 5 m	30-ago-16	11:25
AS-07	Quebrada El tránsito	778546	9968417	± 5 m	01-sep-16	9:40
AS-08	Quebrada Jerusalem – La Chorrera	774955	9977353	± 5 m	01-sep-16	12:24

4.2. PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

4.2.1 Quebradas dentro del área de influencia del proyecto

I) QUEBRADA ORTEGA-ANTES DEL PROYECTO

El riachuelo presentó un régimen de caudal turbulento, se observó desechos sólidos y descargas de agua a lo largo de su cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona. El punto de monitoreo fue de fácil acceso, ubicado aproximadamente a 100 metros al sur-oeste de Patio de Talleres del proyecto.



II) QUEBRADA ORTEGA-DESPUÉS DEL PROYECTO

El riachuelo presentó un régimen de caudal turbulento, se observan desechos sólidos y descargas de agua a lo largo de su cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona. El punto de muestreo se ubicó aproximadamente a 100 m al noreste

del Patio de Talleres del proyecto. Este punto fue determinado conjuntamente con el personal de fiscalización.



III) QUEBRADA SHANSHAYACU-ANTES DEL PROYECTO

El punto presentó un régimen de caudal turbulento, con presencia de desechos sólidos, se observó descargas de agua a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona. El punto de muestreo fue de fácil acceso, ubicado aproximadamente a 400 m al sur-este de Patio de Talleres del proyecto.



IV) QUEBRADA SHANSHAYACU-DESPÚES DEL PROYECTO

El punto de muestreo presentó un régimen de caudal turbulento, se observó desechos sólidos en sus alrededores así como descargas de agua a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona. El punto de muestreo fue de fácil acceso, ubicado aproximadamente a 300 m al noreste de Patio de Talleres del proyecto.



4.2.2 Quebradas fuera del área de influencia del proyecto

V) QUEBRADA ATUCUCHO

El punto de muestreo es un riachuelo que presentó un régimen de caudal laminar, es una quebrada permanente, el agua que fluye por el cauce es superficial, y no se presume indicios de que se encuentre contaminado con aguas servidas. El punto de monitoreo fue de fácil acceso.



VI) QUEBRADA EL TRÁNSITO

La quebrada presentó un régimen de caudal laminar, es una quebrada permanente. Aguas arriba del punto de muestreo se localiza una finca con ganado vacuno. Es un lugar de fácil acceso ubicado en el barrio La Libertad de Chillogallo.



VII) QUEBRADA PULIDA GRANDE

El punto de muestreo presentó un régimen de caudal laminar, en los alrededores de la quebrada se observó presencia de residuos sólidos. Aparentemente es una quebrada estacional que únicamente presenta agua en épocas de invierno. El punto de monitoreo fue de fácil acceso, ubicado en la parte alta del barrio La Pulida.



VIII) QUEBRADA JERUSALEM – LA CHORRERA.

El punto de monitoreo es una cascada de vertiente natural, no se observó desechos sólidos ni descargas de agua en el sitio de muestreo. Este punto de muestreo es parte de la captación para la planta de tratamiento de agua potable de Toctiuco. El lugar fue de fácil acceso, ubicado en la parte alta del barrio Toctiuco.



5. MARCO LEGAL

El presente documento se basa en las actividades realizadas dentro del monitoreo de agua superficial en las Quebradas determinadas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, cuyos resultados han sido comparados con la normativa descrita a continuación:

- Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, Tabla 2, Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A

Art. 5.1.2 Criterios de calidad de aguas para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, y en aguas marinas y de estuarios.

Art. 5.1.2.1 Se entiende por uso del agua para preservación de la vida acuática y silvestre, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas {...}.

Art. 5.1.2.5 En el caso de cuerpos de agua en los cuales exista presunción de contaminación, el sujeto de control debe analizar además el parámetro Coliformes Fecales, para establecer el nivel de afectación y variación de concentración de los Coliformes Fecales en la zona de influencia.

6. EQUIPOS Y MÉTODO UTILIZADO

6.1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA EN CAMPO

Todos los equipos utilizados en la medición de la calidad de agua, corresponden a aquellos exigidos en el Standard Methods y/o la U.S. EPA, y se encuentran calificados con normas de mantenimiento y calibración tanto nacionales como internacionales, por ejemplo la norma ISO 17025:2006.

Las mediciones in situ se realizaron con los equipos descritos a continuación:

Tabla 2. Instrumentos de medida en campo

Tipo de Muestreo	Equipo	Utilidad
Agua Superficial, 41 quebradas y Agua Subterránea.	Medidor de pH y conductividad en campo	Medición de parámetros de campo / tiempo de análisis corto.
	Oxímetro	
	Termómetro	
	GPS	Coordenadas, Ubicación de puntos de monitoreo
	Baldes y Niskin (muestreadores de profundidad)	Muestreo en caso de que el espejo de agua sea accesible desde puentes
	Arnés, Sogas, cadenas, herramientas	Equipos de seguridad en caso de no existir acceso.

6.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los equipos y el personal técnico del que dispone el laboratorio permite que los métodos de análisis aplicados cumplan con las metodologías y requerimientos exigidos por la *Environmental Protection Agency (U.S. EPA), Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*, una publicación de la *American Public Health Association (APHA)*, así como cumplir con las exigencias de las Legislaciones y Normas Ecuatorianas.

Tabla 3. Metodología y equipos aplicadas para el monitoreo de Calidad del Agua Superficial.

EQUIPOS REQUERIDOS ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL			
Parámetros	Método Adaptado de Referencia	Acreditación	EQUIPO UTILIZADO
Parámetros de campo			
pH ^{a)}	SM 4500 H / MM-AG/S-01	SAE	Multiparámetro (pH, cond, O2 dis, REDOX)
Conductividad ^{a)}	EPA 9050 A / MM-AG/S-02	SAE	
Oxígeno disuelto ^{a)}	SM 4500 O,G / MM-AG-03	SAE	
Temperatura ^{a)}	SM 2550 / MM-AG-43	SAE	
Turbidez ^{a)}	HACH 8237 / MM-AG-04	N/A	Turbidímetro
Físico Químico			
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D / MM-AG-05	SAE	Balanza analítica / Estufa electrónica
Sólidos Totales Gravimétricos	SM 2540 B / MM-AG-06	SAE	
Parámetros Orgánicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B,D / MM-AG-19	SAE	Gabinete termostático para DBO
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	EPA 8015 D / MM-AG-23	SAE	Cromatógrafo de Gases / Detector FID
Aceites y Grasas	EPA 1664 / MM-AG/S-32	SAE	Balanza analítica
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
Benzo(a)antraceno	EPA 8270 D / MM-AG-22	SAE	Cromatógrafo de Gases / Detector Masas
Benzo(a)pireno		SAE	
Benzo(b)fluoranteno		SAE	
Benzo(g,h,i)perileno		SAE	
Benzo(k)fluoranteno		SAE	
Dibenzo(a,h)antraceno		SAE	
Fenantreno		SAE	
Fluoranteno		SAE	
Indeno(1,2,3-c,d)pireno		SAE	
Pireno		SAE	
Parámetros Microbiológicos			
Coliformes Fecales	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20	SAE	Incubadora / Lámpara UV
Coliformes Totales		SAE	

7. FECHA DE EJECUCIÓN

El contrato sostenido entre Gruentec Cía. Ltda. y el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT se ejecutará entre Agosto del año que transcurre y Abril 2019.

El presente informe hace referencia a todos los análisis de aguas superficiales realizados durante el periodo Agosto 2016 – Septiembre 2016. Específicamente a partir del día 21 de Agosto hasta el día 20 de Septiembre del año en curso.

La fecha exacta de cada monitoreo puede ser evidenciada en el Anexo f) *Informes de resultados*.

8. RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON LÍMITES PERMISIBLES

8.1. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

8.1.1. Resultados puntos de monitoreo dentro del área de influencia

Rotulación de Muestra	Ortega Punto Antes del Proyecto	Ortega Punto Después del Proyecto	Shansayacu Punto Antes del Proyecto	Shansayacu Punto Después del Proyecto	Limite Maximo Permissible Tabla 2 Agua Dulce Anexo 1 Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA
Id-Gruentec	MQA-1608362-AG001	MQA-1608362-AG002	MQA-1608362-AG003	MQA-1608362-AG004	
pH	7.8	7.5	7.6	7.9	6.5 - 9
Conductividad $\mu\text{S/cm}$	511	550	596	594	N/A
Temperatura $^{\circ}\text{C}$	17.4	16.1	16.8	15.8	N/A
Oxígeno disuelto mg/L	4.3	3.9	3.5	4.9	N/A
Oxígeno saturación %	59.1	56.8	51	71.2	> 80
Sólidos Suspendidos Totales mg/L	160	186	242	217	max incremento de 10% de la condición natural
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L	497	525	637	623	N/A
Turbidez FAU/NTU	163	131	220	201	N/A
Aceites y Grasas mg/L	18	23	17	17	0.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	126	130	93	94	20
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.5
Acenafteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Acenaftileno mg/L	<0.00005	<0.00005	0.00036	0.00027	N/A
Antraceno mg/L	<0.00005	0.00009	<0.00005	<0.00005	N/A

Rotulación de Muestra	Ortega Punto Antes del Proyecto	Ortega Punto Después del Proyecto	Shansayacu Punto Antes del Proyecto	Shansayacu Punto Después del Proyecto	Limite Maximo Permissible Tabla 2 Agua Dulce Anexo 1 Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA
Id-Gruentec	MQA-1608362-AG001	MQA-1608362-AG002	MQA-1608362-AG003	MQA-1608362-AG004	
Benzo(a)antraceno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(a)pireno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(b)fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(g,h,i)perileno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(k)fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Criseno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Fenantreno mg/L	<0.00005	<0.00005	0.0012	0.00094	N/A
Fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Fluorene mg/L	<0.00005	<0.00005	0.00053	0.00045	N/A
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Naftaleno mg/L	0.00018	0.00019	0.00096	0.00065	N/A
Pireno mg/L	0.0001	0.00006	0.00026	0.00019	N/A
HAPs Totales	0.00028	0.00034	0.00331	0.0025	
Coliformes Fecales NMP/100 mL	>110000	>110000	>110000	>110000	N/A
Coliformes Totales NMP/100 mL	>110000	>110000	>110000	>110000	N/A

8.1.2. Resultados puntos de monitoreo fuera del área de influencia

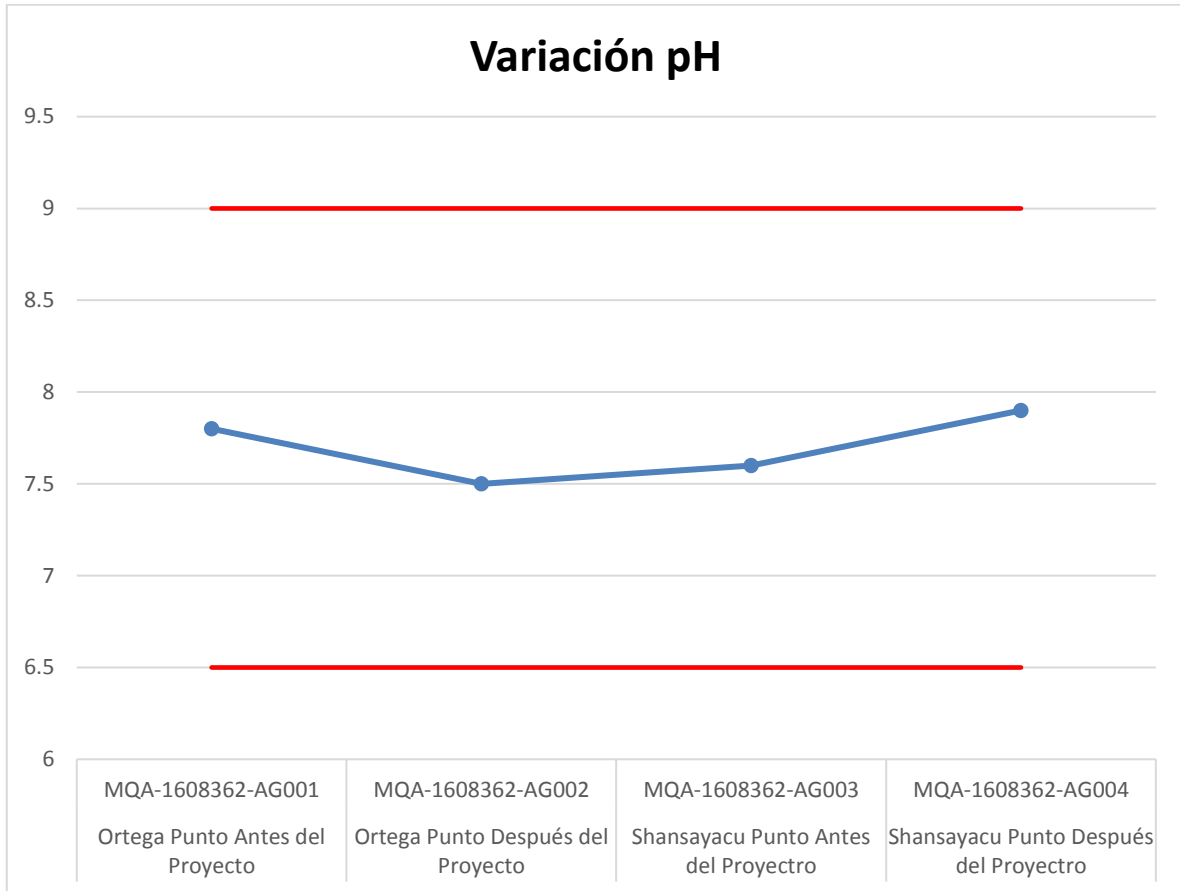
Rotulación de Muestra	Quebrada Atucucho	Quebrada Pulida Grande	Quebrada El Tránsito	Quebrada Chorrera Jerusalem	Limite Maximo Permissible Tabla 2 Agua Dulce Anexo 1 Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA
Id-Gruentec	MQA-1608417-AG001	MQA-1608417-AG002	MQA-1609012-AG001	MQA-1609012-AG002	
pH	7	7.5	7.7	8	6.5 - 9
Conductividad $\mu\text{S/cm}$	146	159	167	76	N/A
Temperatura $^{\circ}\text{C}$	13	12.6	12.2	8.4	N/A
Oxígeno disuelto mg/L	6.7	7.3	7.6	8.4	N/A
Oxígeno saturación %	85.4	90.7	100.4	105.6	> 80
Sólidos Suspendidos Totales mg/L	8	32	17	<5	max incremento de 10% de la condición natural
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L	155	218	192	89	N/A
Turbidez FAU/NTU	10	32	13	4	N/A
Aceites y Grasas mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	<2	<2	<2	<2	20
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.5
Acenafteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Acenaftileno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Antraceno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A

Rotulación de Muestra	Quebrada Atucucho	Quebrada Pulida Grande	Quebrada El Tránsito	Quebrada Chorrera-Jerusalén	Limite Maximo Permissible Tabla 2 Agua Dulce Anexo 1 Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA
Id-Gruentec	MQA-1608417-AG001	MQA-1608417-AG002	MQA-1609012-AG001	MQA-1609012-AG002	
Benzo(a)antraceno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(a)pireno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(b)fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(g,h,i)perileno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Benzo(k)fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Criseno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Fenantreno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Fluoranteno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Fluorene mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Naftaleno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
Pireno mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	N/A
HAPs Totales	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	
Coliformes Fecales NMP/100 mL	2400	430	110000	40	N/A
Coliformes Totales NMP/100 mL	7500	11000	>110000	90	N/A

8.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.2.1. Puntos de Monitoreo dentro del área de Influencia

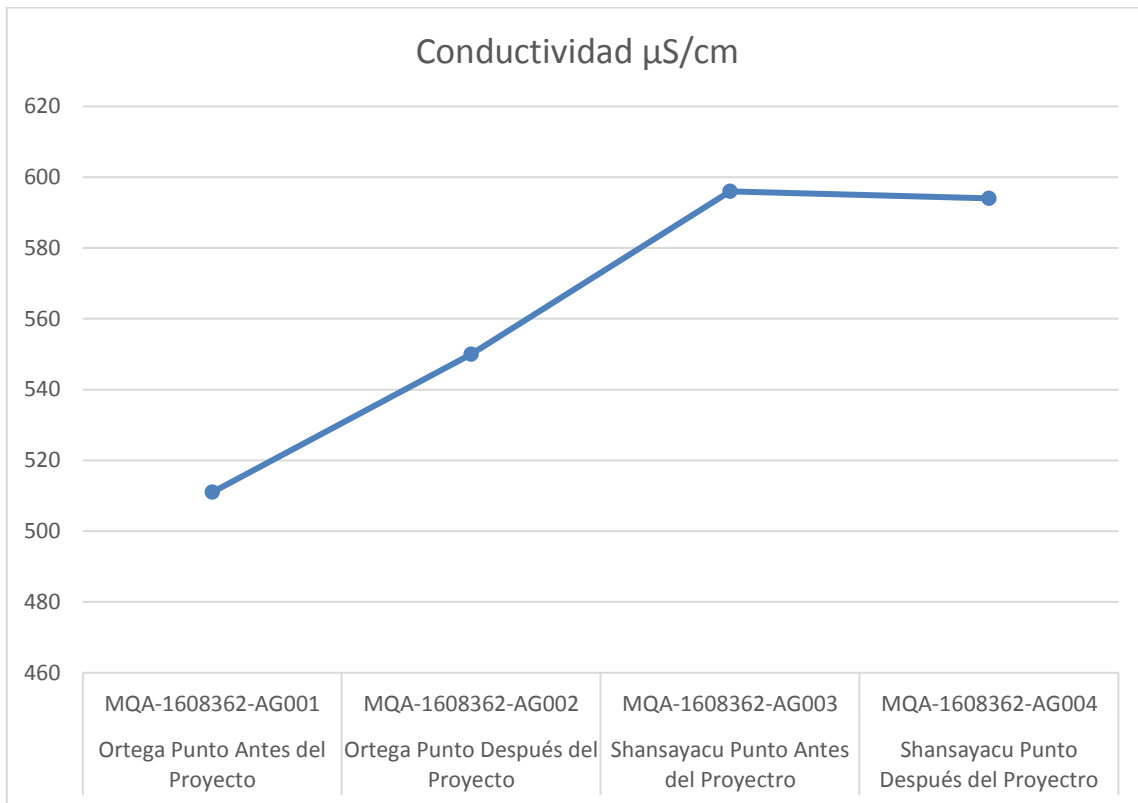
Gráfico 1. Variación pH



Las aguas superficiales de los puntos que se encuentran dentro del área de influencia se caracterizan por presentar valores de pH en un rango de 7-8 unidades de pH, como se puede evidenciar en el gráfico superior.

Al presentar valores con una variación entre 7 y 8 unidades de pH, el pH de estos puntos se encuentra dentro de los rangos considerados como normales para aguas superficiales.

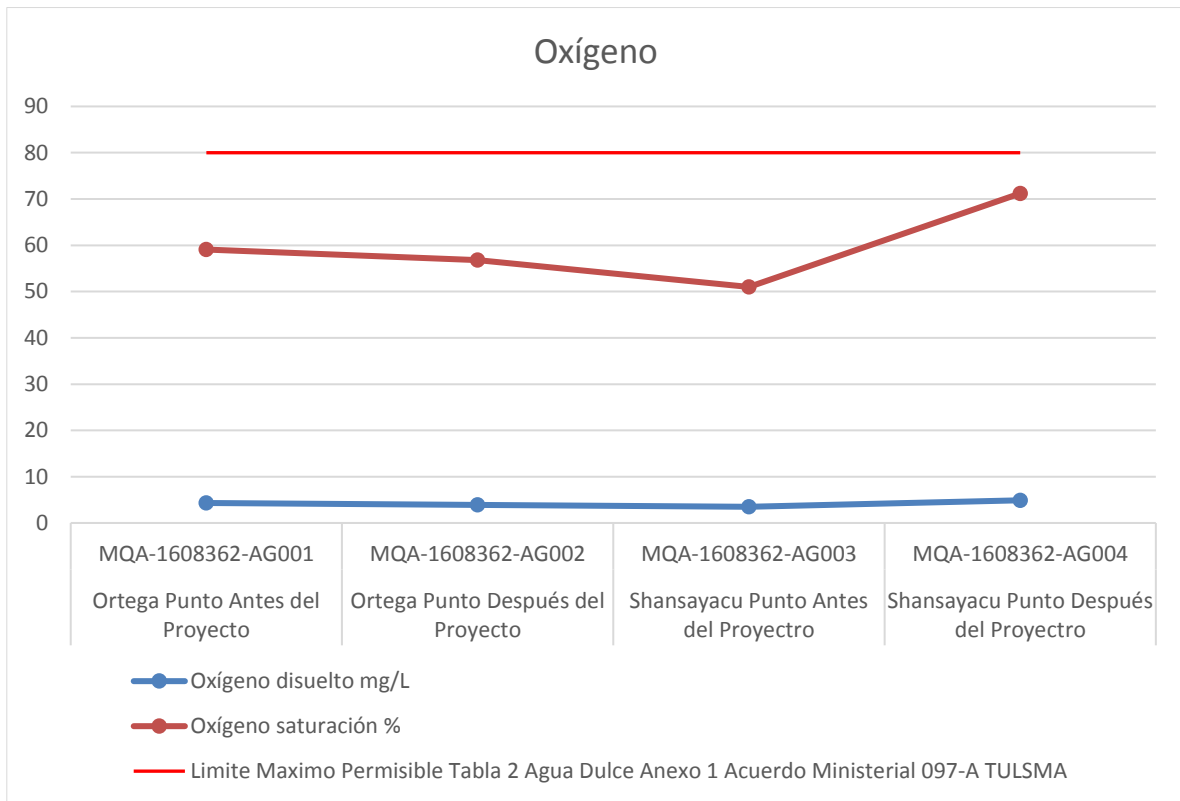
Gráfico 2. Variación de Conductividad Eléctrica



La conductividad reportada oscila entre un rango de 500 a 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, presentándose valores menores en la Quebrada Ortega.

Los resultados de conductividad presentados en la quebrada de Shanshayacu presentan una similitud entre los dos puntos tomados (antes y después del proyecto), mientras que la quebrada Ortega muestra una diferencia entre ambos valores, siendo la muestra tomada después del proyecto la que presenta un valor más alto.

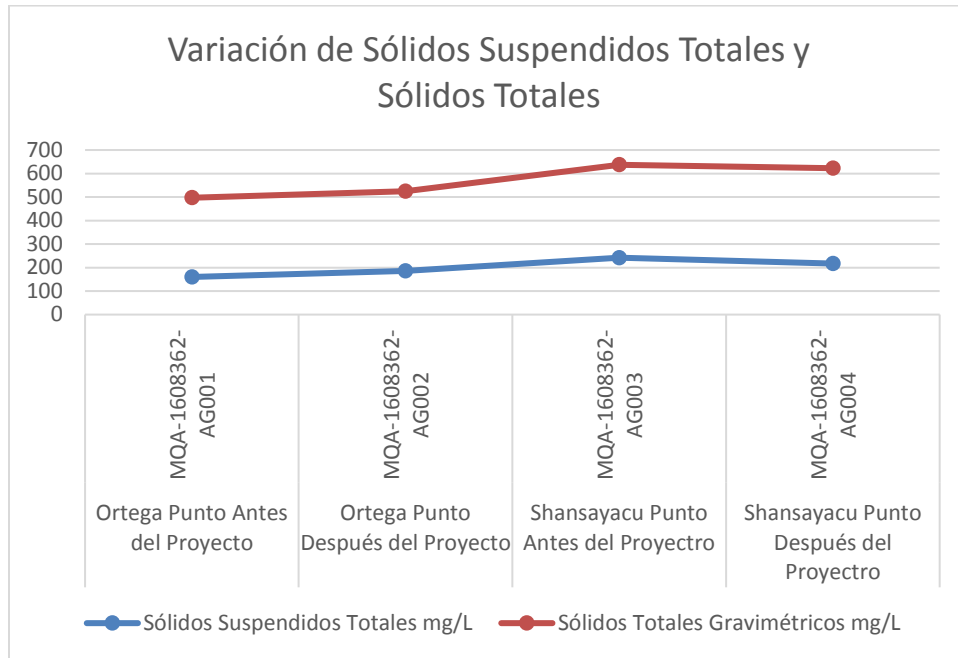
Gráfico 3. Variación de Oxígeno Disuelto y % Saturación de Oxígeno



Los valores de Oxígeno Disuelto presentados en las quebradas ubicadas dentro del área de influencia directa muestran una variación en un rango de 3.5 a 4.9 mg/L.

En cuanto al porcentaje de Saturación de Oxígeno, las quebradas Shansayacu y Ortega se encuentran con concentraciones inferiores al Límite mínimo permisible establecido por la legislación aplicable (>80%).

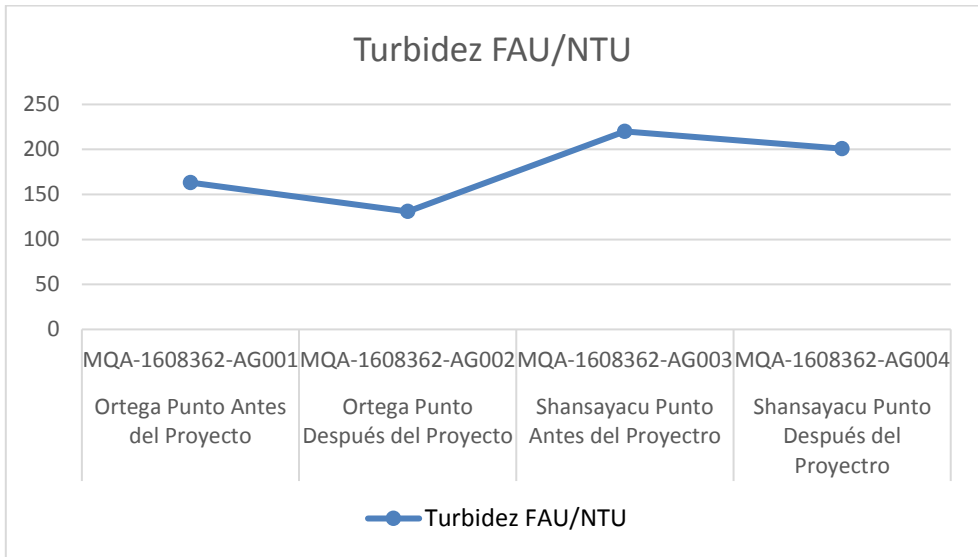
Gráfico 4. Variación de Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Totales



En cuanto a los sólidos, tanto suspendidos como totales, ambas quebradas presentan valores similares en los dos puntos evaluados. Siendo la quebrada de Shanshayacu la que presenta valores superiores.

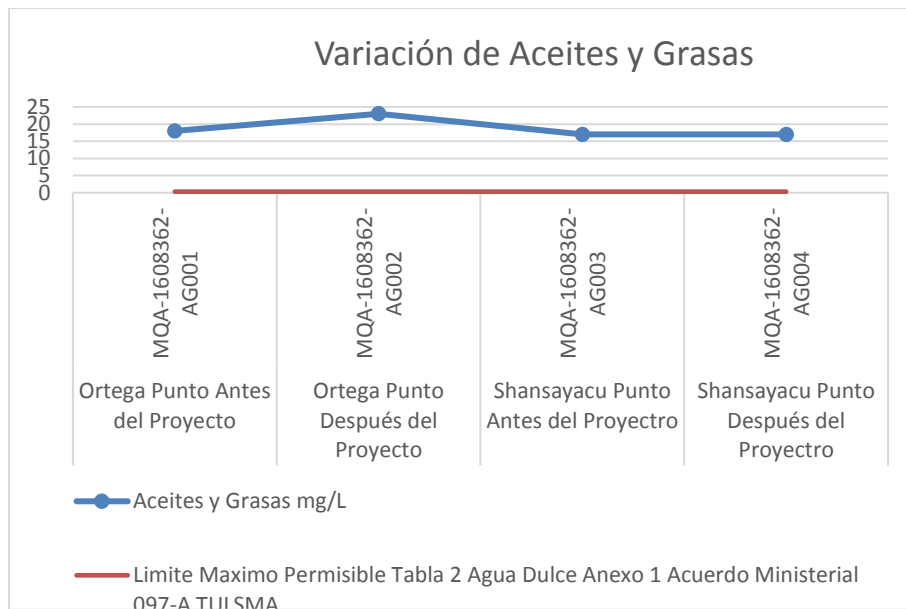
En cuanto a los valores obtenidos para sólidos totales gravimétricos estos presentan una tendencia similar a los sólidos suspendidos totales, evidenciando la relación directa entre estos parámetros.

Gráfico 5. Variación de Turbidez



Con respecto a la Turbidez, al estar directamente relacionada con la presencia de sólidos, esta presenta valores mayores para la quebrada de Shansayacu, variando entre valores de 201 y 220 FAU/NTU. Mientras que para la quebrada restante se reportan valores entre 131 y 163 FAU/NTU.

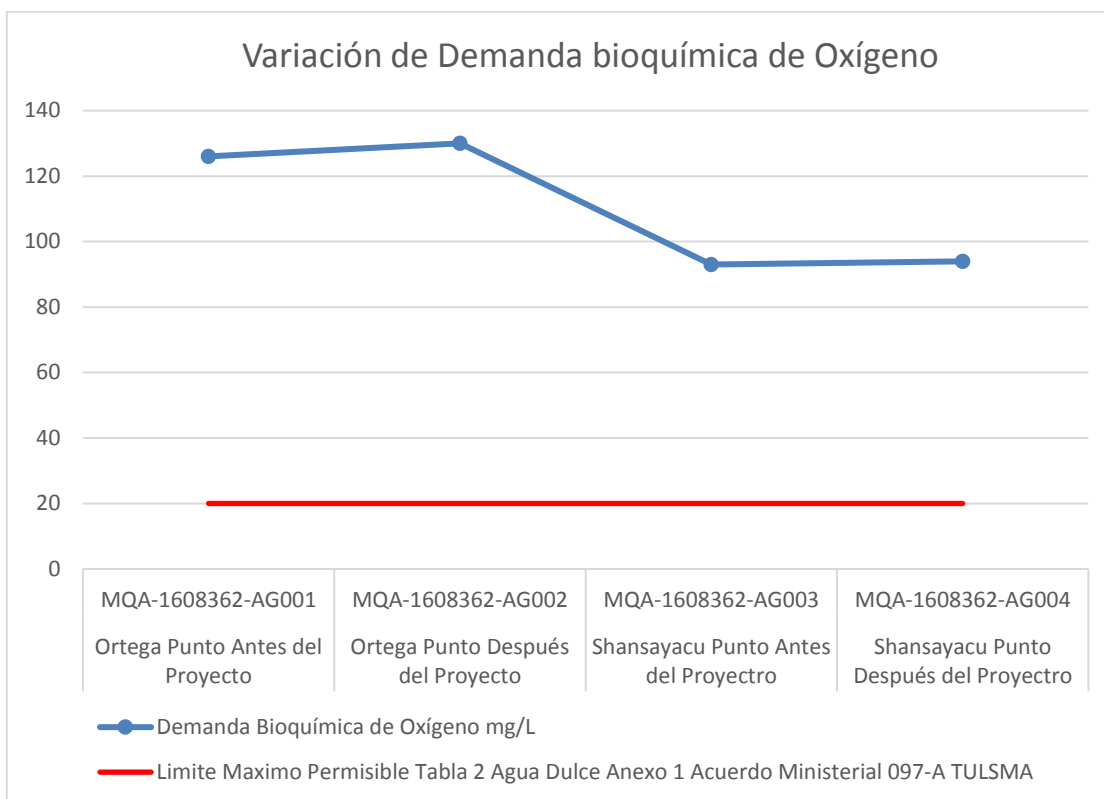
Gráfico 6. Variación Aceites y Grasas



En lo que respecta al análisis de aceites y grasas se puede observar que tanto la quebrada de Shansayacu como la Ortega superan el límite establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 1, Tabla 2 Agua dulce.

Estos valores podrían deberse a la descarga de aguas provenientes de viviendas del sector a lo largo del cauce de agua.

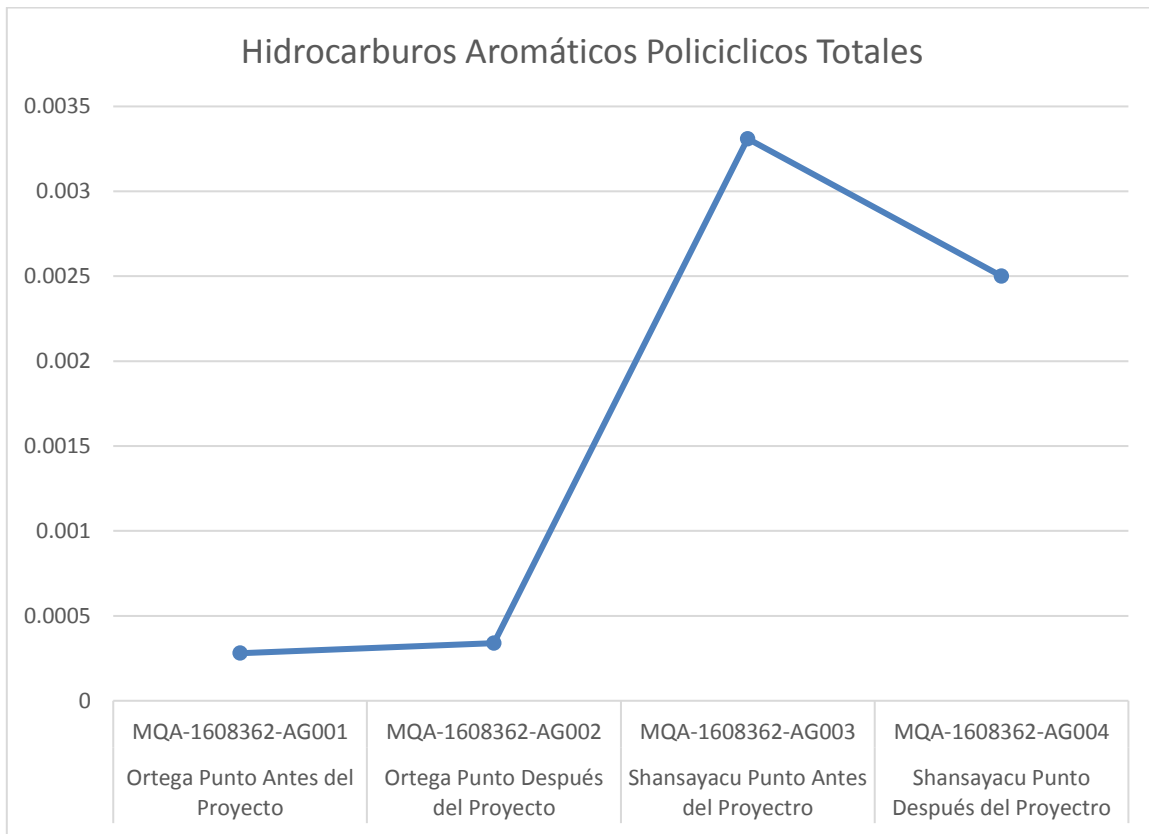
Gráfico 7. Variación Demanda Bioquímica de Oxígeno



Al igual que para el parámetro de Aceites y Grasas, los cuatro puntos monitoreados durante este periodo presentan valores superiores al límite establecido para la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), 20 mg/L.

Siendo el valor más alto el punto de muestreo correspondiente a la quebrada Ortega después del proyecto, el cual presenta un DBO de 130 mg/L.

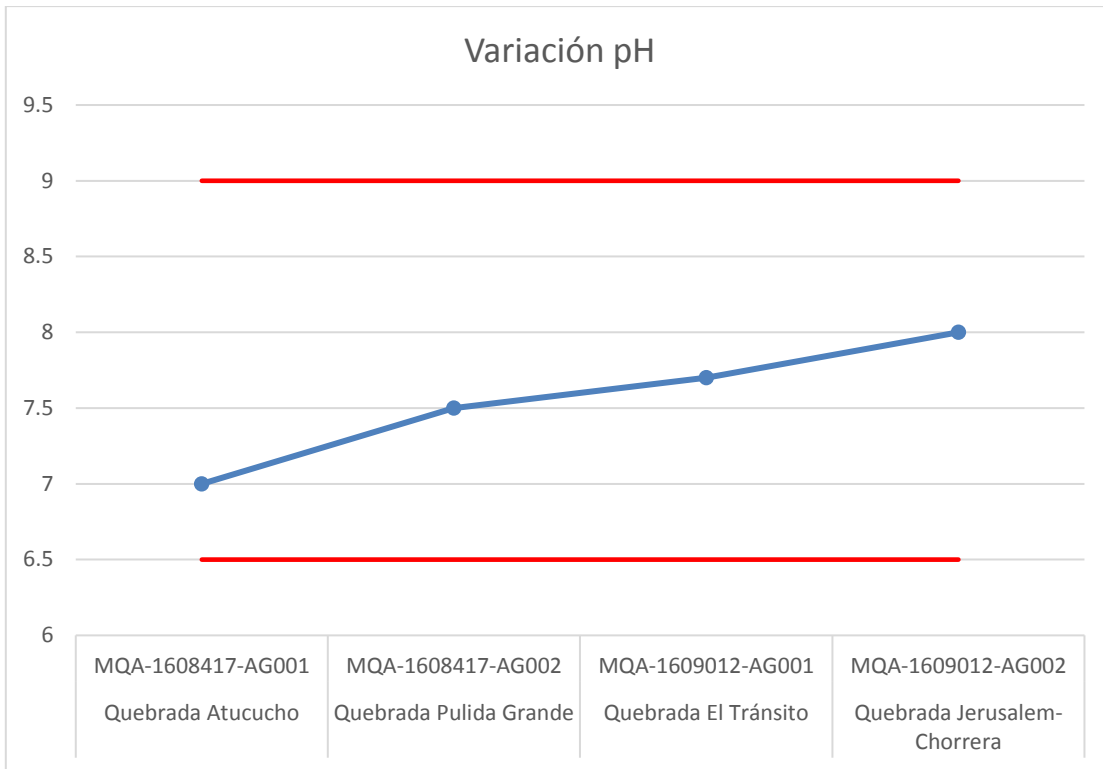
Gráfico 8. Variación HAP's Totales



En cuanto a la evaluación de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos totales, se puede evidenciar una diferencia entre las quebradas evaluadas. Por un lado la quebrada Ortega con valores que no superan los 0.0005 mg/L y por otro lado la quebrada de Shansayacu que presenta valores mayores, siendo Shansayacu antes del proyecto el punto en el que se evidencia los resultados más elevados (0.00331 mg/L).

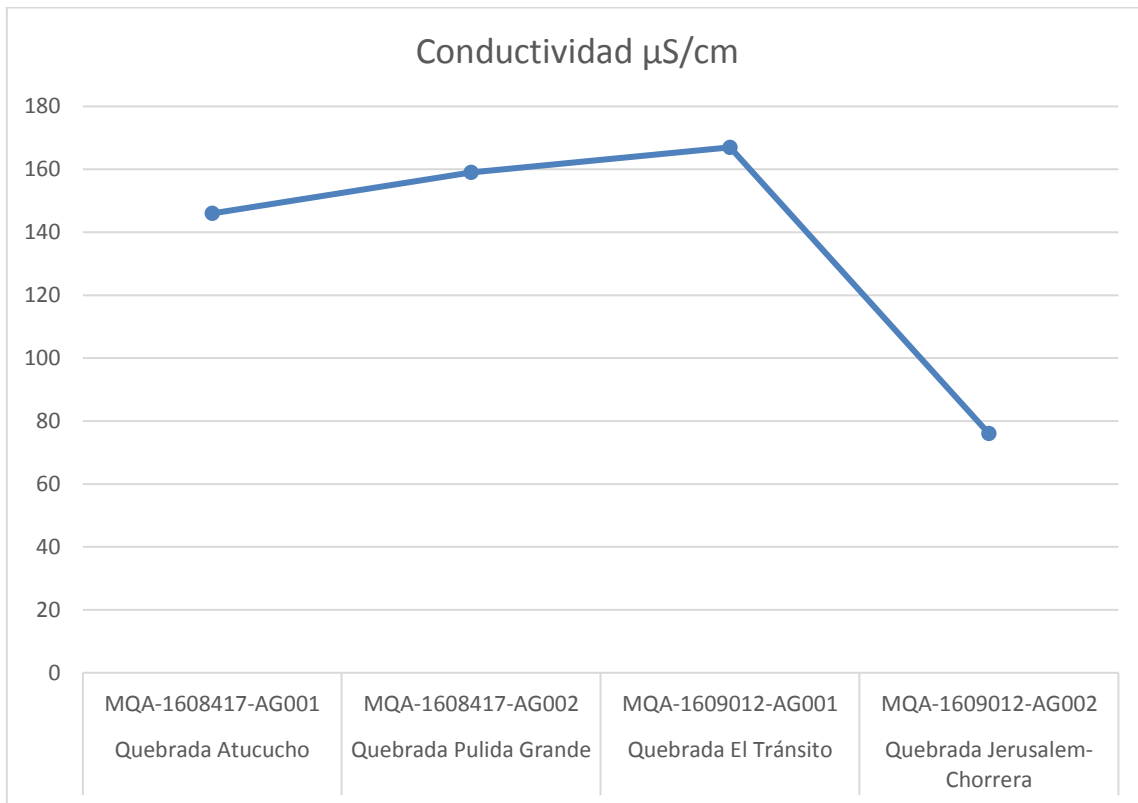
8.2.2. Puntos de Monitoreo fuera del área de Influencia

Gráfico 1. Variación pH



Los puntos ubicados fuera del área de influencia, al igual que las quebradas evaluadas anteriormente, presentan un pH que varía entre 7 y 8 unidades de pH. Considerándose estos valores como característicos de los cuerpos de agua superficiales.

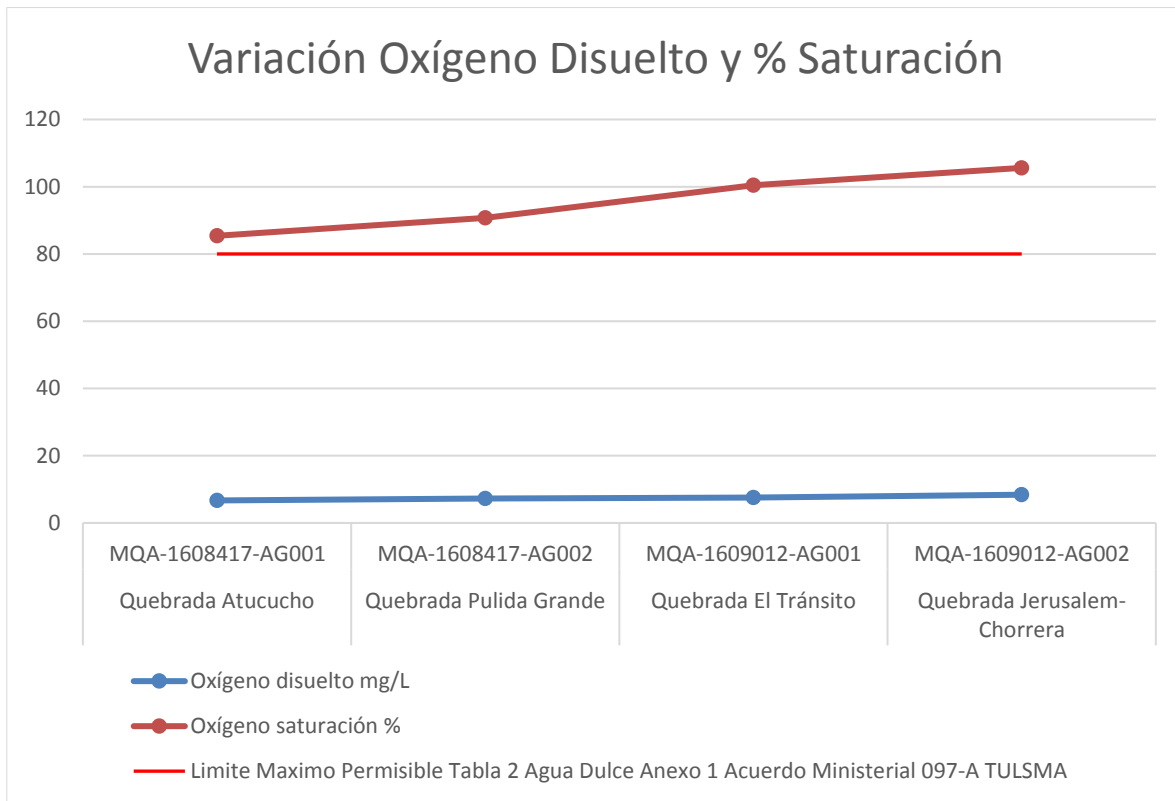
Gráfico 2. Variación de Conductividad Eléctrica



En cuanto a la conductividad eléctrica las quebradas de Atucucho, La Pulida Grande y El Tránsito presentan valores similares (146-167 $\mu\text{S/cm}$). Mientras que la quebrada de Jerusalem-La Chorrera presenta un valor menor, con 76 $\mu\text{S/cm}$.

Evidenciándose una diferencia considerable con las quebradas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, dada las características propias de la zonas donde las mismas se encuentran ubicadas.

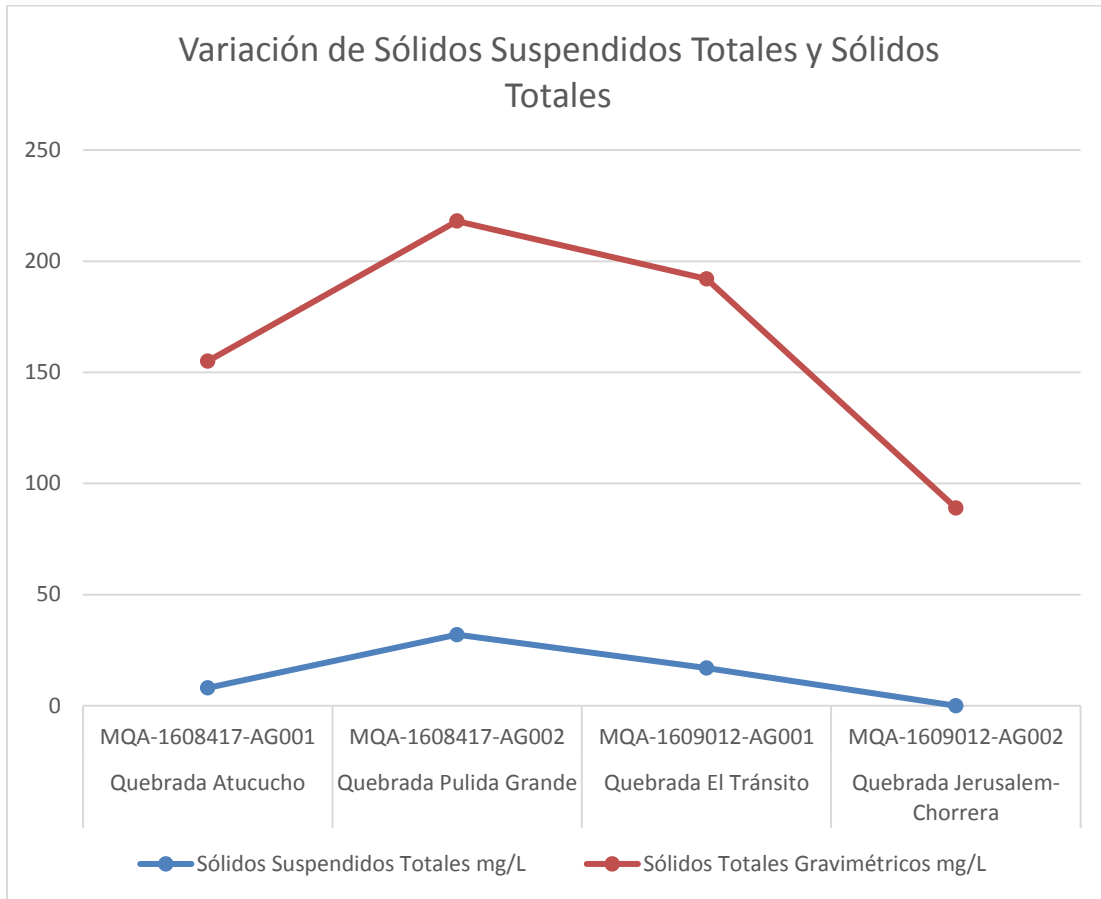
Gráfico 3. Variación de Oxígeno Disuelto y % Saturación de Oxígeno



Los valores de Oxígeno Disuelto reportados durante este periodo presentan una variación de 1,7 mg/L, siendo la quebrada Jerusalem-La Chorrera la que presenta el valor más alto con 8.4 mg/L, mientras que la quebrada Atucucho tiene la cantidad de oxígeno disuelto más baja.

En cuanto al porcentaje de Saturación de Oxígeno, la totalidad de las quebradas evaluadas se encuentran dentro de los límites permisibles, con valores que oscilan entre 85.4% y 105.6%.

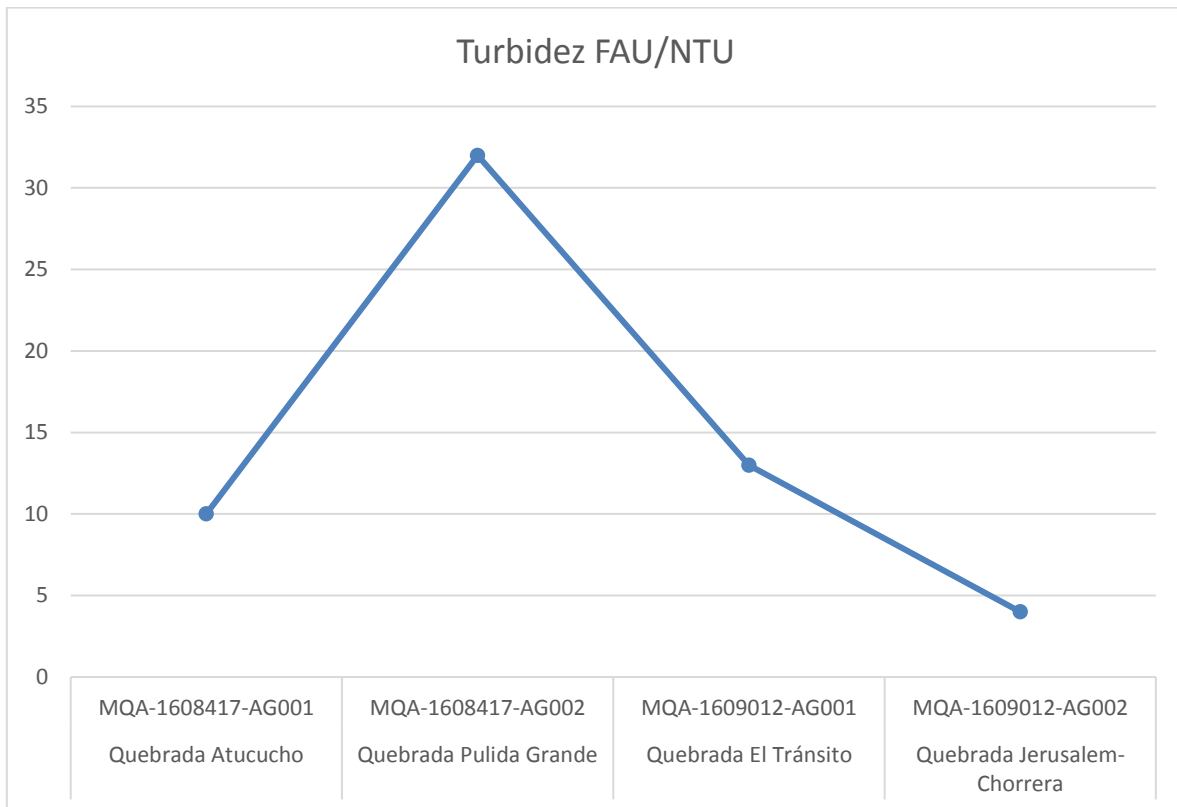
Gráfico 4. Variación de Sólidos Suspendedos Totales y Sólidos Totales



Los sólidos suspendidos totales encontrados en las muestras de agua superficial analizadas durante este periodo oscilan entre <5 y 32 mg/L. Presentándose la diferencia entre los comportamientos de las quebradas Jerusalem-La Chorrera y Pulida Grande.

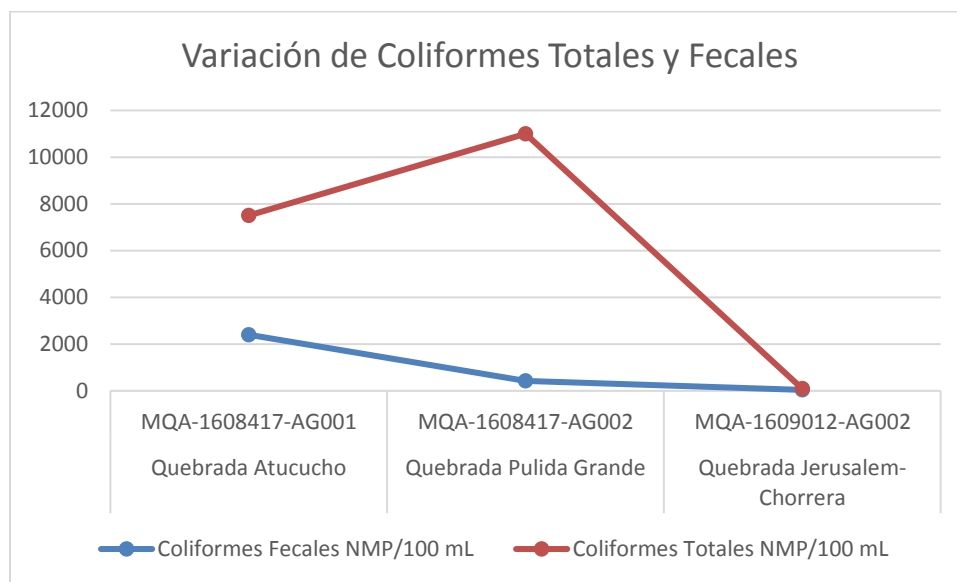
En cuanto a los valores obtenidos para sólidos totales gravimétricos estos presentan la misma tendencia, siendo la quebrada Pulida Grande la que reporta valores mayores.

Gráfico 5. Variación de Turbidez



Con respecto a la Turbidez, al estar directamente relacionada con la presencia de sólidos, esta presenta valores mayores para la quebrada de Pulida Grande (32 FAU/NTU).

Gráfico 9. Variación Coliformes Totales y Fecales



Con respecto al análisis de Coliformes totales y fecales, la muestra tomada en la quebrada El Tránsito presenta valores superiores a los 110000 NMP/100 mL. Mientras las quebradas Atucucho, Pulida Grande y Jerusalem-La Chorrera presentan valores menores, siendo esta última la muestra que menor presencia de Coliformes Totales reportó.

Por otro lado, para los parámetros: Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Hidrocarburos Totales de Petróleo e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos se evidenció que todas las muestras tomadas durante este periodo presentan valores no detectables y, por lo tanto, menores al límite permisible establecido dentro del Acuerdo Ministerial 097-A.

9. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- Inicialmente, de acuerdo a lo solicitado por el CONSORCIO LÍNEA 1 – METRO DE QUITO ACCIONA – ODEBRECHT, se visitaron once puntos de muestreo de aguas superficiales durante este periodo. De los cuales ocho fueron identificados como puntos habilitados y accesibles para el muestreo, mientras que tres de ellos fueron descartados debido a condiciones específicas identificadas durante las visitas (colectores o caudales no significativos). Estos puntos fueron determinados conjuntamente con el personal de fiscalización.

- Los resultados de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos Totales, fueron obtenidos a partir de la suma de los analitos, en los cuales, se evidenció principalmente la presencia de Naftaleno y Pireno.
- Todos los puntos evaluados presentan valores inferiores al límite establecido para Hidrocarburos Totales de Petróleo dentro de la normativa aplicable.

9.1. PUNTOS UBICADOS DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA

- Las quebradas Ortega y Shansayacu presentaron mayores concentraciones en el análisis de sus analitos, esto puede deberse a la presencia de descargas de agua servida a lo largo de estos cauces de agua.
- En estas quebradas, se puede observar la presencia de analitos que incumplen la normativa, como es en el porcentaje de saturación de oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Aceites y grasas.
- En cuanto a los resultados elevados de Coliformes fecales y totales para las quebradas ubicadas dentro del área de influencia directa del proyecto (Shanshayacu y Ortega), se identifica que pueden estar relacionados a las diferentes actividades que se desarrollan cerca del área, incluyendo actividades domésticas ya que existen poblados cercanos.

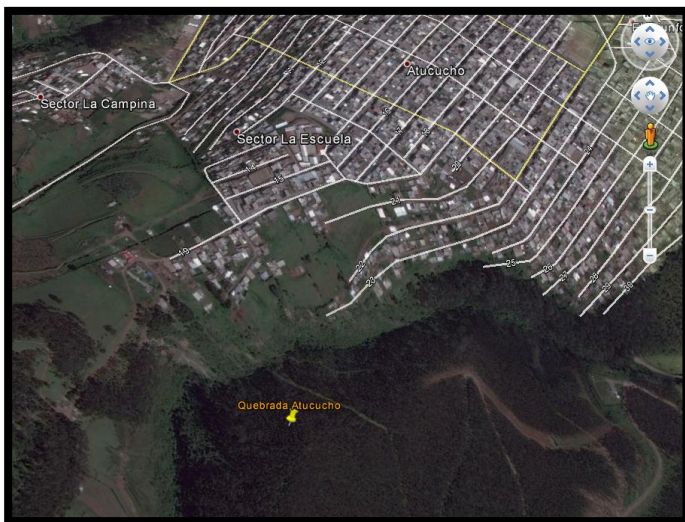
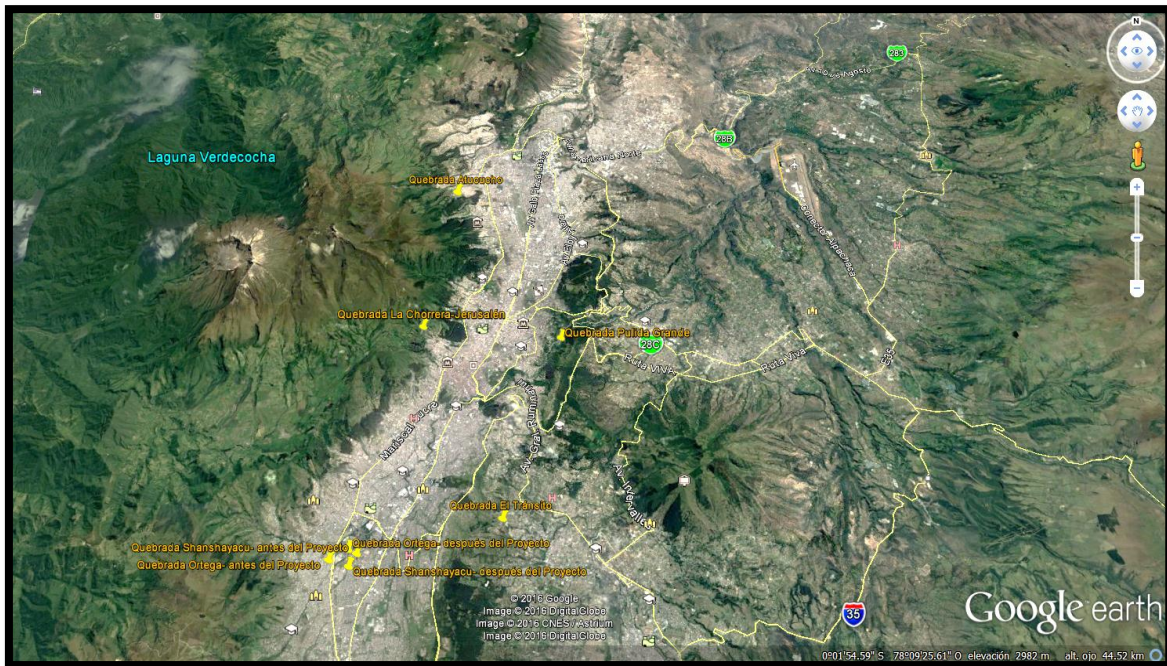
9.2. PUNTOS UBICADOS FUERA DEL AREA DE INFLUENCIA

- En cuanto a las quebradas ubicadas fuera del área de influencia del proyecto, la quebrada Jerusalem-La Chorrera evidencia menor cantidad de contaminación, como se puede observar en los resultados obtenidos.
- En la Quebrada Pulida Grande destaca el bajo caudal, pudiendo ser no significativo en épocas secas (imposibilitando la toma de muestra y generando posibles inconvenientes en su seguimiento).
- La totalidad de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la tabla No. 2 del Anexo No. 1, Acuerdo Ministerial 097-A.

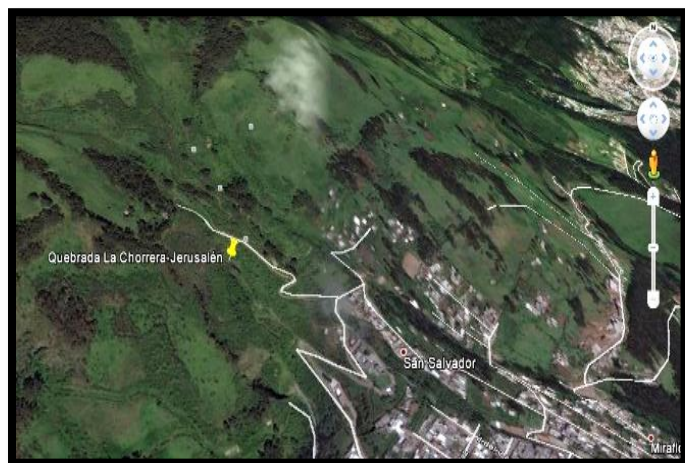
10. ANEXOS

- a) Acreditación SAE y Alcance del Laboratorio
- b) Identificación del personal responsable del análisis y monitoreo
- c) Registro fotográfico de realización del monitoreo
- d) Cadenas de custodia para las muestras de agua
- e) Certificado de calibración de los equipos utilizados
- f) Informe de Resultados
- g) Mapa de ubicación de los puntos muestreados

Mapa De Ubicación De Los Puntos Muestreados Quebradas



Quebrada Atucucho		
Coordenadas Datum WGS 84		
ESTE	NORTE	U
0776368	9985121	± 5 m



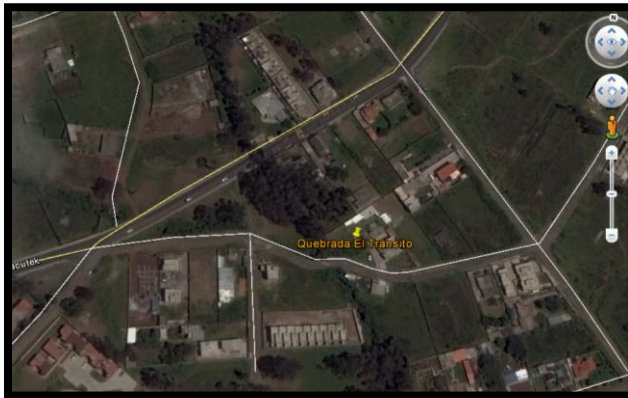
Quebrada La Chorrera -Jerusalén		
Coordenadas Datum WGS 84		
ESTE	NORTE	U
0774955	9977353	± 5 m



Quebrada Pulida Grande

Coordenadas Datum WGS 84

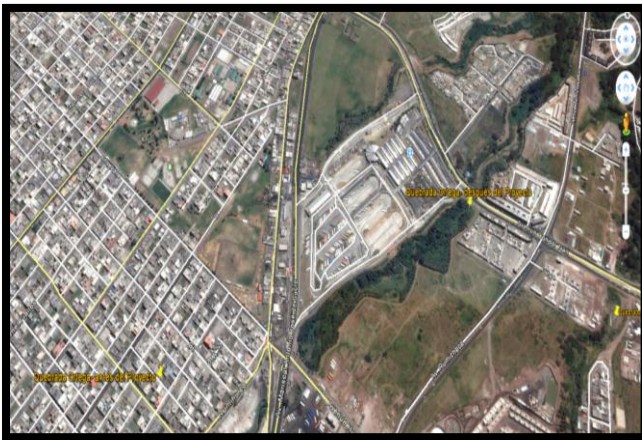
ESTE	NORTE	U
776337	9984405	± 5 m



Quebrada El Tránsito

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0778546	9968417	± 5 m



Ortega Punto Antes Del Proyecto

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0771445	9966783	± 5 m

Ortega Punto Después Del Proyecto

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0772203	9967208	± 5 m



Shansayacu Punto Antes Del Proyecto

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0772278	9966503	± 5 m

Shansayacu Punto Después Del Proyecto

Coordenadas Datum WGS 84

ESTE	NORTE	U
0772565	9967024	± 5 m

Registro Fotográfico de Realización de Monitoreo Quebradas

1. Ortega Antes Del Proyecto (1608362-AG001)



2. Ortega Después Del Proyecto (1608362-AG002)





3. Shanshayacu Antes Del Proyecto (1608362-AG003)



4. Shanshayacu Después Del Proyecto (1608362-AG004)



5. Atucucho (1608417-AG001)





6. La Pulida Grande (1608417-AG002)



7. El Tránsito (1609012-AG001)



8. Chorrera Jerusalén (1609012-AG002)





REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 01-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 08-sep-16

Número reporte Gruentec: 1609012-AG002

Rotulación Muestra:	Quebrada Chorrera-Jerusalén	Límite Máximo Permissible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-sep-16		
No. Reporte Gruentec:	1609012-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	8.0	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	76	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	8.4	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	8.4	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	>100	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	<5	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	89	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	4	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 1 de 2

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 01-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 08-sep-16

Número reporte Gruentec: 1609012-AG002

Rotulación Muestra:	Quebrada Chorrera-Jerusalén	Límite Máximo Permissible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-sep-16		
No. Reporte Grüntec:	1609012-AG002		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	40	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	90	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- Ux C en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada La Chorrera-Jerusalen	ID muestra Lab:	MQA-1609012-AG002				
Sitio/ubicación:	Barrio Toctiuco, Cantón Quito, Provincia de Pichincha	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; border: none;"><tr><td style="border: none;">774955</td><td style="border: none;">± 5 m</td></tr><tr><td style="border: none;">9977353</td><td style="border: none;"></td></tr></table>	774955	± 5 m	9977353	
774955	± 5 m						
9977353							
Fecha y hora:	01/09/2016 12:24:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:	N/A		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:		N/A			

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)	
Punto de monitoreo localizado en la parte baja de cascada La Chorrera	Lluvia	Nulo
Facilidades de muestreo	SI	Humedad
		Viento
		Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Ausencia
Color	Ausencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Ausencia	espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	8.01	
Conductividad	uS/cm	75.7	
Temperatura muestra	°C	10.5	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8.39	
% Saturación Oxígeno	%	105.6	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34;Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)

* Especificar apariencia de la muestra:

Agua incolora, con ausencia de sólidos y turbidez.

La muestra se toma de la quebrada La Chorrera de tipo permanente, no se observan desechos sólidos ni descargas de aguas negras en el sitio de muestreo.

Captación para la planta de tratamiento de agua potable de Toctiuco.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 30-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 06-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608417-AG001

Rotulación Muestra:	Quebrada Atucucho	Límite Máximo Permissible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	30-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608417-AG001		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.0	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	146	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	13.0	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.7	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	85.4	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	8	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	155	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	10	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 30-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 06-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608417-AG001

Rotulación Muestra:	Quebrada Atucucho	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	30-ago-16		
No. Reporte Grüntec:	1608417-AG001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	2400	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	7500	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A / CONSORCIO LÍNEA 1
-----------------	---

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Atucucho	ID muestra Lab:	MQA-1608417-AG001
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Barrio Atucucho	Coordenadas:	17 M 776368 ± 5 m
			9985121
Fecha y hora:	30/08/2016 10:30:00	Datum:	WGS 84

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:	N/A		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A				


SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)	
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Atucucho	Lluvia	Nulo
	Humedad	Bajo
Facilidades de muestreo	SI	Viento
		Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	6.97	
Conductividad	uS/cm	145.8	
Temperatura muestra	°C	13	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.65	
% Saturación Oxígeno	%	85.4	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34;Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Agua con presencia de sólidos suspendidos, ligera turbidez, presenta una ligera coloración café.
 Se observa la presencia de residuos sólidos en los alrededores del punto de monitoreo. El riachuelo tiene un caudal bajo.

[Handwritten signature in blue ink]

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 20 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 30-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 06-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608417-AG002

Rotulación Muestra:	Quebrada Pulida Grande	Límite Máximo Permissible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	30-ago-16		
No. Reporte Gruentec:	1608417-AG002		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.5	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	159	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	12.6	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	7.3	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	90.7	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	32	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	218	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	32	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22


Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 30-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 06-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608417-AG002

Rotulación Muestra:	Quebrada Pulida Grande	Límite Máximo Permisible	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	30-ago-16	Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	
No. Reporte Gruentec:	1608417-AG002		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	11000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía Ing. Robinson González
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Pulida Grande	ID muestra Lab:	MQA-1608417-AG002				
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Barrio La Pulida	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; border: none;"><tr><td style="border: none;">776337</td><td style="border: none;">± 5 m</td></tr><tr><td style="border: none;">9984405</td><td style="border: none;"></td></tr></table>	776337	± 5 m	9984405	
776337	± 5 m						
9984405							
Fecha y hora:	30/08/2016 11:25:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:		n.d	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:				N/A	

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Pulida Grande	Lluvia: Nulo Humedad: Bajo
Facilidades de muestreo	Viento: Bajo
SI	

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.48	
Conductividad	uS/cm	158.6	
Temperatura muestra	°C	12.6	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7.25	
% Saturación Oxígeno	%	90.7	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34;Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una ligera coloración gris.
 El cauce presenta un caudal mínimo, en los alrededores de la quebrada se observa presencia de residuos sólidos.



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 01-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 08-sep-16

Número reporte Gruentec: 1609012-AG001

Rotulación Muestra:	Quebrada El Tránsito	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-sep-16		
No. Reporte Gruentec:	1609012-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.7	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	167	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	12.2	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	7.6	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	>100	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	17	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	192	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	13	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 01-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 08-sep-16

Número reporte Gruentec: 1609012-AG001

Rotulación Muestra:	Quebrada El Tránsito	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-sep-16		
No. Reporte Gruentec:	1609012-AG001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada El tránsito	ID muestra Lab:	MQA-1609012-AG001				
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Barrio La Libertad de Chillo Gallo	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">778546</td><td style="padding: 0 5px;">± 5 m</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9968417</td><td></td></tr></table>	778546	± 5 m	9968417	
778546	± 5 m						
9968417							
Fecha y hora:	01/09/2016 09:40:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:		N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:		N/A			


SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada El Tránsito	Lluvia		Nulo
	Humedad		Bajo
Facilidades de muestreo	SI	Viento	Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Presencia
Color	Ausencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Ausencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.68	
Conductividad	uS/cm	167.3	
Temperatura muestra	°C	12.2	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7.55	
% Saturación Oxígeno	%	100.4	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34; Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Agua incolora con ausencia de turbidez, con ligera presencia de sólidos.
 La quebrada presenta un caudal medio, se observan desechos sólidos en la superficie. Aguas arriba del punto de muestreo se localiza una finca con ganado vacuno.



REPORTE DE ANÁLISIS



Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG003

Rotulación Muestra:	Shansayacu Punto Antes del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG003			

Parámetros de campo:				
pH ^(1,2)	7.6	6 - 9	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	596	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	16.8	40	35	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	3.5	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	51.0	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:				
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	242	100	80	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	637	N/A	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	220	N/A	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	17	70	30	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	93	170	100	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	10	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	0.00036	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	0.0012	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	0.00053	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	0.00096	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	0.00026	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG003

Rotulación Muestra:	Shansayacu Punto Antes del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Grúntec:	1608362-AG003			

Parámetros Microbiológicos:				
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No.,LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía/Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	--------------------------------------

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Shanshayacu-Antes del proyecto	ID muestra Lab:	MQA-1608362-AG003				
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Patio de Talleres/ Quebrada Shanshayacu	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border: none; padding: 0 5px;">772278</td> <td style="border: none; padding: 0 5px;">± 5 m</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 0 5px;">9966503</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	772278	± 5 m	9966503	
772278	± 5 m						
9966503							
Fecha y hora:	25/08/2016 16:00:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	Residual	Potable	Superficial	X
Captación	Descarga (Emisión)	Proceso	Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):		Frecuencia descarga:	n.d	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A	

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Shanshayacu, sector oeste, antes del patio de talleres	Lluvia	Nulo	
	Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	SI	Viento	Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Presencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.59	
Conductividad	uS/cm	596	
Temperatura muestra	°C	16.8	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	3.48	
% Saturación Oxígeno	%	51	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34; Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica.
 -Riachuelo de caudal medio con presencia de desechos sólidos, se observan descargas de aguas negras a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG004

Rotulación Muestra:	Shansayacu Punto Después del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG004			

Parámetros de campo:				
pH ^(1,2)	7.9	6 - 9	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	594	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	15.8	40	35	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	4.9	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	71.2	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:				
Sólidos Suspendedos Totales mg/L ^(1,2)	217	100	80	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	623	N/A	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	201	N/A	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	17	70	30	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	94	170	100	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	10	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	0.00027	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	0.00094	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	0.00045	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	0.00065	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	0.00019	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG004

Rotulación Muestra:	Shansayacu Punto Después del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG004			

Parámetros Microbiológicos:				
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: $C \pm U$ en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	---

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Shanshayacu-Después del proyecto	ID muestra Lab:	MQA-1608362-AG004			
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Patio de Talleres/ Quebrada Shanshayacu	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">772565</td><td rowspan="2" style="padding: 0 10px;">± 5 m</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9967024</td></tr></table>	772565	± 5 m	9967024
772565	± 5 m					
9967024						
Fecha y hora:	25/08/2016 16:53:00	Datum:	WGS 84			

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:		n.d	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A				

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Punto de monitoreo localizado en riachuelo perteneciente a la Quebrada Shanshayacu, sector oeste, después del patio de talleres	Lluvia	Nulo	
	Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	SI	Viento	Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Presencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.9	
Conductividad	uS/cm	594	
Temperatura muestra	°C	15.8	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.93	
% Saturación Oxígeno	%	71.2	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34;Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica.
 -Riachuelo de caudal medio con presencia de desechos sólidos, se observan descargas de aguas negras a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona.

[Handwritten signature in blue ink]

REPORTE DE ANÁLISIS



Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG001

Rotulación Muestra:	Ortega Punto Antes del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG001			
Parámetros de campo:				
pH ^(1,2)	7.8	6 - 9	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	511	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	17.4	40	35	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	4.3	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	59.1	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:				
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	160	100	80	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	497	N/A	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	163	N/A	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	18	70	30	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	126	170	100	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	10	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	0.00018	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	0.0001	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG001

Rotulación Muestra:	Ortega Punto Antes del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG001			

Parámetros Microbiológicos:				
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía/Ing. Ana Alarcon
------------------	---	-----------------	--------------------------------------

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT		
-----------------	--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Ortega-Antes del proyecto	ID muestra Lab:	MQA-1608362-AG001
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Patio de Talleres/ Quebrada Ortega	Coordenadas:	17 M
			771445 9966783
Fecha y hora:	25/08/2016	15:45:00	Datum: WGS 84

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):				Frecuencia descarga:	n.d		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A				

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Ortega, antes del patio de talleres.		Lluvia	Nulo
		Humedad	Bajo
Facilidades de muestreo	SI	Viento	Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Presencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.8	
Conductividad	uS/cm	511	
Temperatura muestra	°C	17.4	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.3	
% Saturación Oxígeno	%	59.1	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34; Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica.
 - Riachuelo de caudal bajo, se observan desechos sólidos y descargas de aguas negras a lo largo de su cauce provenientes de viviendas del sector.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG002

Rotulación Muestra:	Ortega Punto Después del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG002			

Parámetros de campo:				
pH ^(1,2)	7.5	6 - 9	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	550	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	16.1	40	35	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	3.9	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	56.8	N/A	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:				
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	186	100	80	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	525	N/A	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	131	N/A	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	23	70	30	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	130	170	100	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	10	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	0.00009	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	0.00019	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	0.00006	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS


 Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
 LABORATORIO DE ENSAYOS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 26-ago-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 01-sep-16

Número reporte Gruentec: 1608362-AG002

Rotulación Muestra:	Ortega Punto Después del Proyecto	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Cauce de Agua Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-ago-16			
No. Reporte Gruentec:	1608362-AG002			

Parámetros Microbiológicos:				
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	Remoción > al 99.9%	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12;

Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19; HAPS = 0.30; TPH = 0.27;

Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- Ux C en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua.	TÉCNICO:	Ing. Jonathan Mejía/Ing. Ana Alarcon
------------------	--	-----------------	--------------------------------------

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Quebrada Ortega-Después del proyecto	ID muestra Lab:	MQA-1608362-AG002		
Sitio/ubicación:	Provincia de Pichincha/Cantón Quito/ Patio de Talleres/ Quebrada Ortega	Coordenadas:	17 M <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>772203</td></tr><tr><td>9967208</td></tr></table> ± 5 m	772203	9967208
772203					
9967208					
Fecha y hora:	25/08/2016 16:32:00	Datum:	WGS 84		

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	Residual	Potable	Superficial	X
Captación	Descarga (Emisión)	Proceso	Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):		Frecuencia descarga:	n.d	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A	

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)	
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Ortega, después del patio de talleres.	Lluvia	Nulo
	Humedad	Bajo
	Viento	Bajo
Facilidades de muestreo	SI	

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Presencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.51	
Conductividad	uS/cm	530	
Temperatura muestra	°C	16.1	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	3.89	
% Saturación Oxígeno	%	57.8	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Mulp 02; Cond 04
	Sonda	Elec 34; Elec 61; Oxys 08

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 -Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica.
 - Riachuelo de caudal bajo, se observan desechos sólidos y descargas de aguas negras a lo largo de su cauce provenientes de viviendas del sector.



**SEPTIEMBRE -
OCTUBRE**

MONITOREO AGUA

1. AGUA DE INFILTRACIÓN

REPORTE DE ANÁLISIS

CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA -
Cliente: ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 13-oct-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 19-oct-16

Número reporte Gruentec: 1610206-AG001

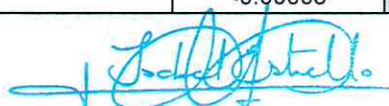
Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN-MAGDALENA	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13-oct-16		
No. Reporte Gruentec:	1610206-AG001		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.4	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	384	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	19.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.6	N/A	SM 4500 O.G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	60	100	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	405	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	31	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	170	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA -
Cliente: ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 13-oct-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 19-oct-16

Número reporte Gruentec: 1610206-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN-MAGDALENA	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Alcantarillado Ordenanza 404 a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13-oct-16		
No. Reporte Gruentec:	1610206-AG001		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	2400	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Juan Pablo Mora
------------------	---	-----------------	-----------------

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Agua de Infiltración - Magdalena	ID muestra Lab:	MQA-1610206-AG001				
Sitio/ubicación:	Avenida 5 de Junio y Rodrigo de Chávez, Quito, Pichincha	Coordenadas:	17 M <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="border: none;">0775590</td><td style="border: none;">± 4 m</td></tr><tr><td style="border: none;">9973486</td><td style="border: none;"></td></tr></table>	0775590	± 4 m	9973486	
0775590	± 4 m						
9973486							
Fecha y hora:	13/10/2016 11:55:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3, 4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	Residual	Potable	Superficial
Captación	Descarga (Emisión) X	Proceso	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	N/A	Frecuencia descarga:	n.d.
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A


SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)	
Agua bombeada desde canales ubicados en los trabajos subterráneos conducida hacia la superficie mediante tubo PVC y descargada en la alcantarilla	Lluvia	Nulo
	Humedad	Bajo
Facilidades de muestreo	Muestra accesible	Viento Bajo

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Presencia
Color	Ausencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Ausencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.44	
Conductividad	uS/cm	384	
Temperatura muestra	°C	19.8	
Temperatura ambiente	°C	n.d.	
Caudal	L/s	n.d.	
Turbidez	FAU	n.d.	
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.57	
% Saturación Oxígeno	%	96	
Potencial Redox	mV	n.d.	
Cloro residual libre	mg/L	n.d.	
Cloro residual total	mg/L	n.d.	

Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetro HACH HQ40d (Mulp 02)
	Sonda	pH (ELEC 72); Conductividad (ELEC 01Y); OD (OXYS 08)

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)

* Especificar apariencia de la muestra:

Presencia de sólidos al momento de homogeneizar la muestra.

Juan Pablo Mora

MONITOREO CALIDAD DE AIRE

**1. MATERIAL
PARTICULADO
MP 10 y MP 2.0**

**INFORME TÉCNICO DE MONITOREO AMBIENTAL
ESTACIONES DEL SECTOR SUR DE QUITO
ESTACIÓN EL CALZADO**

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. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS	1
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	1
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	1
1.3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	1
1.4.1 <i>Normas Generales para Concentraciones de Contaminantes Criterio en el Aire</i>	2
2. MÉTODOS E INSTRUMENTOS	3
2.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	3
2.1.1 <i>Método de Contaminantes Criterio en el Aire Ambiente</i>	3
2.1.1 <i>Equipos de Calidad de Aire Ambiente o Nivel de Inmisión</i>	3
3. RESULTADOS	4
3.1 CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE	4
4. CONCLUSIONES.....	5
4.1 CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE	5

ÍNDICE DE TABLAS

Pág. No.

TABLA 1	2
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE.....	2
TABLA 2	3
MÉTODOS EPA, LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN, DETECCIÓN Y PRINCIPIO ACTIVO	3
TABLA 3	3
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS	3

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Consortio Línea 1, en cumplimiento con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4 y 5 y las Ordenanzas Municipales N° 447 y N° 38; a través de ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente efectuó el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente, en la Estación El Calzado perteneciente al Metro de Quito del 10 al 11 de Octubre de 2016.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de calidad de aire ambiente en la Estación El Calzado, según lo señalado en la normativa ambiental aplicable.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar las mediciones de Nivel de Presión Sonora Equivalente Ambiental (L_{eq})
- Determinar la concentración de Material Particulado MP_{10} y $MP_{2,5}$.
- Contrastar los valores con las concentraciones máximas permisibles establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A (Anexo 4).

1.3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El monitoreo ambiental realizado para Consortio Línea 1, 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.
- Acuerdo Ministerial No. 097-A, Libro VI, Anexo 4. Reemplaza el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Anexo 4.

Adicionalmente, se han tomado en cuenta otras legislaciones, normas y regulaciones internacionales que sirven de referencia, tales como los métodos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

1.4.1 NORMAS GENERALES PARA CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE

Las concentraciones máximas permitidas de Contaminantes Criterio en el Aire, señalados en el AM 097-A, Anexo 4 del Ministerio del Ambiente, se detallan a continuación:

TABLA 1
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (24 HORAS) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material particulado menor a 10 micrones (MP_{10})	100
Material particulado menor a 2,5 micrones ($\text{MP}_{2,5}$)	50

*Concentración obtenida para un periodo de 1 hora.

2. MÉTODOS E INSTRUMENTOS

2.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MEDICIÓN

2.1.1 MÉTODO DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE

Los métodos de medición utilizados en el monitoreo de Contaminantes Criterio en el Aire, son los definidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, Anexo 4, los cuales se resumen a continuación:

**TABLA 2
MÉTODOS EPA, LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN, DETECCIÓN Y PRINCIPIO ACTIVO**

PARÁMETRO	INSTRUMENTO Y CÓDIGO INTERNO	PRINCIPIO DE DETERMINACIÓN	MÉTODO EPA*	LÍMITE DE DETECCIÓN	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN
Material Particulado (PM ₁₀)	PQ-100 (EI/164)	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-1298-124	7,1 ug/m ³	7,1 ug/m ³
Material Particulado (PM _{2,5})	PQ-200 (EI/153)	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-0498-116	13,3 ug/m ³	13,3 ug/m ³

***Referencia:** United States Environmental Protection Agency (USEPA) National Exposure Research Laboratory, "List of Designated Reference and Equivalent Methods", fecha: 18 de diciembre de 2015.

2.1.1 EQUIPOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN

En la tabla presentada a continuación se detallan las características de los equipos utilizados para efectuar el monitoreo:

**TABLA 3
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS**

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
PQ100	Opera desde 1 litro por minuto estandarizados (1000 cc por minuto) hasta los 25 litros por minuto estandarizados y no se afecta por cambios en la temperatura ambiental y la presión barométrica. La precisión del caudal está garantizada en un 2% del valor prescrito de calibración, Aprobado por USEPA PM-10, método de referencia (RFPS-1298-124).
PQ200	Rango de Sensor de temperatura -25° a 105° C (±1°C); Rango de sensor de presión 0,68 a 1,09 atmósferas. Aprobado por USEPA PM-2.5, método de referencia (RFPS-0498-116).

Los certificados de calibración de los equipos se encuentran en el Anexo 1.

3. RESULTADOS

3.1 CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE

A continuación se detallan los resultados obtenidos en Calidad de Aire Ambiente para las todas las mediciones:

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación El Calzado	
Período / año	Octubre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Lindero Noroeste	
Ubicación del punto de medición*	774.477	9´971.418
Fecha de la medición	10 y 11 de Octubre de 2016	
Temperatura (°C)	22	
Presión (mm Hg)	545	
Humedad relativa (%)	48	
Velocidad de viento (m/s)	0,1	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	72,3
MP _{2,5} (24 horas)	50	40,2

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

4. CONCLUSIONES¹

4.1 CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE

En función de los resultados obtenidos durante el monitoreo realizado los días del 10 al 11 de Octubre del 2016, se concluye lo siguiente:

- **Material Particulado (MP_{2,5} y MP₁₀):** Las concentraciones de material particulado MP_{2,5} y MP₁₀ obtenidas del monitoreo de Contaminantes Criterio en el Aire, son inferiores a las concentraciones máximas permitidas de contaminantes criterio en el aire ambiente, establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4.

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



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/154	07/10/2016	2016-07	P-CM-03a	PF/12	554	21,2

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,70	16,63	-0,42	SI		1,35
2	16,70	16,65	-0,30	SI		
3	16,72	16,65	-0,42	SI		

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Eliana Guevara Javier Acosta	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma:	Firma:



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/164	07/10/2016	2016-10	P-CM-03a	PF/12	554	21,2

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,67	16,81	0,84	SI		1,36
2	16,69	16,80	0,66	SI		
3	16,67	16,80	0,78	SI		

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						


* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Eliana Guevara Javier Acosta	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma:	Firma:

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 5001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN EL CALZADO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 10 Y 11 DE OCTUBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 DE OCTUBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 13 DE OCTUBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: ELIANA GUEVARA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 18 DE OCTUBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Lindero Noroeste	FMP ₁₀ 20160905	MP ₁₀	72,3	4,0
	FMP _{2,5} 20160905	MP _{2,5}	40,2	5,6
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 545	
			Temperatura (°C): 22	
			Humedad (%): 48	
			Velocidad del viento (m/s): 0,1	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 774.477 / 9' 971.418				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: El Calzado

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11/10/2016

FECHA DE INICIO: 10/10/2016

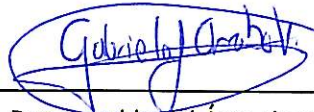
TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10 y MP2.5	1
L _{EQ}	—	—
MUESTREO DE AGUA	—	—
SUELOS	—	—
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	—	—

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Lindero Noroeste de la estación

Obs: En el área se estaba realizando actividades de velda para estructuras de pontallas

Observaciones: El punto de monitoreo fue delimitado por Consorcio Línea 1, se cuenta con la presencia de fiscalización Inga. Fernandelo Cazar



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arroba V.

Nombre: Eleanor Guerrero

FOTOGRAFÍAS

Estación El Calzado – Lindero Noroeste



Fuente: Abrus, Octubre 2016.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO ABRUS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE CÍA. LTDA.


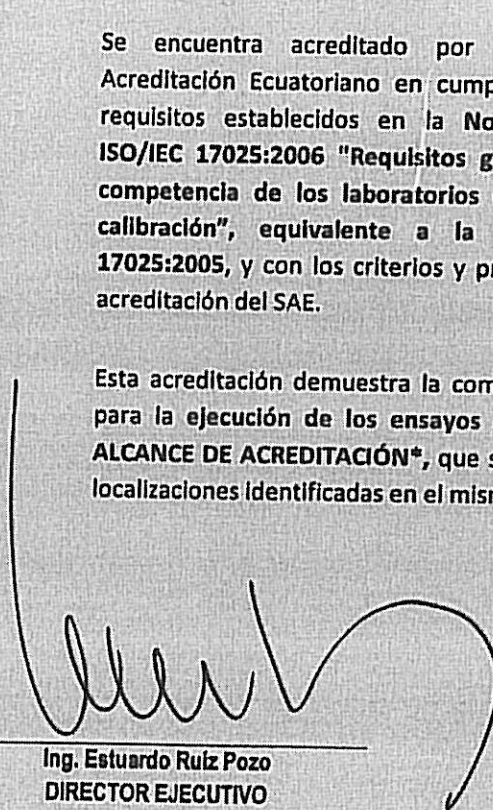
Quito- Ecuador



Acreditación N° OAE LE 2C 07-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005, y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN***, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.



Ing. Estuardo Ruiz Pozo
DIRECTOR EJECUTIVO

Acreditación inicial: 2007-03-12

Renovación 2: 2015-08-08

Expira: 2020-08-05

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, www.acreditacion.gob.ec

* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21.



ANEXO I

ALCANCE DE ACREDITACION

LABORATORIO ABRUS CIA. LTDA.

ENSAYOS PARA LOS QUE SE MANTIENE LA ACREDITACIÓN

CATEGORIA: 1. Ensayos In situ

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – Químicos en emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Material Particulado, Gravimetría, (4 a 400) mg/m ³	P-EN-01 Método de referencia: EPA 5, del CFR, Parte 60 (Apéndice) Rev. 2004-07-01
	Gases Contaminantes, Celdas electroquímicas, Monóxido de Carbono (CO), (10 a 1390) ppm	P-EN-02 Método de Referencia: US EPA CTM 030, 1997
	Monóxido de Nitrógeno (NO), (10 a 1910) ppm	
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), (10 a 320) ppm	
	Dióxido de Azufre (SO ₂), (3 a 800) ppm	

CAMPO DE ENSAYO: Acústica ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido Ambiental	Ruido, Nivel de Presión Sonora, (50 a 114) dB	P-EN 04 Método de Referencia: ISO 1996-2, 2007

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Concentración de Gases, Monóxido de Carbono (CO), Espectrofotometría IR, (0,10 a 36,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFCA-0206-147. 2010

Handwritten signature



	Dióxido de Azufre (SO ₂), Fluorescencia UV, (0,010 a 1,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQSA-0802-149. 2010
	Monóxido de nitrógeno (NO), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,5) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Quimioluminiscencia, (0,010 a 1,6) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Ozono (O ₃), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,4) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQQA -0206-148. 2010
	Material Particulado PM 10, Gravimetría, (7,1 a 200) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice J. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (13,3 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice L. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (26 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: BGI-OMNI. 2009
	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (2,0 a 750) µg/m ³	P-EN-03 ^a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice B. Rev-01-07-2004.
Aire ambiente	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (0,1 a 2.263,5) mg/cm ² x 30d	P-EN-03a Método de Referencia: 502

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físicos en ambiente laboral

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ambiente Laboral	Luminosidad, Celda Fotolumínica, (7 a 3 950) lx	P-EN-05 Método de Referencia: NON-025-STPS. 2008

**OCTUBRE -
NOVIEMBRE**

MONITOREO AGUA

1. AGUA DE INFILTRACIÓN

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 07-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611056-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN-MAGDALENA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	07-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611056-AG001		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.5	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ ^(1,2)	392	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ ^(1,2)	16.3	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.0	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	6	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	340	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	<4	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	4	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 07-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611056-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN-MAGDALENA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	07-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611056-AG001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba
------------------	---	-----------------	----------------------------------

EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
-----------------	--

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Agua de infiltración La Magdalena	ID muestra Lab:	MQA-1611056-AG001		
Sitio/ubicación:	Av. Rodrigo de Chávez y Cinco de Junio. Quito- Pichincha -Ecuador	Coordenadas:	17M <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>775604</td></tr><tr><td>9973491</td></tr></table> ±5m	775604	9973491
775604					
9973491					
Fecha y hora:	07/11/2016 15:30:00	Datum:	WGS 84		

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	<input type="checkbox"/>	Residual	<input type="checkbox"/>	Potable	<input type="checkbox"/>	Superficial	<input type="checkbox"/>
Captación	<input type="checkbox"/>	Descarga (Emisión)	<input type="checkbox"/>	Proceso	<input type="checkbox"/>	Infiltración	X
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	n.d			
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A				

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó directamente del pozo en donde se acumula el agua de infiltración de la estación.	Lluvia	Bajo	
	Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio accesible	Viento	Alto

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Ausencia
Color	Ausencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Ausencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.48	
Conductividad	uS/cm	392	
Temperatura muestra	°C	16.3	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	5.99	
% Saturación Oxígeno	%	86.8	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Equipo</td> <td>Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductidímetro WTW (COND 06)</td> </tr> <tr> <td>Sonda</td> <td>pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)</td> </tr> </table>	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductidímetro WTW (COND 06)	Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)
Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductidímetro WTW (COND 06)				
Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)				

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra:
 La muestra fue transparente, no presentó olor , ni sólidos

CROQUIS



[Handwritten signature in blue ink]

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 18-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611155-AG002

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACION CALZADO	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611155-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.4	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	407	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	16.7	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	4.8	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	31	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	344	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	32	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
 QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
 Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 18-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611155-AG002

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACION CALZADO	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611155-AG002		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	46000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro	TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

ID muestra:	Agua de infiltración El Calzado	ID muestra Lab:	MQA-1611155-AG002				
Sitio/ubicación:	Av. Cardenal de la Torre, entre la calle Vicente Reyes y León de la Cueva	Coordenadas:	17M <table style="display: inline-table; border: none;"><tr><td style="border: none;">774510</td><td style="border: none;">±5m</td></tr><tr><td style="border: none;">9971450</td><td style="border: none;"></td></tr></table>	774510	±5m	9971450	
774510	±5m						
9971450							
Fecha y hora:	11/11/2016 15:30:00	Datum:	WGS 84				

METODOLOGÍA

Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.

TIPO DE MUESTRA

Inmisión	<input type="checkbox"/>	Residual	<input type="checkbox"/>	Potable	<input type="checkbox"/>	Superficial	<input type="checkbox"/>
Captación	<input type="checkbox"/>	Descarga (Emisión)	<input type="checkbox"/>	Proceso	<input type="checkbox"/>	Infiltración	X
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:		n.d		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:		N/A			

SITIO DE MUESTREO

Descripción física del punto de toma de muestra	Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Se tomó una muestra compuesta de dos alícuotas del agua de infiltración para formar una sola	Lluvia	Medio	
	Humedad	Medio	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible	Viento	Medio

APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*

Olor	Ausencia	Sólidos	Presencia
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia

MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU

Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía
pH	-	7.43	
Conductividad	uS/cm	407	
Temperatura muestra	°C	16.7	
Temperatura ambiente	°C	n.d	
Caudal	L/s	n.d	
Turbidez	FAU	n.d	
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.84	
% Saturación Oxígeno	%	64.4	
Potencial Redox	mV	n.d	
Cloro residual libre	mg/L	n.d	
Cloro residual total	mg/L	n.d	

Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10); Conductímetro WTW (COND 04)
	Sonda	pH (Elect 60); CE (Elect 34); OD(Oxys 06)

OBSERVACIONES

N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)
 * Especificar apariencia de la muestra: La muestra presentó color ligeramente amarillo y turbia, presencia de sólidos baja. Se tomó dos alícuotas las cuales fueron homogeneizadas para formar una muestra general



[Handwritten signature in blue ink]

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 18-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611155-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACION SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611155-AG001		

Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.9	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	623	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	18.4	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	739	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	1188	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	522*	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04

Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 18-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611155-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACION SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611155-AG001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNtec INGENIERIA AMBIENTAL S.A.S.	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Agua de infiltración Solanda		ID muestra Lab:	MQA-1611155-AG001	
Sitio/ubicación:	Calle V. Estandeque y Av. Ajavi, Estación Solanda- Quito		Coordenadas:	17M	774262 9970533
Fecha y hora:	11/11/2016	09:30:00	Datum:	WGS 84	
METODOLOGÍA					
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	<input type="checkbox"/>	Residual	<input type="checkbox"/>	Potable	<input type="checkbox"/>
Captación	<input type="checkbox"/>	Descarga (Emisión)	<input type="checkbox"/>	Proceso	<input type="checkbox"/>
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	<input type="checkbox"/>	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	<input type="checkbox"/>	Tipo de tratamiento:	N/A		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la descarga del agua de infiltración de la estación en construcción			Lluvia	Bajo	
Facilidades de muestreo			Humedad	Bajo	
Sitio Accesible			Viento	Medio	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Presencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía		
pH	-	6.86			
Conductividad	uS/cm	623			
Temperatura muestra	°C	18.4			
Temperatura ambiente	°C	n.d			
Caudal	L/s	n.d			
Turbidez	FAU	n.d			
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.11			
% Saturación Oxígeno	%	90.5			
Potencial Redox	mV	n.d			
Cloro residual libre	mg/L	n.d			
Cloro residual total	mg/L	n.d			
Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10); Conductímetro WTW (COND 04)			
	Sonda	pH (Elect 60); CE (Elect 34); OD(Oxys 06)			
OBSERVACIONES					
N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Especificar apariencia de la muestra: La muestra de color café, sin olor, alta presencia de sólidos.					

[Firma manuscrita]

2. CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 07-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 16-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611056-AG002

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO JIPIJAPA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	07-nov-16		
No. Reporte Grüntec:	1611056-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	9.6	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	865	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	3600	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálctica $\mu\text{g/L}$ *	1229000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	78000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1307000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6783000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	314000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	410000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	383000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	4900	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	17000 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<100 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	72000 ^{a)}	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	36000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1150000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	11000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	150114* ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	3.0 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	24 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2085 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	116 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	3.3 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	532013* ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	74 ^{a) b)}	60	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 07-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 16-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611056-AG002

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO JIPIJAPA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	07-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611056-AG002		

Metales totales:			
Cobre µg/L ^(1,2)	589 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	331 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	17 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	7468 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	143741 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	30633* ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	9683 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	0.5 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	123 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	2.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	244 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	53333* ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	24478 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	158177 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una Dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29;

Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12;

Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10;

Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS

PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
EMPRESA:	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A / CONSORCIO LÍNEA 1	Piezómetro Jipijapa	ID muestra Lab:	MOA-1611056-AG002	
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón / Ing. José Barba	Av. Amazonas Diagonal a la Plaza de Toros Quito	Coordenadas:	17M 780121 9981608 ±5m	
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Fecha y hora:	07/11/2016 12:30	Datum:	WGS 84

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR

Distancias		Purga		Referencia	
Profundidad Referencial: ¹	30	Columna de agua: ⁴	0.94	1: Valor teórico de profundidad total del pozo.	
Profundidad Real: ²	30.3	Nivel Freático: ⁵	29.36	2: Profundidad medida con el medidor de nivel.	
Diámetro Interno Ø:	0.0889	Volumen purga:	6	3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2 / 4$).	
Área: ³	0.006207181	Tiempo recuperación:	60	4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo.	
				5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.	

MEDICIÓN DE PARÁMETROS

Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µs/cm)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
10:00	29.36	1	n.d	18.2	966	9.24	N/A	N/A	8.67	44.4	La muestra fue altamente turbia, presentó color café, sólidos.
10:30	30.3	2	n.d	18.4	960	9.81	N/A	N/A	8.54	43.2	
11:00	30.3	1	n.d	17.8	785	9.69	N/A	N/A	3.55	52.4	
11:30	30.3	2	n.d	18.1	865	9.64	N/A	N/A	3.15	47.3	

Muestra final

12:30	N/A	N/A	N/A	18.13	865	9.64	N/A	N/A	3.55	52.4	La muestra fue altamente turbia, presentó color café, sólidos.
-------	-----	-----	-----	-------	-----	------	-----	-----	------	------	--

FOTOGRAFÍAS



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611066-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO MORAN VALVERDE	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Grüntec:	1611066-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.8	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	327	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2000	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/L}$ *	52000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	58000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	110000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	288000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	148000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	148000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	181000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2400	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6900	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	180	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	6900	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<5000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	90	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	93	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	0.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.5	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	97	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	27	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.1	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	20920	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	0.9	60	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611066-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO MORAN VALVERDE	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611066-AG001		
Metales totales:			
Cobre µg/L ^(1,2)	<5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	<0.2	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	<0.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	1356	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	8169	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	14091	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	950	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.1	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	<1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	<0.5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	5628	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	37458	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	23878	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Parámetros de los niveles de la calidad de agua para riego. Anexo I. A.M. 061. Anexos A. M. 028.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29;

Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12;

Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10;

Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS

DATOS INFORMATIVOS		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua	ID muestra:	Piezómetro Morán Valverde
EMPRESA:	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A. / CONSORCIO LÍNEA 1	ID muestra Lab:	MOA-1611066-AG001
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/ Ing. José Barba	Sitio:	773385 9969704 ±5m
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Fecha y hora:	09/11/2016 11:00
		Datum:	WGS 84

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR			
Distancias		Purga	
Profundidad Referencial: ¹	30 m	Columna de agua: ⁴	13.64 m
Profundidad Real: ²	16 m	Nivel Freático: ⁵	2.36 m
Diámetro Interno ϕ :	0.0965 m	Volumen purga:	99,761 l
Área: ³	0.007313841 m ²	Tiempo recuperación:	0 min.

MEDICIÓN DE PARÁMETROS						
Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH
8:00	2.36	1	n.d	16.5	310	6.90
9:00	2.36	39	n.d	16.9	329	7.01
10:00	2.36	37	n.d	18.5	329	7.12
10:45	2.36	15	n.d	16.5	328	6.93

Muestra final			
11:00	17.10	327	6.8
	1.99	N/A	28.6

FOTOGRAFÍAS



Handwritten signature in blue ink

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 16-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611066-AG002

Rotulación Muestra:	OJO DE AGUA PATIO TALLERES	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611066-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.4	N/A	SM 4500 H / MM-AG-S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	308	N/A	EPA 9050 A / MM-AG-S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	4100	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálrica $\mu\text{g/L}$ *	66000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	56000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	122000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	304000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	104000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	104000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	127000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	40	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	11000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	28000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	15000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<5000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG-S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG-S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<10	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1.4	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.5	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	76	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<20	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.1	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	26383	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.1	60	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 16-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611066-AG002

Rotulación Muestra:	OJO DE AGUA PATIO TALLERES	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Grüntec:	1611066-AG002		
Metales totales:			
Cobre µg/L ^(1,2)	<5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	0.5	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	<0.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	329	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	47	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	13612	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	6.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.1	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	<1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	<0.5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	6790	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	47158	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	17360	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Parámetros de los niveles de la calidad de agua para riego. Anexo I. A.M. 061. Anexos A. M. 028.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):


Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29;

Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12;

Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10;

Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC SOCIETAT D'INSTRUMENTS	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Ojo de agua Patio de Talleres		ID muestra Lab:	MQA-1611066-AG002	
Sitio/ubicación:	Av. Huayanay Ñan, detrás del Terminal Quitumbe		Coordenadas:	17M	771945 9967008 ±5m
Fecha y hora:	08/11/2016	12:15:00	Datum:	WGS 84	
METODOLOGÍA					
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión		Residual		Potable	
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso	
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A		
Superficial X					
Superficial agua de mar					
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de un tanque donde llega caudal del Ojo de agua que se encuentra la Estación.			Lluvia	Bajo	
Facilidades de muestreo			Humedad	Bajo	
Sitio Accesible			Viento	Alto	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia	
Turbidez	Ausencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía		
pH	-	6.36			
Conductividad	uS/cm	308			
Temperatura muestra	°C	16.5			
Temperatura ambiente	°C	n.d			
Caudal	L/s	n.d			
Turbidez	FAU	n.d			
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.1			
% Saturación Oxígeno	%	60.7			
Potencial Redox	mV	n.d			
Cloro residual libre	mg/L	n.d			
Cloro residual total	mg/L	n.d			
Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductímetro WTW (COND 06)			
	Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)			
OBSERVACIONES			CROQUIS		
N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Especificar apariencia de la muestra: La muestra fue transparente, no presentó olor, ni sólidos					

[Handwritten signature]

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 21-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611154-AG002

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO SAN FRANCISCO	Límite Máximo Permisible (Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611154-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.1	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	243	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2100	N/A	SM 4500 O, G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/L}$ *	57000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	22000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	79000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	209000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	68000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	68000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	83000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	30	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	9100	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	2100	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	35000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	10000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	930	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	133	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1.3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.5	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	35	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	41	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.1	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	22641	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 21-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611154-AG002

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO SAN FRANCISCO	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611154-AG002		

Metales totales:			
Cobalto µg/L ^(1,2)	0.3	60	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	18	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	0.9	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	<0.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	378	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	228	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	5422	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	19	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.1	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	1.1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	3.2	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	7418	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	22317	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	12634	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

a) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

N/A - No Aplica

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29;

Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12;

Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10;

Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo	ID muestra:	Piezómetro San Francisco
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT	ID muestra Lab:	MQA-1611154-AG002
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/ Ing. José Barba	Sitio:	Calle Cuenca y Antonio José de Sucre, en la Plaza de la Iglesia de San Francisco de Quito
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Coordenadas:	17M 776624 9975631
		Fecha y hora:	11/11/2016 18:00
		Datum:	WGS 84

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR		Referencia	
Distancias			
Profundidad Referencial: ¹	50 m	Columna de agua: ⁴	33.90 m
Profundidad Real: ²	50.5 m	Nivel Freático: ⁵	16.60 m
Diámetro Interno ϕ :	0.06 m	Volumen purga:	1.000
Área: ³	0.00282744 m ²	Tiempo recuperación:	min.

MEDICIÓN DE PARÁMETROS										
Hora	Nivel Freático	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
16:00	16.6	10	15.9	256	7.60	N/A	N/A	4.6	51.1	Muestra transparente de turbidez baja, sin presencia de sólidos
16:30	16.6	10	15.6	243	7.15	N/A	N/A	4.2	49.8	
17:00	16.6	10	15.3	243	7.15	N/A	N/A	3.2	30.5	
17:30	16.6	10	15.8	243	7.16	N/A	N/A	2.2	25.5	
18:00	16.6	10	15.6	243	7.14	N/A	N/A	2.1	20.0	
Muestra final										
18:00			15.64	243	7.14	N/A	N/A	2.06	18.7	Muestra transparente de turbidez baja, sin presencia de sólidos

FOTOGRAFÍAS	

Shelly Arrobo

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 21-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611154-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO DE SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Grúntec:	1611154-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.6	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2)	597	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1200	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Dureza Cálctica $\mu\text{g/L}$ *	143000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/L}$ *	141000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	284000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020 / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	1058000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ *	324000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	324000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	395000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	3600	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	820	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	100	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	580	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	36000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	230	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	22460 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	3.5 ^{a) b)}	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	216 ^{a) b)}	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	58 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	0.6 ^{a) b)}	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/L}$ ^(1,2)	57262 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39


Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 11-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 21-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611154-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO DE SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	11-nov-16		
No. Reporte Grüntec:	1611154-AG001		
Metales totales:			
Cobalto µg/L ^(1,2)	4.1 ^{a) b)}	60	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre µg/L ^(1,2)	29 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/L ^(1,2)	45 ^{a) b)}	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/L ^(1,2)	3.7 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/L ^(1,2)	1268 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/L ^(1,2)	40687 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/L ^(1,2)	34348* ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/L ^(1,2)	477 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/L ^(1,2)	<0.2 ^{a) b)}	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/L ^(1,2)	18 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/L ^(1,2)	0.3 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/L ^(1,2)	11 ^{a) b)}	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/L ^(1,2)	6337 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/L ^(1,2)	62093 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/L ^(1,2)	43649 ^{a) b)}	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una Dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29;

Conductividad en campo = 0.11; Oxígeno campo = 0.12; Amonio = 0.12;

Demanda Química de Oxígeno = 0.22; Dureza = 0.12; TPH = 0.27; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10;

Alcalinidad = 0.23; Aniones = 0.25

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



DATOS INFORMATIVOS		IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo	ID muestra:	Piezómetro Solanda
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT	ID muestra Lab:	MQA-1611154-AG001
TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/ Ing. José Barba	Coordenadas:	17M
RESPONSABLE:	Ing. Gabriela Arrobo	Datum:	WGS 84
		Fecha y hora:	11/11/2016 11:00

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR		Referencia	
Distancias			
Profundidad Referencial: ¹	45 m	1: Valor teórico de profundidad total del pozo.	
Profundidad Real: ²	45.5 m	2: Profundidad medida con el medidor de nivel.	
Diámetro Interno ϕ:	0.05 m	3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2 / 4$).	
Área: ³	0.0019635 m ²	4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo.	
		5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.	

MEDICIÓN DE PARÁMETROS										
Hora	Nivel Freático	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Potencial Redox	Turbidez	O ₂ Disuelto	% de Saturación	Observaciones
11:00	17.2	10	18.2	244	10.06	N/A	N/A	3.6	54.5	Muestra café, altamente turbia, presentó sólidos
11:20	17.2	10	17.2	255	10.12	N/A	N/A	6.8	90.6	
11:45	17.2	10	17.5	261	10.30	N/A	N/A	5.58	82.4	
12:15	17.2	10	17.7	567	6.89	N/A	N/A	5.12	85.3	
12:30	17.2	10	16.2	596	6.65	N/A	N/A	2.89	43.7	
12:45	17.2	10	16.2	596	6.65	N/A	N/A	1.35	19.6	
Muestra final										
13:00			17.17	597	6.56	N/A	N/A	1.23	17.7	Muestra café, altamente turbia, presentó sólidos

FOTOGRAFÍAS	
 <p style="text-align: center;">PIEZÓMETRO SOLANDA</p>	
	
	

A. Solanda Arrobo

3. CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG001

Rotulación Muestra:	ORTEGA ANTES DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG001		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	6.6	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	457	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	16.6	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.3	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	94.6	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	135	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	518	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	151	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	14 ^{a)}	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	46	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	<0.3 ^{b)}	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG001

Rotulación Muestra:	ORTEGA ANTES DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.





Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUENTEC		
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba		
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
ID muestra:	Quebrada Ortega-Antes del proyecto		ID muestra Lab:	MQA-1611067-AG001		
Sitio/ubicación:	Av. Mariscal Sucre y Av. Huayanay Ñan, Quitumbe-Quito		Coordenadas:	17 M	771744	± 5 m
					9966782	
Fecha y hora:	08/11/2016	12:40:00	Datum:	WGS 84		
METODOLOGÍA						
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.						
TIPO DE MUESTRA						
Inmisión	Residual	Potable	Superficial	X		
Captación	Descarga (Emisión)	Proceso	Superficial agua de mar			
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	n.d		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A			
SITIO DE MUESTREO						
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)			
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Ortega, antes del patio de talleres.			Lluvia	Nulo		
			Humedad	Bajo		
Facilidades de muestreo	SI	Viento	Alto			
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*						
Olor	Presencia	Sólidos	Presencia			
Color	Presencia	Materia flotante	Ausencia			
Turbidez	Presencia	Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia			
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU						
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía			
pH	-	6.62				
Conductividad	uS/cm	457				
Temperatura muestra	°C	16.6				
Temperatura ambiente	°C	n.d				
Caudal	L/s	n.d				
Turbidez	FAU	n.d				
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.33				
% Saturación Oxígeno	%	94.6				
Potencial Redox	mV	n.d				
Cloro residual libre	mg/L	n.d				
Cloro residual total	mg/L	n.d				
Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductímetro WTW (COND 06)				
	Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)				
OBSERVACIONES			CROQUIS			
<p>N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)</p> <p>* Especificar apariencia de la muestra: Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica. - Riachuelo de caudal bajo, se observan desechos sólidos y descargas de aguas negras a lo largo de su cauce provenientes de viviendas del sector.</p>						

[Firma manuscrita]

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG002

Rotulación Muestra:	SHANSHAYACU ANTES DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097- A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG002		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.5	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	562	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	17.4	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	5.8	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	88.8	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	492	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	917	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	416*	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	20 ^{a)}	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	46	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	1.0 ^{b)}	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	0.00057	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG002

Rotulación Muestra:	SHANSHAYACU ANTES DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG002		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES			
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcon/Ing. José Barba			
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT						
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA							
ID muestra:	Quebrada Shanshayacu-Antes del proyecto		ID muestra Lab:	MQA-1611067-AG002			
Sitio/ubicación:	Av. Huayanay Ñan y Av. Rumichaca Ñan, Quitumbe- Quito		Coordenadas:	17 M	772261	± 5 m	
					9966501		
Fecha y hora:	08/11/2016	13:05:00	Datum:	WGS 84			
METODOLOGÍA							
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.							
TIPO DE MUESTRA							
Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:		n.d		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:		N/A			
SITIO DE MUESTREO							
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto Medio-Bajo-No)				
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Shanshayacu, sector oeste, antes del patio de talleres			Lluvia		Nulo		
			Humedad		Bajo		
Facilidades de muestreo	SI		Viento		Alto		
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*							
Olor	Presencia		Sólidos	Presencia			
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia			
Turbidez	Presencia		Otro (iridescencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia			
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU							
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía				
pH	-	7.46					
Conductividad	uS/cm	562					
Temperatura muestra	°C	17.4					
Temperatura ambiente	°C	n.d					
Caudal	L/s	n.d					
Turbidez	FAU	n.d					
Oxígeno Disuelto	mg/L	5.79					
% Saturación Oxígeno	%	88.8					
Potencial Redox	mV	n.d					
Cloro residual libre	mg/L	n.d					
Cloro residual total	mg/L	n.d					
Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductímetro WTW (COND 06)					
	Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)					
OBSERVACIONES			CROQUIS				
<p>N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)</p> <p>* Especificar apariencia de la muestra: Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris y olor a materia orgánica.</p> <p>-Riachuelo de caudal medio con presencia de desechos sólidos, se observan descargas de aguas negras a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona.</p>							

J. Barba

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG003

Rotulación Muestra:	SHANSHAYACU DESPUÉS DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097- A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG003		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.6	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	570	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C ^(1,2)	19.3	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.0	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	93.7	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	329	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	742	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	308	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	15 ^{a)}	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	47	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	0.4 ^{b)}	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	0.00039	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG003

Rotulación Muestra:	SHANSHAYACU DESPUÉS DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG003		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.





Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUENTEC ENVIRONMENTAL SERVICES			
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcon/Ing. José Barba			
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT						
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA							
ID muestra:	Quebrada Shanshayacu-Después del proyecto		ID muestra Lab:	MQA-1611067-AG003			
Sitio/ubicación:	Av. Condor Ñan, entre Av Rumichaca Ñan y Av. Quitumbe Ñan, Quitumbe-Quito		Coordenadas:	17 M	772563	± 5 m	
					9967020		
Fecha y hora:	08/11/2016	16:53:00	Datum:	WGS 84			
METODOLOGÍA							
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.							
TIPO DE MUESTRA							
Inmisión		Residual		Potable		Superficial	X
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	n.d			
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A				
SITIO DE MUESTREO							
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)				
Punto de monitoreo localizado en riachuelo perteneciente a la Quebrada Shanshayacu, sector oeste, después del patio de talleres			Lluvia		Bajo		
			Humedad		Bajo		
Facilidades de muestreo	SI		Viento		Alto		
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*							
Olor	Presencia		Sólidos	Presencia			
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia			
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia			
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU							
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía				
pH	-	7.59					
Conductividad	uS/cm	570					
Temperatura muestra	°C	19.3					
Temperatura ambiente	°C	n.d					
Caudal	L/s	n.d					
Turbidez	FAU	n.d					
Oxígeno Disuelto	mg/L	5.98					
% Saturación Oxígeno	%	93.7					
Potencial Redox	mV	n.d					
Cloro residual libre	mg/L	n.d					
Cloro residual total	mg/L	n.d					
Equipos utilizados:	Equipo Sonda	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductímetro WTW (COND 06) pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)					
OBSERVACIONES			CROQUIS				
<p>N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)</p> <p>* Especificar apariencia de la muestra: Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica. -Riachuelo de caudal medio con presencia de desechos sólidos, se observan descargas de aguas negras a lo largo del cauce, provenientes de viviendas y/o locales comerciales de la zona.</p>							



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG004

Rotulación Muestra:	ORTEGA DESPUÉS DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG004		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2)	7.6	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	445	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C ^(1,2)	17.4	N/A	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/L ^(1,2)	6.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % ^(1,2)	91.2	> 80	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Físico Químico:			
Sólidos Suspendidos Totales mg/L ^(1,2)	90	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/L ^(1,2)	430	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	87	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/L ^(1,2)	8.8 ^{a)}	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L ^(1,2)	22	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/L ^(1,2)	0.4 ^{b)}	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
QUITO / NACIONES UNIDAS S/N Y NUÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 08-nov-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 15-nov-16

Número reporte Gruentec: 1611067-AG004

Rotulación Muestra:	ORTEGA DESPUÉS DEL PROYECTO	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	08-nov-16		
No. Reporte Gruentec:	1611067-AG004		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Naftaleno mg/L *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/L ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 mL ^(1,2)	>110000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en campo = 0.11;

Oxígeno campo = 0.12; Determinación de temperatura = 0.18; Turbidez = 0.19;

HAPS = 0.30; TPH = 0.27; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29;

Sólidos Suspendedos Totales = 0.12; Sólidos Totales Gravimétricos = 0.10

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua.		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón/Ing. José Barba	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Quebrada Ortega-Después del proyecto		ID muestra Lab:	MQA-1611067-AG004	
Sitio/ubicación:	Av. Condor Ñan, entre la Av. Antonio José de Sucre y Av. Rumichaca Ñan, Quitumbe, Quito		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	08/11/2016	14:25:00	Datum:	WGS 84	
METODOLOGÍA					
Se siguió el método de toma de muestras líquidas determinado por Gruentec en MP-DC-06 basado Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination Of Water and Wastewater, INEN 2169, Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para Muestreo de Aguas y Sedimentos, Dirección del Medio Ambiente y especificaciones de cada método analítico EPA.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión		Residual		Potable	
Captación		Descarga (Emisión)		Proceso	
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	n.d	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
Punto de monitoreo localizado en el riachuelo perteneciente a la Quebrada Ortega, después del patio de talleres.			Lluvia	Medio	
			Humedad	Medio	
Facilidades de muestreo	SI		Viento	Alto	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Presencia		Sólidos	Presencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Fotografía		
pH	-	7.6			
Conductividad	uS/cm	445			
Temperatura muestra	°C	17.4			
Temperatura ambiente	°C	n.d			
Caudal	L/s	n.d			
Turbidez	FAU	n.d			
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.13			
% Saturación Oxígeno	%	91.2			
Potencial Redox	mV	n.d			
Cloro residual libre	mg/L	n.d			
Cloro residual total	mg/L	n.d			
Equipos utilizados:	Equipo	Multiparámetros HACH (MULP 10) Conductímetro WTW (COND 06)			
	Sonda	pH (Elect 60), CE(Elect 34), OD(OXYS 06)			
OBSERVACIONES					
<p>N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)</p> <p>* Especificar apariencia de la muestra:</p> <p>-Muestra de agua con presencia de sólidos suspendidos, turbidez, presenta una coloración gris, olor a materia orgánica.</p> <p>- Riachuelo de caudal bajo, se observan desechos sólidos y descargas de aguas negras a lo largo de su cauce provenientes de viviendas del sector.</p>					

[Handwritten signature]

MONITOREO CALIDAD DE AIRE

**1. MATERIAL
PARTICULADO
MP 10 y MP 2.0**

**INFORME TÉCNICO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE
(MATERIAL PARTICULADO)**

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
3.	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO.....	3
3.1	OBJETIVOS	3
3.1.1	<i>Objetivo General</i>	<i>3</i>
3.1.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>3</i>
4.	MARCO LEGAL.....	4
4.1.1	<i>Normas Generales para Concentraciones de Contaminantes Criterio en el Aire.....</i>	<i>4</i>
5.	MÉTODOS E INSTRUMENTOS	5
5.1	METODOLOGÍA.....	5
5.2	EQUIPOS.....	5
6.	RESULTADOS	6
6.1	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS.....	6
6.2	ESTACIÓN MORÁN VALVERDE	7
6.3	ESTACIÓN SOLANDA	9
6.4	ESTACIÓN EL CALZADO.....	10
6.5	ESTACIÓN CAROLINA	12
6.6	ESTACIÓN IÑAQUITO	13
6.7	FONDO DE SACO.....	15
7.	CONCLUSIÓN	17

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág. No.
TABLA 1	3
DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO	3
TABLA 2	4
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE.....	4
TABLA 3	5
MÉTODOS DE MUESTREO PARA MATERIAL PARTICULADO EN EL AIRE AMBIENTE	5
TABLA 4	5
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS	5

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág. No.
FIGURA 1.....	6
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE ENCEPADO	6
FIGURA 2.....	8
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE CAMPAMENTO CL18	8
FIGURA 3.....	9
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE OFICINAS.....	9
FIGURA 4.....	11
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE OFICINAS Y PARQUEADERO.....	11
FIGURA 5.....	12
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE DESECHOS	12
FIGURA 6.....	14
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A - ÁREA JUNTO A CAMPAMENTO	14
FIGURA 7.....	15
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A - ÁREA DE OFICINAS	15

1. FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PROYECTO	INFORME TÉCNICO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE (MATERIAL PARTICULADO)
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.
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.
ACREDITACIÓN	SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO N° OAE LE 2C 07-001 (ANEXO A, ACREDITACIÓN SAE)

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, el Acuerdo Ministerial 097-A, Ordenanza Metropolitana 404 y la Norma Técnica 002, a través de ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente efectuó el monitoreo bimestral de Calidad de Aire Ambiente (Material Particulado MP₁₀ y MP_{2,5}), del 07 al 12 de Noviembre del 2016.

3. **DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO**

En la siguiente tabla se detallan las locaciones y/o estaciones donde se realizaron los monitoreos de Material Particulado:

TABLA 1
DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTRO

LOCACIÓN / ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 Z17S	
Patio de Talleres y Cocheras	Área de encepado	772.086	9´966.890
Estación Morán Valverde	Área de campamento CL1	772.893	9´968.999
Estación Solanda	Área de oficinas	774.212	9´970.597
Estación El Calzado	Área de oficinas y parqueadero	774.374	9´971.234
Estación Carolina	Área de desechos	779.914	9´978.972
Estación Iñaquito	Área junto a campamento	780.124	9´980.441
Estación Fondo de Saco	Área de oficinas	779.638	9´983.089

3.1 **OBJETIVOS**

3.1.1 **OBJETIVO GENERAL**

Realizar el monitoreo ambiental 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.

3.1.2 **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las concentraciones de Material Particulado menor a 10 micrones (MP_{10}) y Material Particulado menor a 2,5 micrones ($MP_{2,5}$).
- Contrastar los resultados obtenidos del ensayo efectuado con las concentraciones máximas permitidas, establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, ítem 4.1.2.

4. **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 Municipal 404. Subpárrafo II del control de cumplimiento de límites permisibles.
- Acuerdo Ministerial No. 097-A. Anexo 4, del 30 de julio del 2015.

Adicionalmente, se han tomado en cuenta otras legislaciones, normas y regulaciones internacionales que sirven de referencia, tales como los métodos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

4.1.1 **NORMAS GENERALES PARA CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE**

Las concentraciones máximas permitidas de Contaminantes Criterio en el Aire, se detallan a continuación:

TABLA 2
CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE

PARÁMETRO	*CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (24 HORAS) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material particulado menor a 10 micrones (MP_{10})	100
Material particulado menor a 2,5 micrones ($\text{MP}_{2,5}$)	50

*Concentraciones máximas establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, ítem 4.1.2.

5. MÉTODOS E INSTRUMENTOS

5.1 METODOLOGÍA

Los métodos de medición utilizados en el monitoreo de Contaminantes Criterio en el Aire, son los definidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, Anexo 4, los cuales se resumen a continuación:

TABLA 3
MÉTODOS DE MUESTREO PARA MATERIAL PARTICULADO EN EL AIRE AMBIENTE

PARÁMETRO	INSTRUMENTO	PRINCIPIO DE DETERMINACIÓN	MÉTODO DEL EQUIPO	MÉTODO EPA*	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN
Material Particulado (PM ₁₀)	PQ-100	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-1298-124	CFR-50 Apéndice J	7,1 ug/m ³
Material Particulado (PM _{2,5})	PQ-200	Gravimetría mediante muestreo de bajo caudal	RFPS-0498-116	CFR-50 Apéndice L	13,3 ug/m ³

*Referencia: United States Environmental Protection Agency (USEPA) National Exposure Research Laboratory, "List of Designated Reference and Equivalent Methods".

5.2 EQUIPOS

En la tabla presentada a continuación se detallan las características de los equipos utilizados para efectuar el monitoreo:

TABLA 4
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
Anemómetro	Posee: ± 3% Velocidad del viento; ± 2 °F Temperatura; ± 3% humedad relativa; ± 3° F Punto de Condensación; ± 3 °F Índice de Calor; ± 3 hpa de Presión Barométrica.
PQ100	Opera desde 1 litro por minuto estandarizados (1000 cc por minuto) hasta los 25 litros por minuto estandarizados y no se afecta por cambios en la temperatura ambiental y la presión barométrica. La precisión del caudal está garantizada en un 2% del valor prescrito de calibración, Aprobado por USEPA PM-10, método de referencia (RFPS-1298-124).
PQ200	Rango de Sensor de temperatura -25° a 105° C (±1°C); Rango de sensor de presión 0,68 a 1,09 atmósferas. Aprobado por USEPA PM-2.5, método de referencia (RFPS-0498-116).

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

6. RESULTADOS

A continuación se presenta las concentraciones obtenidas del monitoreo de Material Particulado en el Aire Ambiente en los diferentes frentes de obra: (Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado, Carolina, Iñaquito y Fondo de Saco) del Proyecto de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito:

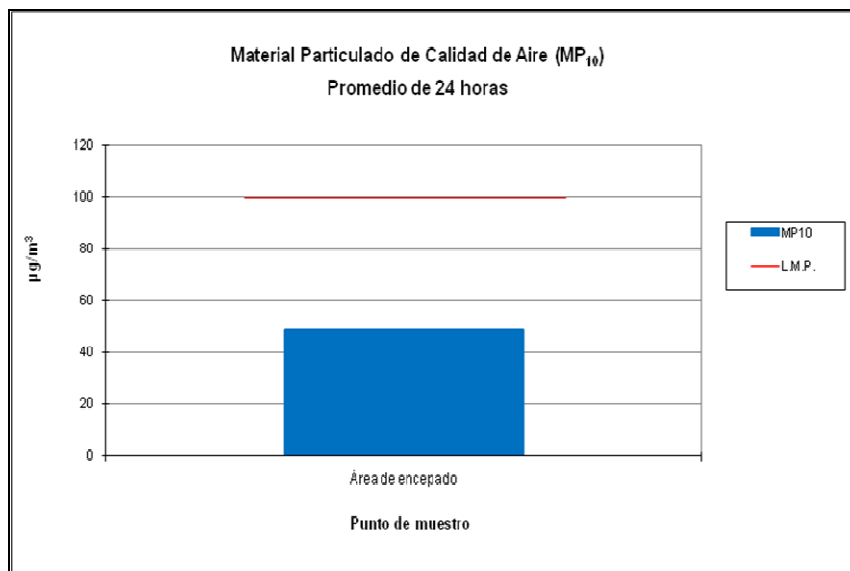
6.1 PATIO DE TALLERES Y COCHERAS

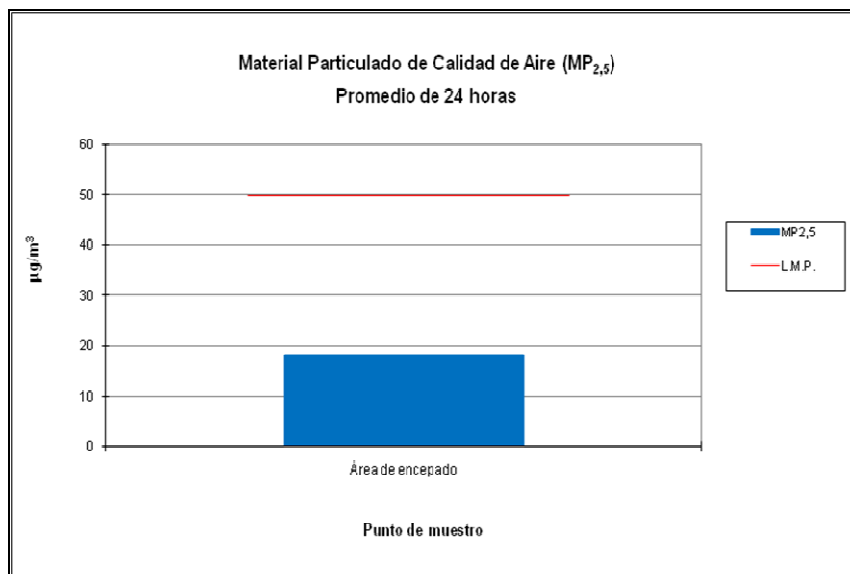
Datos Generales		
Nombre de la empresa		Consortio Línea 1
Lugar de Muestreo		Patio de Talleres y Cocheras
Período / año		Noviembre, 2016
Razón social del laboratorio responsable		Abrus Cía. Ltda.
Punto de muestreo / código muestra		Área de encepado
Ubicación del punto de medición*		772.086 9 '966.890
Fecha de la medición		07 y 08 de Noviembre de 2016
Temperatura (°C)		23
Presión (mm Hg)		538
Humedad relativa (%)		51
Velocidad de viento (m/s)		0,6
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	48,4
MP _{2,5} (24 horas)	50	18,1

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 1
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE ENCEPADO





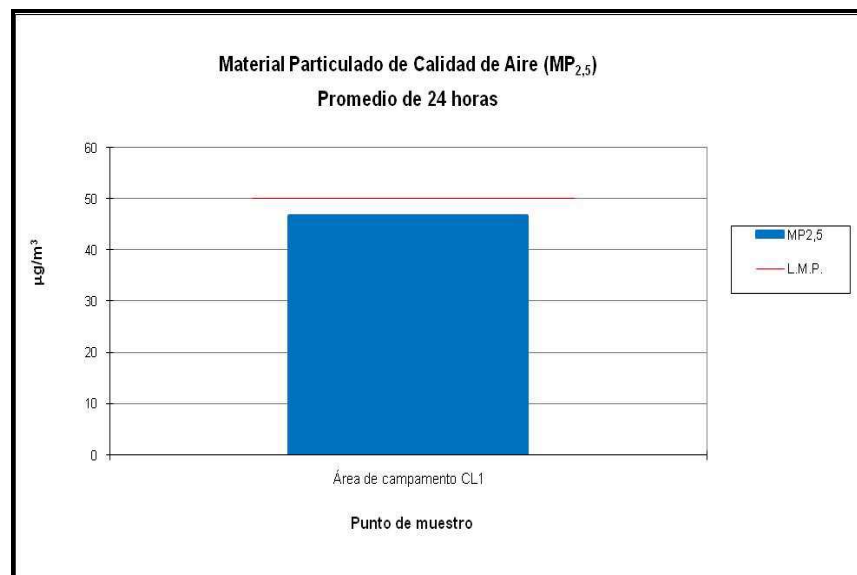
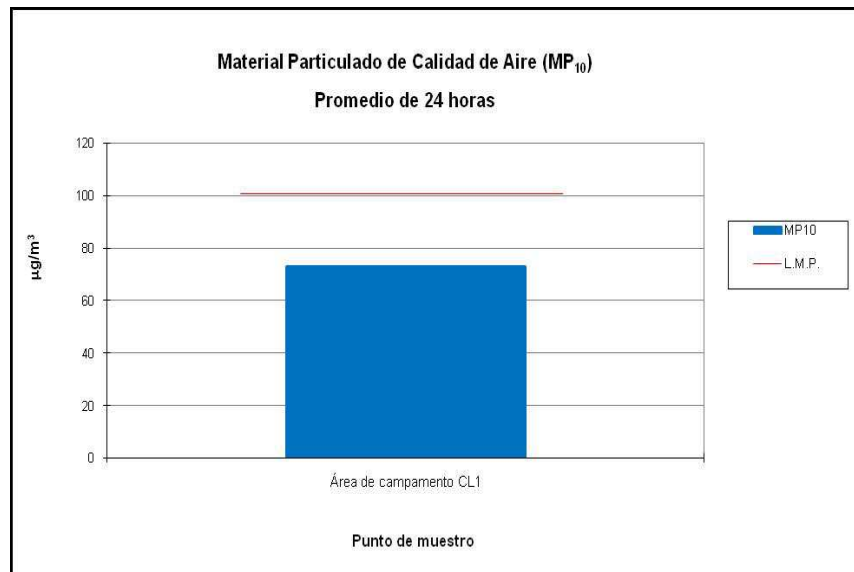
6.2 ESTACIÓN MORÁN VALVERDE

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Morán Valverde	
Período / año	Noviembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de campamento CL1	
Ubicación del punto de medición*	772.893	9´968.999
Fecha de la medición	07 y 08 de Noviembre de 2016	
Temperatura (°C)	25	
Presión (mm Hg)	541	
Humedad relativa (%)	48	
Velocidad de viento (m/s)	0,5	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	73,0
MP _{2,5} (24 horas)	50	46,7

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 2
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE CAMPAMENTO CL1



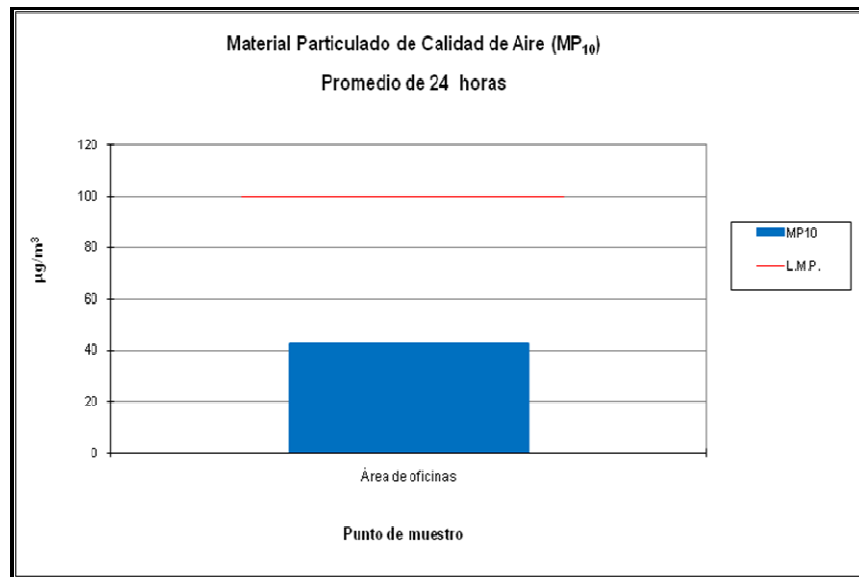
6.3 ESTACIÓN SOLANDA

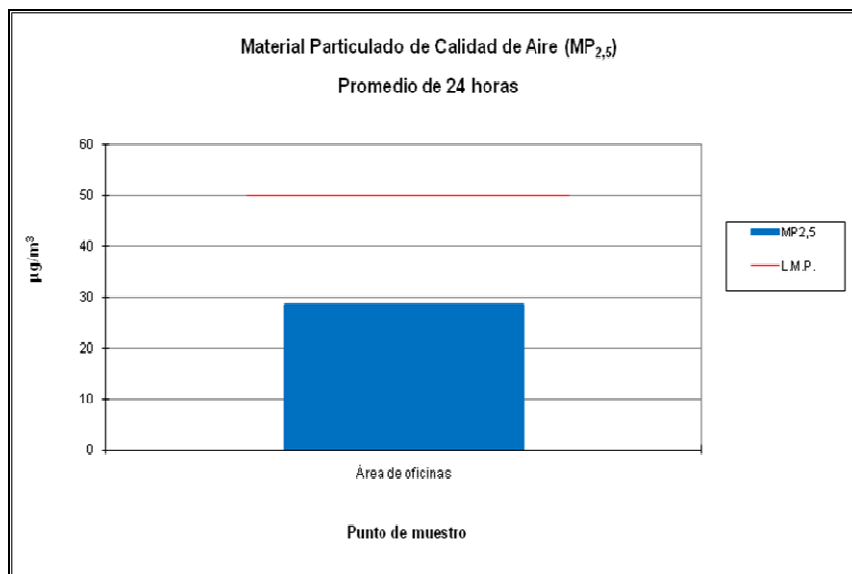
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Solanda	
Período / año	Noviembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de oficinas	
Ubicación del punto de medición*	774.212	9'970.597
Fecha de la medición	08 y 09 de Noviembre de 2016	
Temperatura (°C)	26	
Presión (mm Hg)	542	
Humedad relativa (%)	45	
Velocidad de viento (m/s)	0,4	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	42,6
MP _{2,5} (24 horas)	50	28,6

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 3
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE OFICINAS





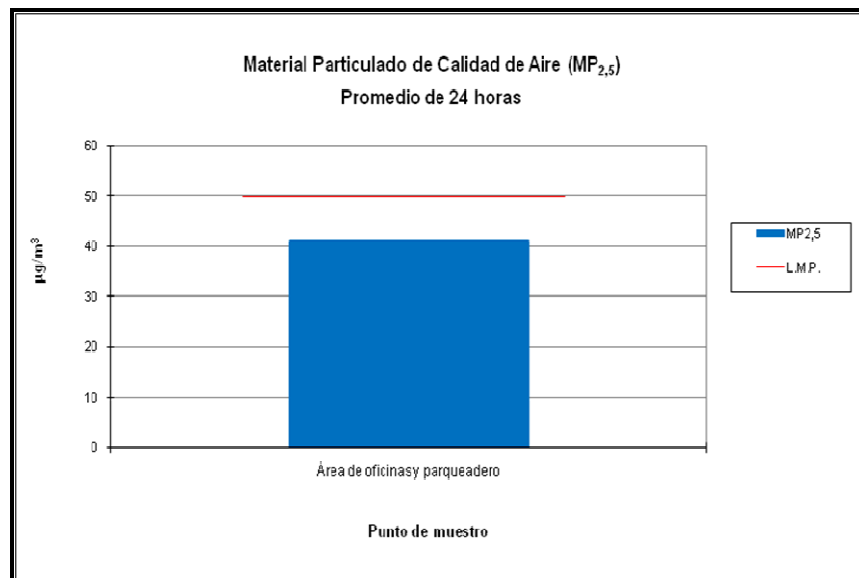
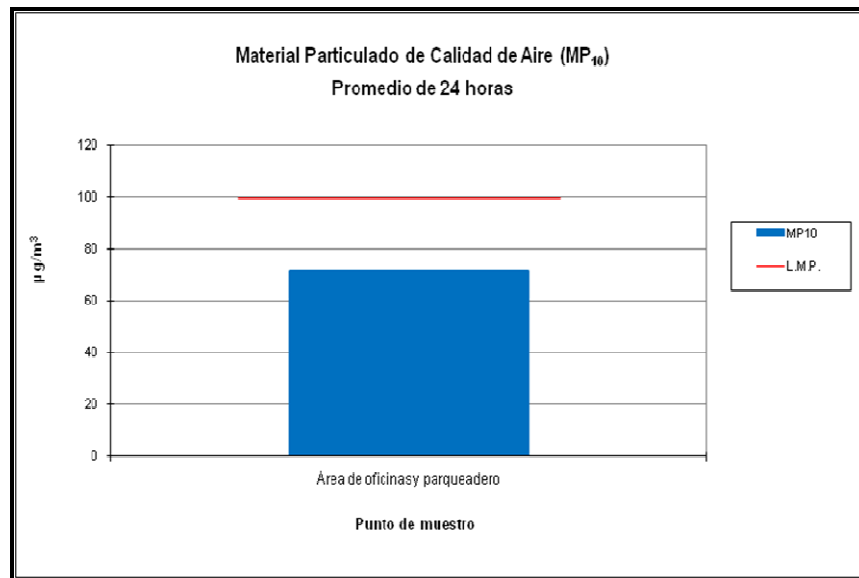
6.4 ESTACIÓN EL CALZADO

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación El Calzado	
Período / año	Noviembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de oficinas y parqueadero	
Ubicación del punto de medición*	774.374	9 '971.234
Fecha de la medición	08 y 09 de Noviembre de 2016	
Temperatura (°C)	22	
Presión (mm Hg)	540	
Humedad relativa (%)	52	
Velocidad de viento (m/s)	1,2	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	71,7
MP _{2,5} (24 horas)	50	41,1

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 4
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE OFICINAS Y PARQUEADERO



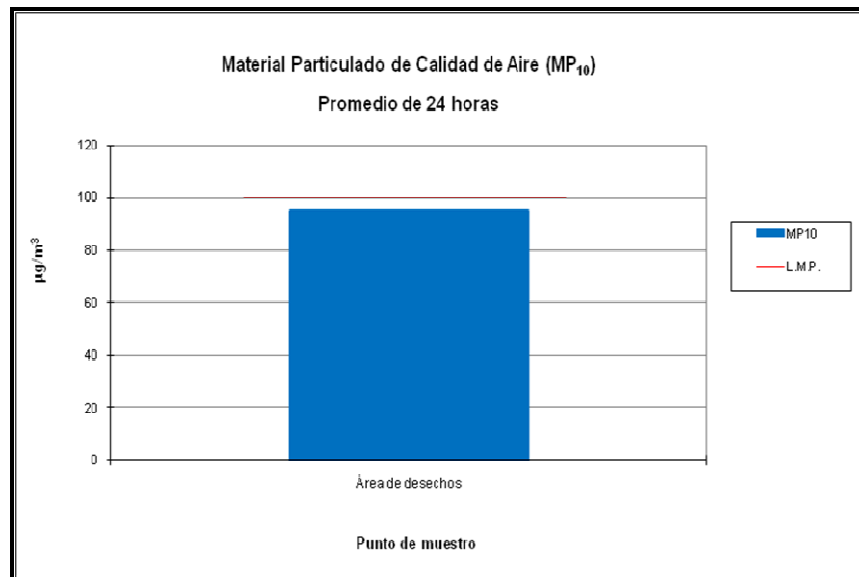
6.5 ESTACIÓN CAROLINA

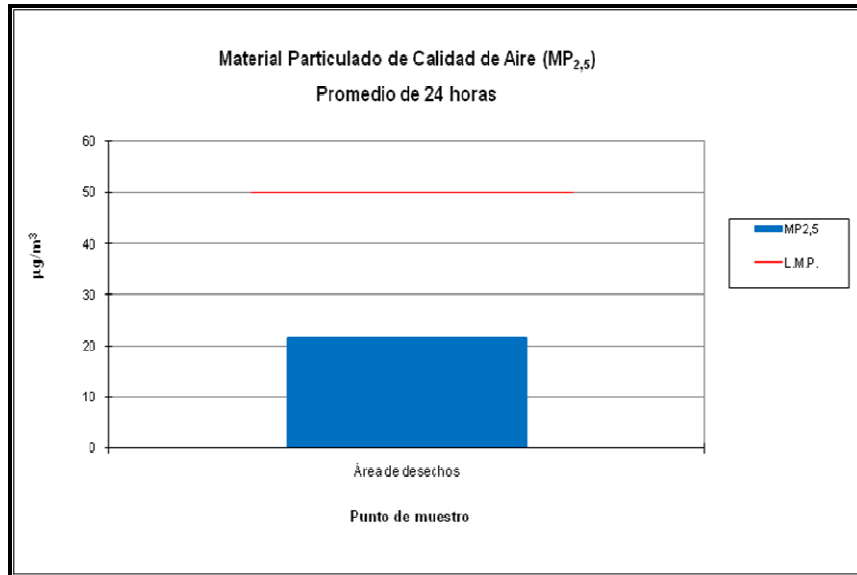
Datos Generales		
Nombre de la empresa		Consortio Línea 1
Lugar de Muestreo		Estación La Carolina
Período / año		Noviembre, 2016
Razón social del laboratorio responsable		Abrus Cía. Ltda.
Punto de muestreo / código muestra		Área de desechos
Ubicación del punto de medición*		779.914 9'978.972
Fecha de la medición		09 y 10 de Noviembre de 2016
Temperatura (°C)		25
Presión (mm Hg)		544
Humedad relativa (%)		49
Velocidad de viento (m/s)		0,4
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	95,1
MP _{2,5} (24 horas)	50	21,5

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 5
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A – ÁREA DE DESECHOS





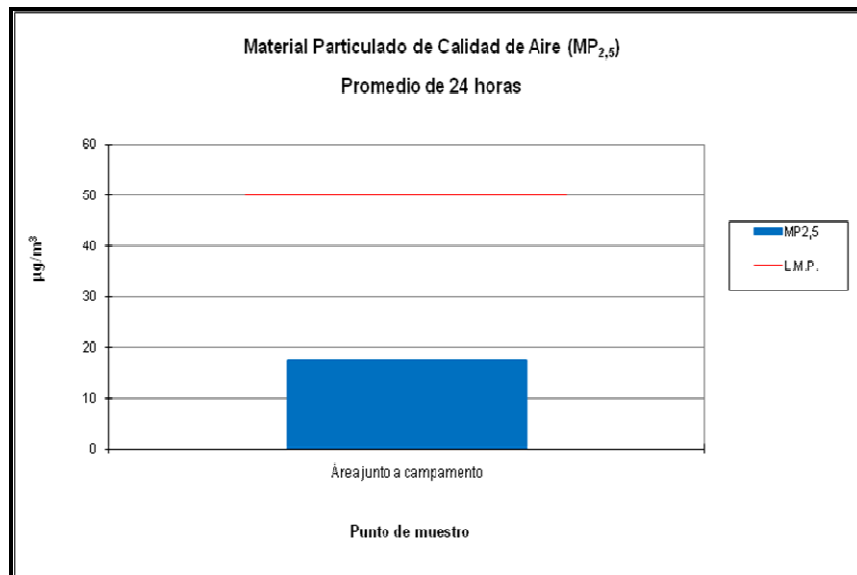
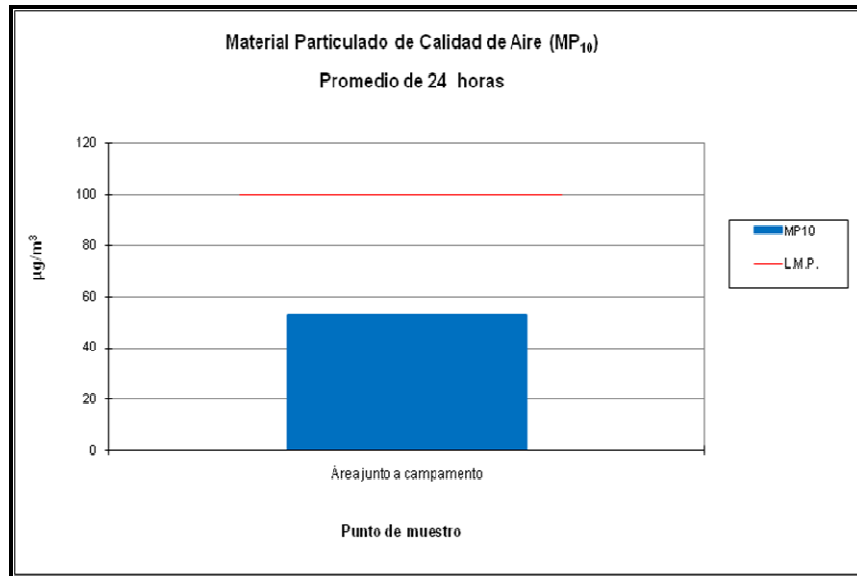
6.6 ESTACIÓN IÑAQUITO

Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Estación Iñaquito	
Período / año	Noviembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área junto a campamento	
Ubicación del punto de medición*	780.124	9´980.441
Fecha de la medición	10 y 11 de Noviembre de 2016	
Temperatura (°C)	19	
Presión (mm Hg)	545	
Humedad relativa (%)	65	
Velocidad de viento (m/s)	0,8	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	52,8
MP _{2,5} (24 horas)	50	17,6

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 6
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A - ÁREA JUNTO A CAMPAMENTO



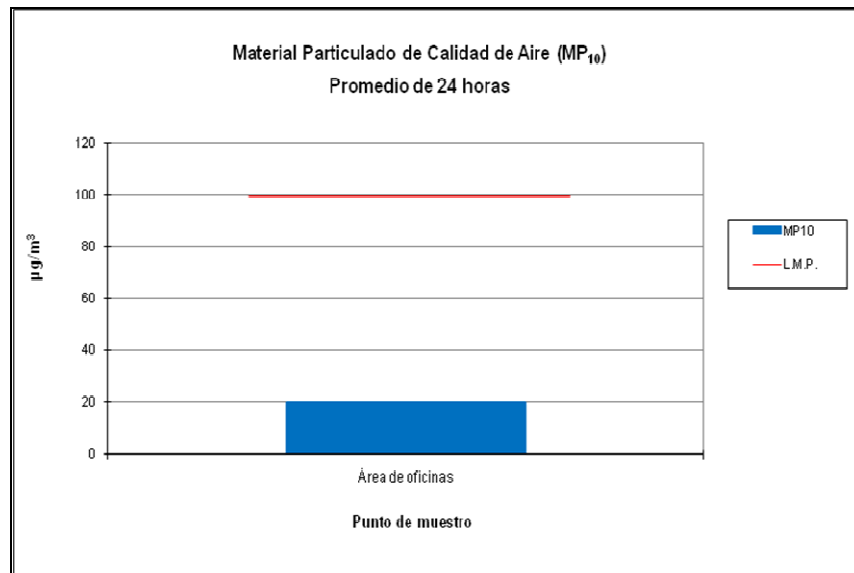
6.7 FONDO DE SACO

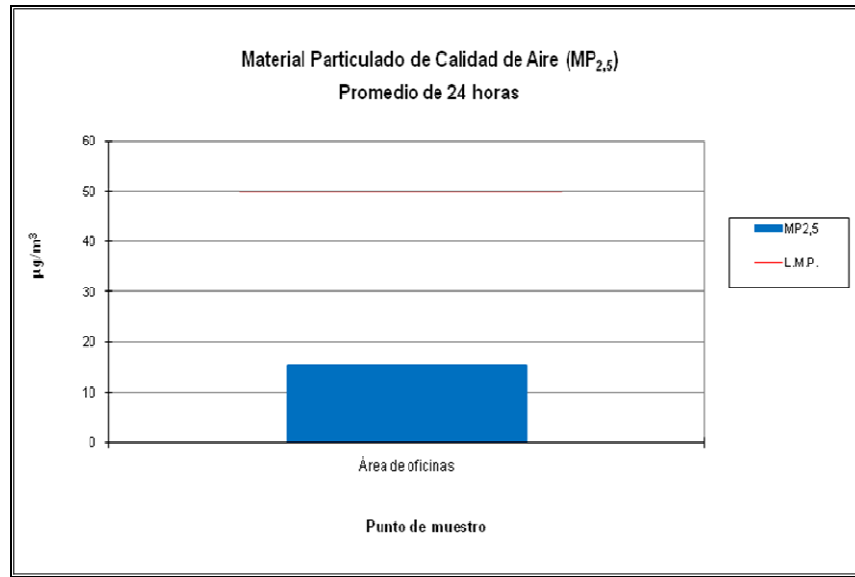
Datos Generales		
Nombre de la empresa	Consortio Línea 1	
Lugar de Muestreo	Fondo de Saco	
Período / año	Noviembre, 2016	
Razón social del laboratorio responsable	Abrus Cía. Ltda.	
Punto de muestreo / código muestra	Área de oficinas	
Ubicación del punto de medición*	779.638	9´983.089
Fecha de la medición	11 y 12 de Noviembre de 2016	
Temperatura (°C)	18	
Presión (mm Hg)	546	
Humedad relativa (%)	61	
Velocidad de viento (m/s)	0,7	
Contaminante Criterio	L.M.P (µg/m³)**	Concentración (µg/m³)
MP ₁₀ (24 horas)	100	19,8
MP _{2,5} (24 horas)	50	15,3

*Coordenadas UTM WGS84 Z17S

**Concentraciones Máximas Permitidas definidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4.

FIGURA 7
DIAGRAMA DE COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES CON EL AM 097-A - ÁREA DE OFICINAS





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

7. CONCLUSIÓN¹

- Los resultados obtenidos de los monitoreos de material particulado MP_{2,5} y MP₁₀ realizados en los frentes de la obra del Metro de Quito detallado a continuación : Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado, Carolina, Iñaquito y Fondo de Saco, se encuentran dentro de las concentraciones máximas permitidas de contaminantes criterio en el aire ambiente, establecidas en el Acuerdo Ministerial 097-A. Anexo 4.

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



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO ABRUS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE CÍA. LTDA.


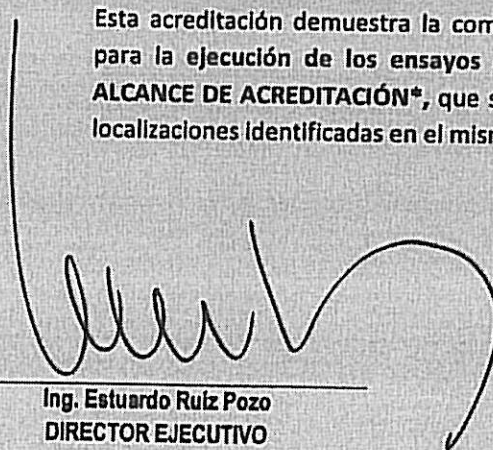
Quito- Ecuador



Acreditación N° OAE LE 2C 07-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005, y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN***, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.



Ing. Estuardo Ruiz Pozo
DIRECTOR EJECUTIVO

Acreditación inicial: 2007-03-12

Renovación 2: 2015-08-08

Expira: 2020-08-05

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, www.acreditacion.gob.ec

* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21.



ANEXO I

ALCANCE DE ACREDITACION

LABORATORIO ABRUS CIA. LTDA.

ENSAYOS PARA LOS QUE SE MANTIENE LA ACREDITACIÓN

CATEGORIA: 1. Ensayos In situ

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – Químicos en emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Material Particulado, Gravimetría, (4 a 400) mg/m ³	P-EN-01 Método de referencia: EPA 5, del CFR, Parte 60 (Apéndice) Rev. 2004-07-01
	Gases Contaminantes, Celdas electroquímicas, Monóxido de Carbono (CO), (10 a 1390) ppm	P-EN-02 Método de Referencia: US EPA CTM 030, 1997
	Monóxido de Nitrógeno (NO), (10 a 1910) ppm	
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), (10 a 320) ppm	
	Dióxido de Azufre (SO ₂), (3 a 800) ppm	

CAMPO DE ENSAYO: Acústica ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido Ambiental	Ruido, Nivel de Presión Sonora, (50 a 114) dB	P-EN 04 Método de Referencia: ISO 1996-2, 2007

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Concentración de Gases, Monóxido de Carbono (CO), Espectrofotometría IR, (0,10 a 36,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFCA-0206-147. 2010

Handwritten signature



	Dióxido de Azufre (SO ₂), Fluorescencia UV, (0,010 a 1,0) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQSA-0802-149. 2010
	Monóxido de nitrógeno (NO), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,5) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Quimioluminiscencia, (0,010 a 1,6) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: RFNA-0202-146. 2010
	Ozono (O ₃), Quimioluminiscencia, (0,010 a 0,4) ppm	P-EN-03b Método de Referencia: EQQA -0206-148. 2010
	Material Particulado PM 10, Gravimetría, (7,1 a 200) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice J. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (13,3 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice L. Rev-01-07-2004.
	Material Particulado PM 2,5, Gravimetría, (26 a 570) µg/m ³	P-EN-03a Método de Referencia: BGI-OMNI. 2009
	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (2,0 a 750) µg/m ³	P-EN-03 ^a Método de Referencia: CFR-50- Apéndice B. Rev-01-07-2004.
Aire ambiente	Partículas Sedimentables, Gravimetría, (0,1 a 2.263,5) mg/cm ² x 30d	P-EN-03a Método de Referencia: 502

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físicos en ambiente laboral

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ambiente Laboral	Luminosidad, Celda Fotolumínica, (7 a 3 950) lx	P-EN-05 Método de Referencia: NON-025-STPS. 2008

#

IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL RESPONSABLE DEL MONITOREO Y ANÁLISIS

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
Ing. Iván López A. M.Sc.	Director Técnico
Lic. Eliana Guevara	Coordinadora de Monitoreo
Lic. Verónica Álvarez	Laboratorista
Ing. Franco Roblez	Técnico de Campo
Lic. Johnny Mora	Técnico de Campo

FOTOGRAFÍAS

Patio de Talleres y Cocheras - Área de encepado



Estación Morán Valverde - Área de campamento CL1



Estación Solanda - Área de oficinas

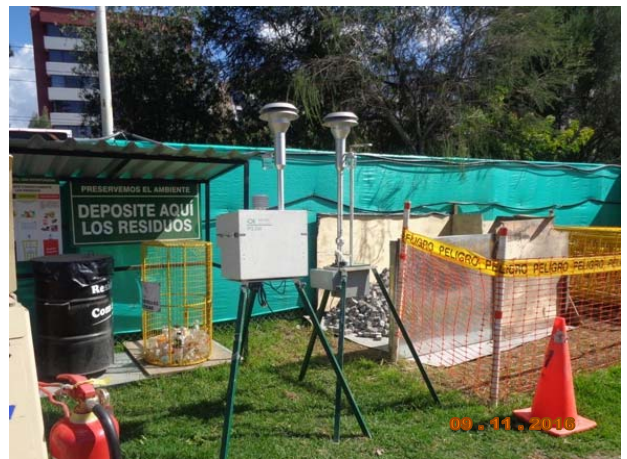


Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Estación El Calzado - Área de oficinas y parqueadero



Estación Carolina - Área de desechos



Estación Iñaquito - Área junto a campamento



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Estación Fondo de Saco - Área de oficinas



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: PATIO DE TALLERES Y COCHERAS

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1 pto
L _{EO}	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , PO ₂ , NO _x , NO ₂ y otros del pto	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion grua PAC-1366
CS: Area de Incepede

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con la Ing Gabriela
Arco de Cia Consorcio Linea 1
Camion grua presenta escapes, se hizo una salida para monitoreo

Gonzalo Vidan

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Joro

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela J Arco

Nombre: Johnny Joro

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Masan Valverde.

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	Hidrocarburos	1
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x y Opacidad	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion Guo. PCQ 5177
CP: Area de Componento cil.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con la. Iny. Gabriela
Arco de la Cis. Consorcio Linea 1
Camion Guo presento escape, se tapa una sabota. para monitoreo

Gabriela Arco V.
Responsable del Área de Trabajo
Consorcio Línea 1

Johnny Pons
Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco V.

Nombre: Johnny Pons

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Adorno
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10- MP2.5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad /	

Lugares donde se ha realizado el muestreo: BASES Volquejo. PAC-21372.
CA. HINOY, 2.5: Area de Oficinas

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con Inga Gabriela Arbo

Gabriela Arbo
 Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Jenny Poro
 Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Gabriela Arbo

Nombre: Jenny Poro

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación El Cuzco
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	<u>PM10 - MP2.5</u>	<u>1pt</u>
LEQ	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	<u>CO₂, SO₂, NO_x y Opacidad</u>	<u>1pt</u>

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Volquete PCT-2106
CB, Area de Oficios y Parquadero
El monitoreo de gases fue tomado en la Estación Dolando.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco de Consorcio Linea 1.



Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Nombre: Gabriela Arco



Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Jimmy Roso

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Carolina

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10-11-2016

FECHA DE INICIO: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	HP10 y HP2,5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y opacidad	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Gases: Volqueta PAA 8562
CA: Área de desechos

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Anobó del Consorcio Línea 1.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Anobó

Nombre: Johnny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Inquito
 FECHA DE INICIO: 10-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ , MP _{2.5} ^{PM} Partículas	1
LEQ		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad 1.	


Lugares donde se ha realizado el muestreo: CASES: Compañía Gino CSH-0042
Co. HPIO y HRS: Área junto a campamento

Observaciones: Los bobojos realizados se coordinaron con Ing Gabriel Arbo



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Nombre: Gabriela Arbo



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Jimmy Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Fondo de Soco
 FECHA DE INICIO: 11-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 12-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1.
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y O ₃	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES : Torquero con Placa GBH 7267
CA - Area de Oficinas y Area de Docentes,

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco de C.L.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Jero



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/164	07/10/2016	2016-10	P-CM-03a	PF/12	554	21,2

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,67	16,81	0,84	SI		1,36
2	16,69	16,80	0,66	SI		
3	16,67	16,80	0,78	SI		



* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Eliana Guevara Javier Acosta	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma: 	Firma: 



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/154	07/10/2016	2016-07	P-CM-03a	PF/12	554	21,2

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,70	16,63	-0,42	SI		1,35
2	16,70	16,65	-0,30	SI		
3	16,72	16,65	-0,42	SI		

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Eliana Guevara Javier Acosta	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma:	Firma:



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/120	10/10/2016	2016-06	P-CM-03a	PF/12	553,5	21,6

Lecturas	NIVEL 1					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1	16,70	16,56	-0,84	SI		1,34
2	16,70	16,70	0,00	SI		
3	16,70	16,71	0,06	SI		

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					Incertidumbre de Calibración (%)
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Javier Acosta IVAN LOPEZ	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma:	Firma:



Informe de Calibración Interna
Muestreadores de Material Particulado en Aire Ambiente

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código	Fecha	No. Calibración	Procedimiento de Referencia	Identificación del Patrón	Presión (mm Hg)	Temperatura (°C)
EI/153	10/10/2016	2016-09	P-CM-03a	PF/12	554,5	18,1

Lecturas	NIVEL 1					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1	16,70	16,68	-0,12	SI		1,36
2	16,67	16,64	-0,18	SI		
3	16,70	16,60	-0,60	SI		



* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 2					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						

* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Lecturas	NIVEL 3					
	Muestreador	Patrón	Diferencia* (+/- 4%)	Pasa	Falla	Incertidumbre de Calibración (%)
1						
2						
3						


* Dif.%=((Patrón-muestreador)/muestreador)*100

Realizado por: Javier Acosta	Aprobado por: IVAN LÓPEZ
Firma: 	Firma: 

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: PATIO DE TALLERES Y COCHERAS.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 07 Y 08 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 09 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 10 DE NOVIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 10 DE NOVIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de encepado	FMP ₁₀ 20161001	MP ₁₀	48,4	5,0
	FMP _{2,5} 20161002	MP _{2,5}	18,1	10,2
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 538	
			Temperatura (°C): 23	
			Humedad (%): 51	
			Velocidad del viento (m/s): 0,6	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 772.086 / 9 966.890				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
 Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18

NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.

DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.

REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.

TELÉFONO: (02) 35001050.

LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN MORÁN VALVERDE.

CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/120) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 07 Y 08 DE NOVIEMBRE DE 2016.

FECHA DE RECEPCIÓN: 09 DE NOVIEMBRE DE 2016.


FECHA DE ANÁLISIS: 10 DE NOVIEMBRE DE 2016.

RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.

RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

FECHA DE EMISIÓN: 10 DE NOVIEMBRE DE 2016.

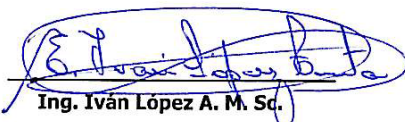
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de campamento CL1	FMP ₁₀ 20161003	MP ₁₀	73,0	4,0
	FMP _{2,5} 20161003	MP _{2,5}	46,7	5,6
			Presión Atmosférica (mmHg): 541	
			Temperatura (°C): 25	
			Humedad (%): 48	
			Velocidad del viento (m/s): 0,5	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 772.893 / 9 968.999				

Método de Referencia: P-EN-03a.

 Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN SOLANDA.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 08 Y 09 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de oficinas	FMP ₁₀ 20161101	MP ₁₀	42,6	5,0
	FMP _{2,5} 20161101	MP _{2,5}	28,6	7,8
			Presión Atmosférica (mmHg): 542	
			Temperatura (°C): 26	
			Humedad (%): 45	
			Velocidad del viento (m/s): 0,4	
Condiciones Climáticas				
Coordinadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 774.212 / 9 970.597				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:




Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN EL CALZADO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/120) Y MP_{2,5} (EI/153).

FECHA DE MUESTREO: 08 Y 09 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.


MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de oficinas y parqueadero	FMP ₁₀ 20161102	MP ₁₀	71,7	4,0
	FMP _{2,5} 20161102	MP _{2,5}	41,1	5,6
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 540	
			Temperatura (°C): 22	
			Humedad (%): 52	
			Velocidad del viento (m/s): 1,2	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 774.374 / 9´971.234				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
 Director Técnico

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN LA COROLINA.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 09 Y 10 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.

MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de desechos	FMP ₁₀ 20161103	MP ₁₀	95,1	3,0
	FMP _{2,5} 20161103	MP _{2,5}	21,5	10,2
			Presión Atmosférica (mmHg): 544	
			Temperatura (°C): 25	
			Humedad (%): 49	
			Velocidad del viento (m/s): 0,4	
Condiciones Climáticas				
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 779.914 / 9´978.972				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:


Ing. Iván López A. M. Sc.
 Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

**INFORME DE RESULTADOS
CONFIDENCIAL**

NO. DE PROYECTO: APE2016-18
NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.
DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.
REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.
TELÉFONO: (02) 35001050.
LUGAR DE MUESTREO: ESTACIÓN IÑAQUITO.
CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 10 Y 11 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.
FECHA DE ANÁLISIS: 15 DE NOVIEMBRE DE 2016.
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.
RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.
FECHA DE EMISIÓN: 15 DE NOVIEMBRE DE 2016.

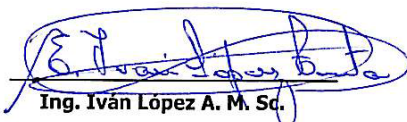
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área junto a campamento	FMP ₁₀ 20161104	MP ₁₀	52,8	5,0
	FMP _{2,5} 20161104	MP _{2,5}	17,6	10,2
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 545	
			Temperatura (°C): 19	
			Humedad (%): 65	
			Velocidad del viento (m/s): 0,8	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 780.124 / 9° 9' 980.441				

Método de Referencia: P-EN-03a.

Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente
 Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
 Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS CONFIDENCIAL

NO. DE PROYECTO: APE2016-18

NOMBRE DEL CLIENTE: CONSORCIO LÍNEA 1.

DIRECCIÓN: AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN.

REPRESENTANTE: ING. ESTEBAN IZURIETA.

TELÉFONO: (02) 35001050.

LUGAR DE MUESTREO: FONDO DE SACO.

CÓDIGO DEL EQUIPO: MP₁₀ (EI/164) Y MP_{2,5} (EI/154).

FECHA DE MUESTREO: 11 Y 12 DE NOVIEMBRE DE 2016.

FECHA DE RECEPCIÓN: 14 DE NOVIEMBRE DE 2016.

FECHA DE ANÁLISIS: 15 DE NOVIEMBRE DE 2016.

RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: JOHNNY MORA.

RECEPCIONADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

ANALIZADO POR: VERÓNICA ÁLVAREZ.

FECHA DE EMISIÓN: 15 DE NOVIEMBRE DE 2016.

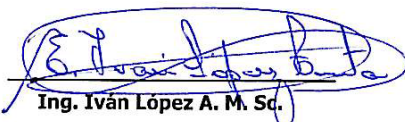
MATERIAL PARTICULADO				
PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DEL LABORATORIO	ENSAYO	CONCENTRACIÓN µg/m ³	INCERTIDUMBRE (%)
Área de oficinas	FMP ₁₀ 20161105	MP ₁₀	19,8	10,4
	FMP _{2,5} 20161105	MP _{2,5}	15,3	13,0
		Condiciones Climáticas	Presión Atmosférica (mmHg): 546	
			Temperatura (°C): 18	
			Humedad (%): 61	
			Velocidad del viento (m/s): 0,7	
Coordenadas de Ubicación WGS 84, Zona 17S: 779.638 / 9 983.089				

Método de Referencia: P-EN-03a.

 Límites de Cuantificación Material Particulado: MP_{2,5}: 13,3 (µg/m³), MP₁₀: 7,1 (µg/m³).

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente

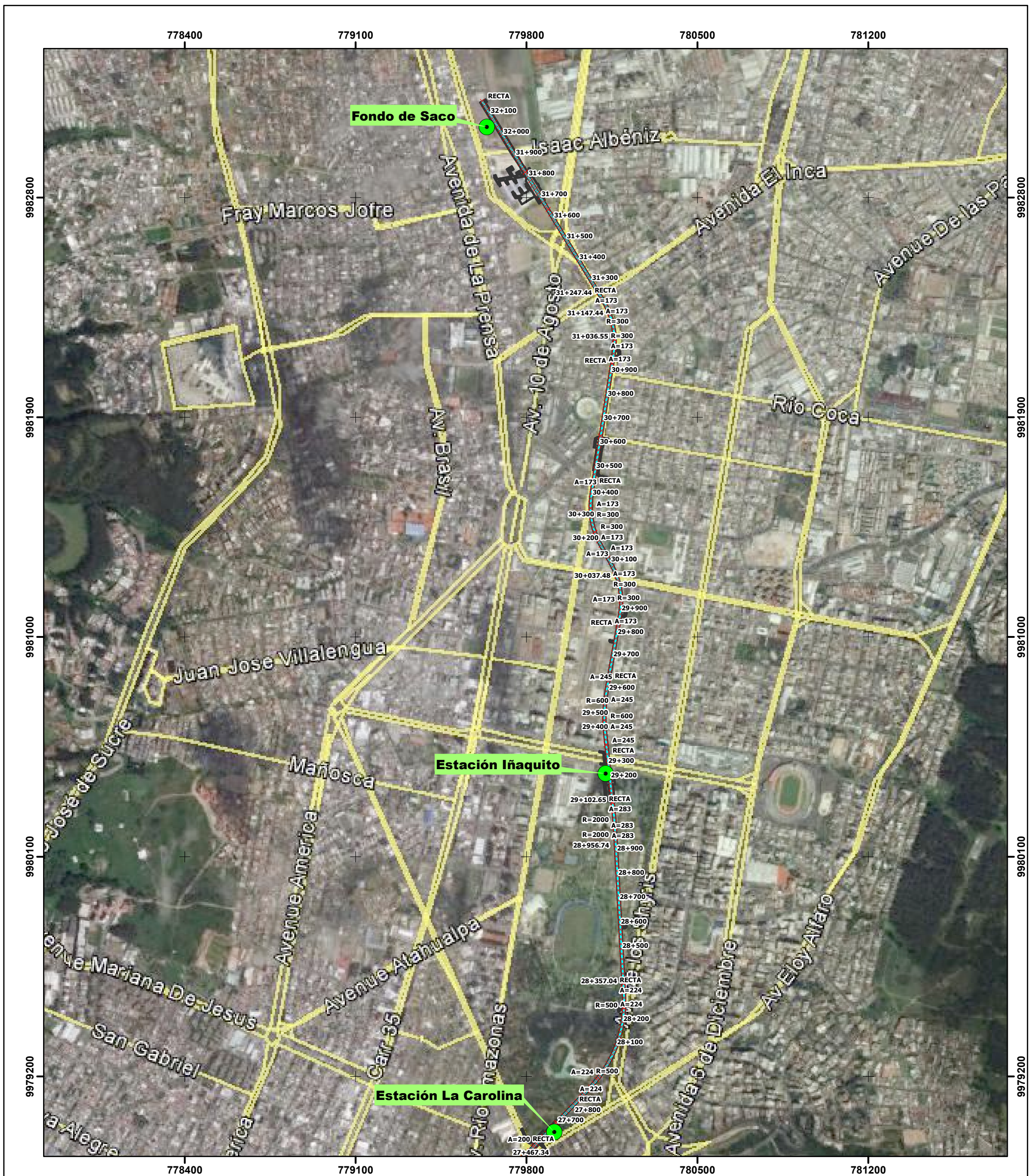
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe

Atentamente:


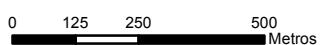
Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE CALIDAD DE AIRE FRENTE DE OBRA NORTE



ESCALA GRÁFICA



UTM Zona 17S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

SIMBOLOGÍA

- Puntos de Calidad de Aire
- × Abscisas Eje
- Trazado
- Eje

UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:15.000 NÚMERO: 01

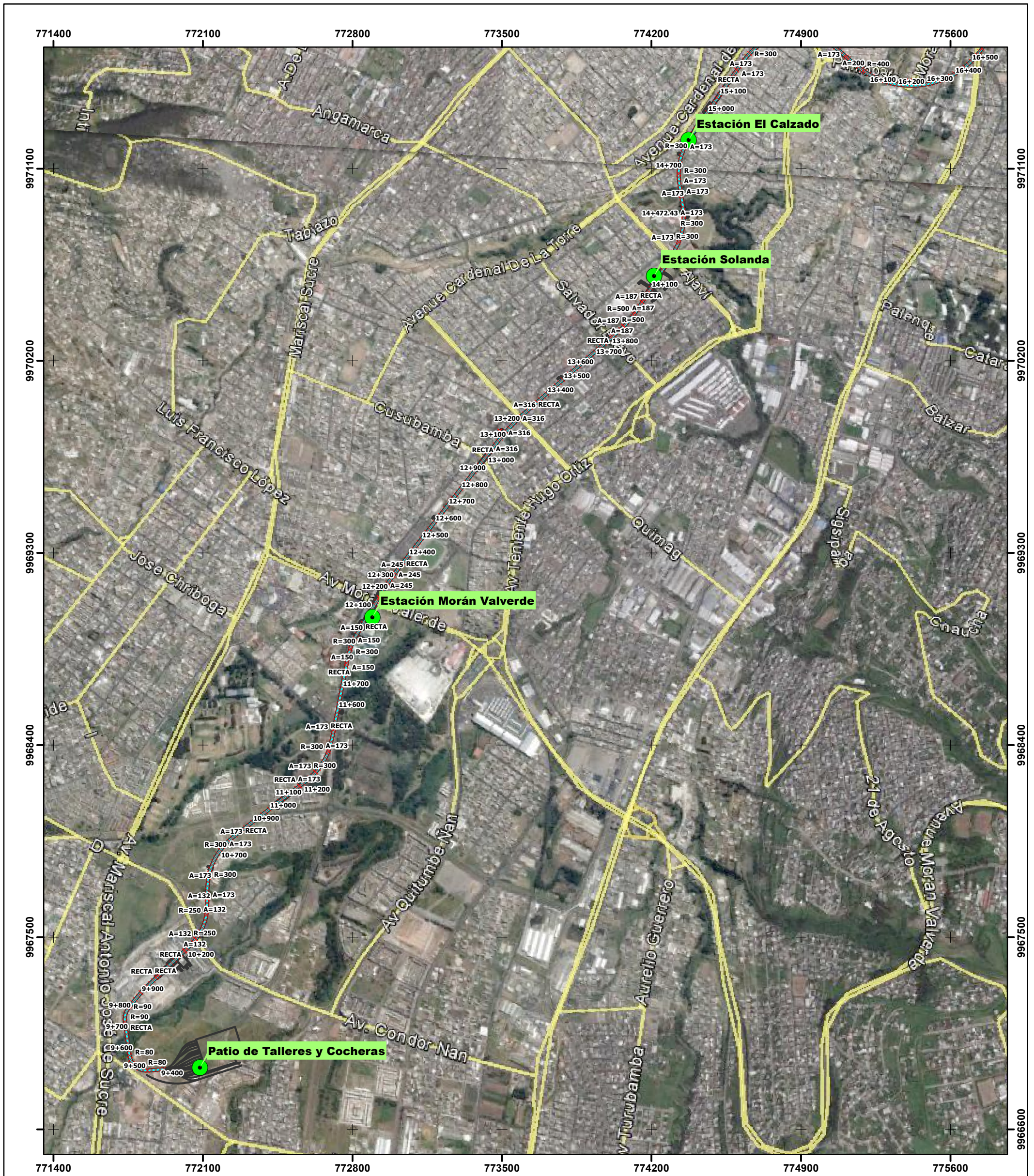
ARCHIVO: C:VAPE2016-18

FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente
 Consorcio Línea 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

UTM Zona 18S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE CALIDAD DE AIRE FRENTE DE OBRA SUR



	SIMBOLOGÍA		UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO 	
	Puntos de Calidad de Aire Abscisas Eje Trazado Eje	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:17.094 NÚMERO: 02		
ESCALA GRÁFICA 	FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente Consorcio Línea 1		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: UTM Zona 18S Elipsoide: WGS 84 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar	

**2. EMISIONES GASEOSAS:
FUENTES MÓVILES
OPACIDAD**

**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.

IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL RESPONSABLE DEL MONITOREO Y ANÁLISIS

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
Ing. Iván López A. M.Sc.	Director Técnico
Lic. Eliana Guevara	Coordinadora de Monitoreo
Lic. Verónica Álvarez	Laboratorista
Ing. Franco Roblez	Técnico de Campo
Lic. Johnny Mora	Técnico de Campo

FOTOGRAFÍAS

Patio de Talleres y Cocheras Camión grúa (Placa PAC-1366)



Estación Morán Valverde Camión grúa (Placa PCQ-5177)



Estación Solanda Volqueta (Placa PAC-4372)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Estación El Calzado Volqueta (Placa PCT-2106)



Estación Carolina Volqueta (Placa PAA-8562)



Estación Iñaquito Camión Grúa (Placa CAH-0042)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Fondo de Saco Tanquero (Placa GBH-7267)



Estación Magdalena Camión Grúa (PBW-2792)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: PATIO DE TALLERES Y COCHERAS

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1 pto
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , PO ₂ , NO _x , NO ₂ y otros del pto	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion grua PAC-1366
CS: Area de Incepede

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con la Ing Gabriela
Arco de Cia Consorcio Linea 1
Camion grua presenta escapes, se hizo una salida para monitoreo

Gonzalo Vidal

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Joro

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela J Arco

Nombre: Johnny Joro

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Masan Valverde.

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	Hidrocarburos	1
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x y Opacidad	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion Guo. PCQ 5177
CP: Area de Componento cil.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con la. Inej. Gabriel
Arco de la Cis. Consorcio Linea 1
Camion Guo presento escape, se tapa una salida. para monitoreo

Gabriela Arco V.
Responsable del Área de Trabajo
Consorcio Línea 1

Johnny Flores
Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco V.

Nombre: Johnny Flores

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Adorno
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10- MP2.5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad /	

Lugares donde se ha realizado el muestreo: BASES Volquejo. PAC-21372.
CA. HINOY, S.A. Area de Oficinas

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con Inga Gabriela Arbo

Gabriela Arbo
 Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Jenny Jara
 Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Gabriela Arbo

Nombre: Jenny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación El Cuzco
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	PM10 - MP2.5	1 pt
LEQ	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO ₂ , SO ₂ , NO _x y Opacidad	1 pt

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Volquete PCT-2106
CB, Area de Oficios y Parquadero
El monitoreo de gases fue tomado en la Estación Dolando.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco de Consorcio Línea 1.



Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Nombre: Gabriela Arco



Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Jimmy Roso

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Carolina

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10-11-2016

FECHA DE INICIO: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	HP10 y HP2.5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y opacidad	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Gases: Volqueta PAA 8562
CA: Área de desechos

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Anobal del Consorcio Línea 1.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Anobal

Nombre: Johnny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Inquito
 FECHA DE INICIO: 10-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ , MP _{2.5} ^{PM} Partículas	1
LEQ		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad 1.	

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Case: Compañía Gino CSH-0042
Co. HPIO y HRS: Area junto a campamento

Observaciones: Los bobos realizados se realizaron con Ing Gabriel Arbo



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Nombre: Gabriela Arbo



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Jimmy Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Fondo de Soco
 FECHA DE INICIO: 11-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 12-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1.
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y O ₃	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Tanque con Placa GBH 7267
CA - Area de Oficinas y Area de Docentes,

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco de C.L.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Jero

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LÍNEA 1**

LOCACIÓN: Estación Lagdalen
FECHA DE INICIO: 11-NOVIEMBRE-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11-NOVIEMBRE-2016

TIPO DE MUESTREO:

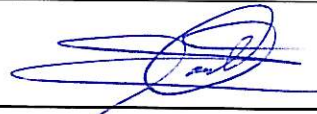
TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	-	-
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y opacidad	1.ph

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES : Camión Grúa con placa
PBW-2792

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela
Arribas



Responsable del Área de Trabajo



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arribas

Nombre: Johnny Go




TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
TÜRK STANDARDLARINA UYGUNLUK BELGESİ
TURKISH STANDARDS INSTITUTION
CERTIFICATE OF CONFORMITY TO TURKISH STANDARDS

Markanın Tanımı Description of the Mark
TSE veya/or  veya/or **T S E**

BELGE NUMARASI REFERENCE NUMBER OF LICENCE	023026-TSE-01/02
BELGENİN İLK VERİLİŞ TARİHİ DATE OF FIRST ISSUE OF LICENCE	03.07.2008
BELGENİN SON GEÇERLİLİK TARİHİ LICENCE VALID UNTIL	27.06.2017
BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADI NAME OF THE LICENCE HOLDER	CAPELEC S.A.R.L.
BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADRESİ ADDRESS OF THE LICENCE HOLDER	1130 RUE DES MARELS PARK EUREKA 34000 MONTPELLIER YURTDIŞI/FRANSA
ÜRETİM YERİ ADI NAME OF THE MANUFACTURING PLACE	CAPELEC S.A.R.L.
ÜRETİM YERİ ADRESİ ADDRESS OF THE MANUFACTURING PLACE	1130 RUE DES MARELS PARK EUREKA 34000 MONTPELLIER FRANCE YURTDIŞI / FRANSA
İPTAL EDİLEN BELGE NUMARASI (Varsa) INDICATION OF SUPERSEDED LICENCE (if any)	023026-TSE-01/01
TESCİLLİ TİCARİ MARKASI REGISTERED TRADE MARK	CAPELEC
İLGİLİ TÜRK STANDARDI RELATED TURKISH STANDARD	TS ISO 11614 / Sıkıştırma ile ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motorlar - Egzoz gazlarının opaklıklarını ölçme ve ışık absorplama katsayılarını tayin etme cihazları / 13.03.2007
BELGE KAPSAMI SCOPE OF LICENCE	

KISMİ AKIŞLI OPASİMETRE
- CAP 3200-OPA (CAP 3200-O)
- CAP 3201-4GAZOPA (CAP 3201-GO)



27/06/2016

MEHMET AYKUTALPOĞLU
MAKİNA SEKTÖRÜ MÜDÜRÜ

CERTIFICATE OF QUALITY

DESCRIPTION OF GOODS : OPACITY METER(FULL KIT)

QUANTITY : 1 UNIT

SERIAL NO.: S16C20

DATE : APR 01, 2016

We guarantee that there is no difference between this product and warranty.

This product is produced through Quality Control(QC) and Process Control.

Warranty is to cover the operating defaults after the purchase during the warranty period. (12 months from delivery).

Please notify us the defaults for repairs with short description of the defaults

Confirming the information of person in charge.

The damages (defaults) prescribed below are NOT to be covered by warranty.

- * Users faults by lack of care.
- * Unauthorized electric currency connection defaults.
- * Faults by the users own intention of dismantle or repairs.
- * Damages caused by natural disaster. (Fire, Flood, Earthquake, Lighting, etc.)
- * Replacement to new parts.

Shape or circuit of the product are subject to change without any notice

to improve the quality of product.

QROTECH CO., LTD.

QROTECH Co.,Ltd.

Byung Soo, Lee

President B S, Lee



Certificate of Registration

This is to certify that :

QROTECH CO., LTD.

(Techno Park 201-906, Yakdae-Dong)388, Songnae-daero, Wonmi-Gu, Bucheon-Si, Gyeonggi-Do, Korea

Has been assessed by International Certification Registrar Ltd., in respect of their
Quality Management Systems and found to comply with

ISO 9001:2008

Approval is hereby granted for registration providing the rules and conditions
relating to certification are observed at all times.

Certification Scope

**Development and Manufacture of
Equipment for Automobile Repair and Equipment for Inspection of Car**

Certificate Issue Date : 05th December 2013

Initial issued date : 14th December 2010

Expiration Date : 04th December 2016

Certificate No. : QI5350/07


The Seal of ICR Limited was here to affixed
in the presence of :

President




· This certificate is intellectual property of ICR.
· This certificate is only valid by completion of surveillance audit which is conducted at least once a year.
· You can verify the authenticity of this certificate on "Certification Confirm" at www.icrqa.com
· If you can not maintain the certification, this certificate shall be returned to ICR.


INFORME DE RESULTADOS DETERMINACIÓN DE OPACIDAD

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS	
FECHA DE MUESTREO	07/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAC-1366	MARCA: CHEVROLET
	MODELO: FVR34Q CAMIÓN CHASIS CABINADO	
	AÑO DE FABRICACIÓN: 2013	
	CILINDRAJE: 7790	MOTOR N°: 6HR1628112
	CHASIS: JALFVR34707000165	%OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH	MODELO: WL-QDO6000
	CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	SI
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	78
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	86,0
FECHA DE EMISIÓN	14/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN MORÁN VALVERDE	
FECHA DE MUESTREO	07/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCQ-5177 MARCA: HINO MODELO: FM2PRSAAC1052P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2016 CILINDRAJE: 10520 MOTOR N°: P11CVR10608 CHASIS: 9F3FM2PRSGXX10268 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH MODELO: WL-QDO6000 CÓDIGO: EI/189 AUTOCALIBRACIÓN: SI LECTURA INICIAL CERO: SI	
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES: SI PRESENTA FUGAS: NO SALIDA ADICIONAL: SI NIVEL DE ACEITE: Normal TEMPERATURA DEL MOTOR (°C): 87 TRANSMISIÓN VEHÍCULO: Neutro ACELERADOR LIBRE: SI	
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	36,0
FECHA DE EMISIÓN	14/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		


Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA	
FECHA DE MUESTREO	08/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAC-4372 MARCA: TATA DAEWOO MODELO: K4DEF AC11. 0 2P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 11051 MOTOR N°: DE12T15434970CA CHASIS: KL3K4DEF1FK002427 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH	MODELO: WL-QDO6000
	CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	72
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	90,0
FECHA DE EMISIÓN	14/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN EL CALZADO	
FECHA DE MUESTREO	08/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCT-2106 MARCA: TATA DAEWOOD MODELO: F3DEF AC11.1 2P 4X2 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 11100 MOTOR N°: DE12T15324206CC CHASIS: KL3F3DEF1EK000106 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH MODELO: WL-QDO6000 CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	71
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	87,0
FECHA DE EMISIÓN	14/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN CAROLINA	
FECHA DE MUESTREO	09/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAA-8562 MARCA: HINO MODELO: FM1JULD AC 8.8 2P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT48662 CHASIS:9F3FM1JLUEXX12937 %OPACIDAD: 50	
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH MODELO: WL-QDO6000 CÓDIGO: EI/189 AUTOCALIBRACIÓN: SI LECTURA INICIAL CERO: SI	
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES: SI PRESENTA FUGAS: NO SALIDA ADICIONAL: NO NIVEL DE ACEITE: Normal TEMPERATURA DEL MOTOR (°C): 72 TRANSMISIÓN VEHÍCULO: Neutro ACELERADOR LIBRE: SI	
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	90,0
FECHA DE EMISIÓN	14/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente.
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.


Atentamente:




Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.


**INFORME DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE OPACIDAD**

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN IÑAQUITO	
FECHA DE MUESTREO	10/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: CAH-0042 MODELO: GH1JMUA CILINDRAJE: 7961 CHASIS: JHDGH1JMU8XX13005	MARCA: HINO AÑO DE FABRICACIÓN: 2008 MOTOR N°: J08CTT31751 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO	
	MARCA: QROTECH CÓDIGO: EI/189	MODELO: WL-QDO6000
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	51
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	97,0
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	FONDO DE SACO	
FECHA DE MUESTREO	11/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: GBH-7267 MODELO: GH1MUA CILINDRAJE: 7961 CHASIS: JHDGH1JMU9XX13989	MARCA: HINO AÑO DE FABRICACIÓN: 2009 MOTOR N°: J08CTT35378 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	SI
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	77
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	84,0
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

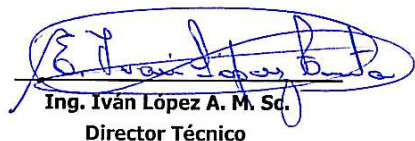
Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1	
NO. DE PROYECTO	APE2016-18	
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA, EDIF. METROPOLITAN / 35001050	
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA	
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN MAGDALENA	
FECHA DE MUESTREO	11/11/2016	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PBW-2792 MODELO: FM1JRUUA CILINDRAJE: 7961 CHASIS: JHDFM1JRUCXX13673	MARCA: HINO AÑO DE FABRICACIÓN: 2013 MOTOR N°: J08CTT44268 %OPACIDAD: 50
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	OPACÍMETRO MARCA: QROTECH CÓDIGO: EI/189	
	AUTOCALIBRACIÓN:	SI
	LECTURA INICIAL CERO:	SI
LIMPIEZA DEL ESCAPE CON TRES ACELERACIONES	SI	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA	
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ	
SISTEMA DE ESCAPE	BUENAS CONDICIONES:	SI
	PRESENTA FUGAS:	NO
	SALIDA ADICIONAL:	NO
	NIVEL DE ACEITE:	Normal
	TEMPERATURA DEL MOTOR (°C):	44
	TRANSMISIÓN VEHÍCULO:	Neutro
	ACELERADOR LIBRE:	SI
MEDICIÓN	VALOR PROMEDIO	69,0
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016	
IMÁGENES DEL SISTEMA DE ESCAPE:		

Método de Referencia: NTE INEN 2 202:2000; Procedimiento Interno: P-EN-08-01.

Nota: Los parámetros analizados fueron los solicitados por el cliente.
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

OPACIDAD %

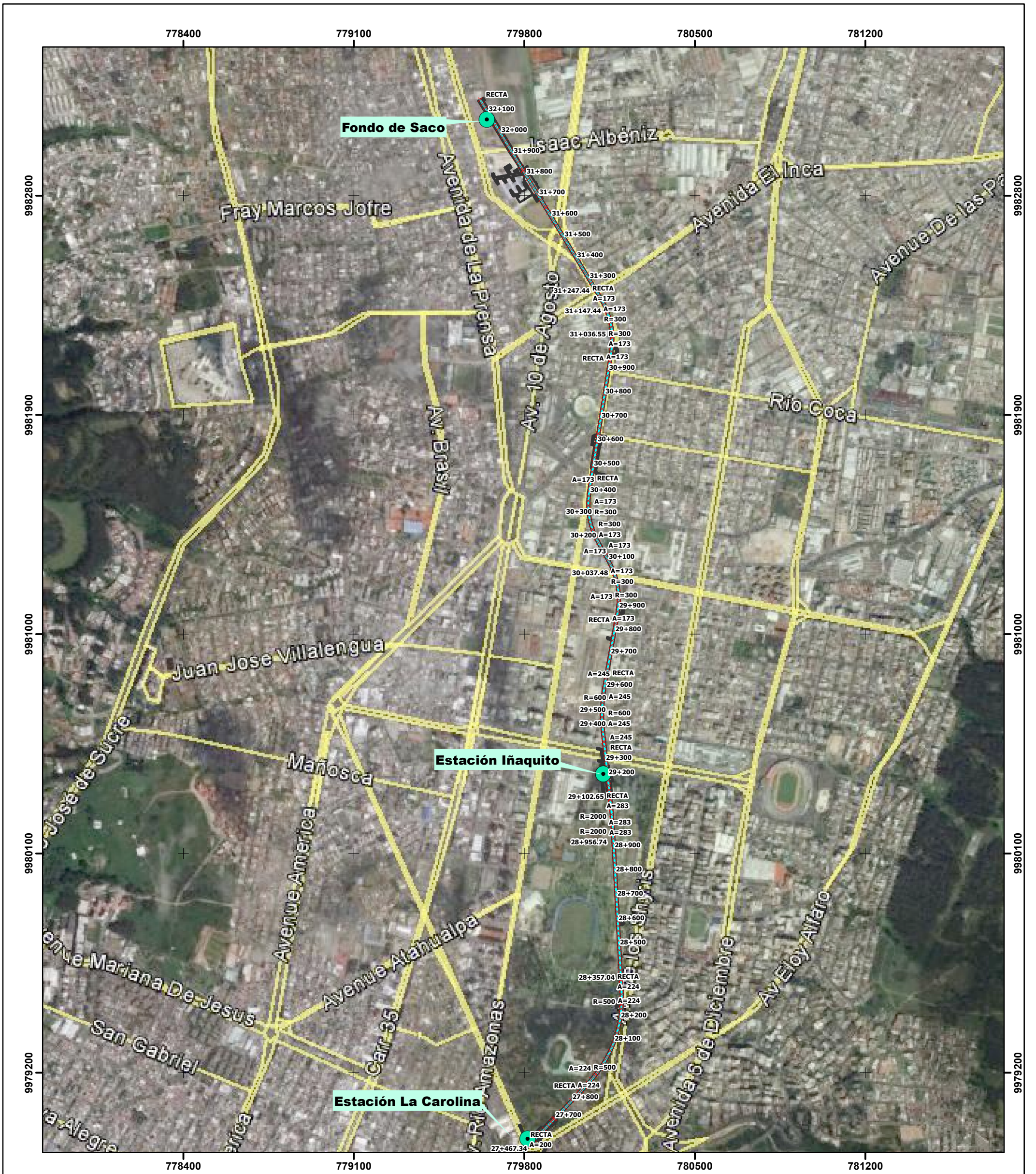
<p>Patio de Talleres y cocheras Camión grúa (Placa PAC-1366)</p>	<p>Estación Morán Valverde Camión grúa (Placa PCQ-5177)</p>																						
<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11- 7 14:52:40</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 86.4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 87.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 86.9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 86.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 86.4	0	2 : 87.5	0	3 : 86.9	0	Avg 86.0 (50.0)		<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11- 7 12:43:35</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 36.8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 36.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 36.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 36.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diff 0.7 (5.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Pass</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 36.8	0	2 : 36.1	0	3 : 36.1	0	Avg 36.0 (50.0)		Diff 0.7 (5.0)	
Opacity(%)	RPM																						
1 : 86.4	0																						
2 : 87.5	0																						
3 : 86.9	0																						
Avg 86.0 (50.0)																							
Opacity(%)	RPM																						
1 : 36.8	0																						
2 : 36.1	0																						
3 : 36.1	0																						
Avg 36.0 (50.0)																							
Diff 0.7 (5.0)																							
<p>Estación Solnada Volqueta (Placa PAC-4372)</p>	<p>Estación El Calzado Volqueta (Placa PCT-2106)</p>																						
<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11- 8 15:15:12</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 91.2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 88.7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 90.6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 90.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 91.2	0	2 : 88.7	0	3 : 90.6	0	Avg 90.0 (50.0)		<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11- 8 16: 7:13</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 89.9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 86.0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 86.4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 87.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 89.9	0	2 : 86.0	0	3 : 86.4	0	Avg 87.0 (50.0)			
Opacity(%)	RPM																						
1 : 91.2	0																						
2 : 88.7	0																						
3 : 90.6	0																						
Avg 90.0 (50.0)																							
Opacity(%)	RPM																						
1 : 89.9	0																						
2 : 86.0	0																						
3 : 86.4	0																						
Avg 87.0 (50.0)																							
<p>Estación Carolina Volqueta (Placa PAA-8562)</p>	<p>Estación Iñaquito Camión Grúa (CAH-0042)</p>																						
<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11- 9 14:46:12</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 90.7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 87.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 92.0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 90.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 90.7	0	2 : 87.5	0	3 : 92.0	0	Avg 90.0 (50.0)		<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">2016-11-10 16:26:59</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opacity(%)</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 : 97.4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 : 97.7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 : 97.8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg 97.0 (50.0)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p>	Opacity(%)	RPM	1 : 97.4	0	2 : 97.7	0	3 : 97.8	0	Avg 97.0 (50.0)			
Opacity(%)	RPM																						
1 : 90.7	0																						
2 : 87.5	0																						
3 : 92.0	0																						
Avg 90.0 (50.0)																							
Opacity(%)	RPM																						
1 : 97.4	0																						
2 : 97.7	0																						
3 : 97.8	0																						
Avg 97.0 (50.0)																							

Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Fondo de Saco Tanquero (GBH-7267)	Estación Magdalena Camión Grúa (PBW-2792)																														
<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">2016-11-11 12:53:57</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: left;">Opacity(%)</th> <th style="text-align: left;">RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 :</td> <td>84.0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 :</td> <td>85.6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 :</td> <td>84.9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg :</td> <td colspan="2">84.0 (50.0)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p> <p style="text-align: center;">-----</p>		Opacity(%)	RPM	1 :	84.0	0	2 :	85.6	0	3 :	84.9	0	Avg :	84.0 (50.0)		<p style="text-align: center;">Dust Meter</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">2016-11-11 15: 1:26</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Free Acceleration Test</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: left;">Opacity(%)</th> <th style="text-align: left;">RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 :</td> <td>69.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 :</td> <td>73.9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 :</td> <td>66.7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Avg :</td> <td colspan="2">69.0 (50.0)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Result : Fail</p> <p style="text-align: center;">-----</p>		Opacity(%)	RPM	1 :	69.3	0	2 :	73.9	0	3 :	66.7	0	Avg :	69.0 (50.0)	
	Opacity(%)	RPM																													
1 :	84.0	0																													
2 :	85.6	0																													
3 :	84.9	0																													
Avg :	84.0 (50.0)																														
	Opacity(%)	RPM																													
1 :	69.3	0																													
2 :	73.9	0																													
3 :	66.7	0																													
Avg :	69.0 (50.0)																														

Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OPACIDAD FRENTE DE OBRA NORTE



ESCALA GRÁFICA



UTM Zona 17S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

SIMBOLOGÍA

- Opacidad
- × Abscisas Eje
- Trazado
- Eje

UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



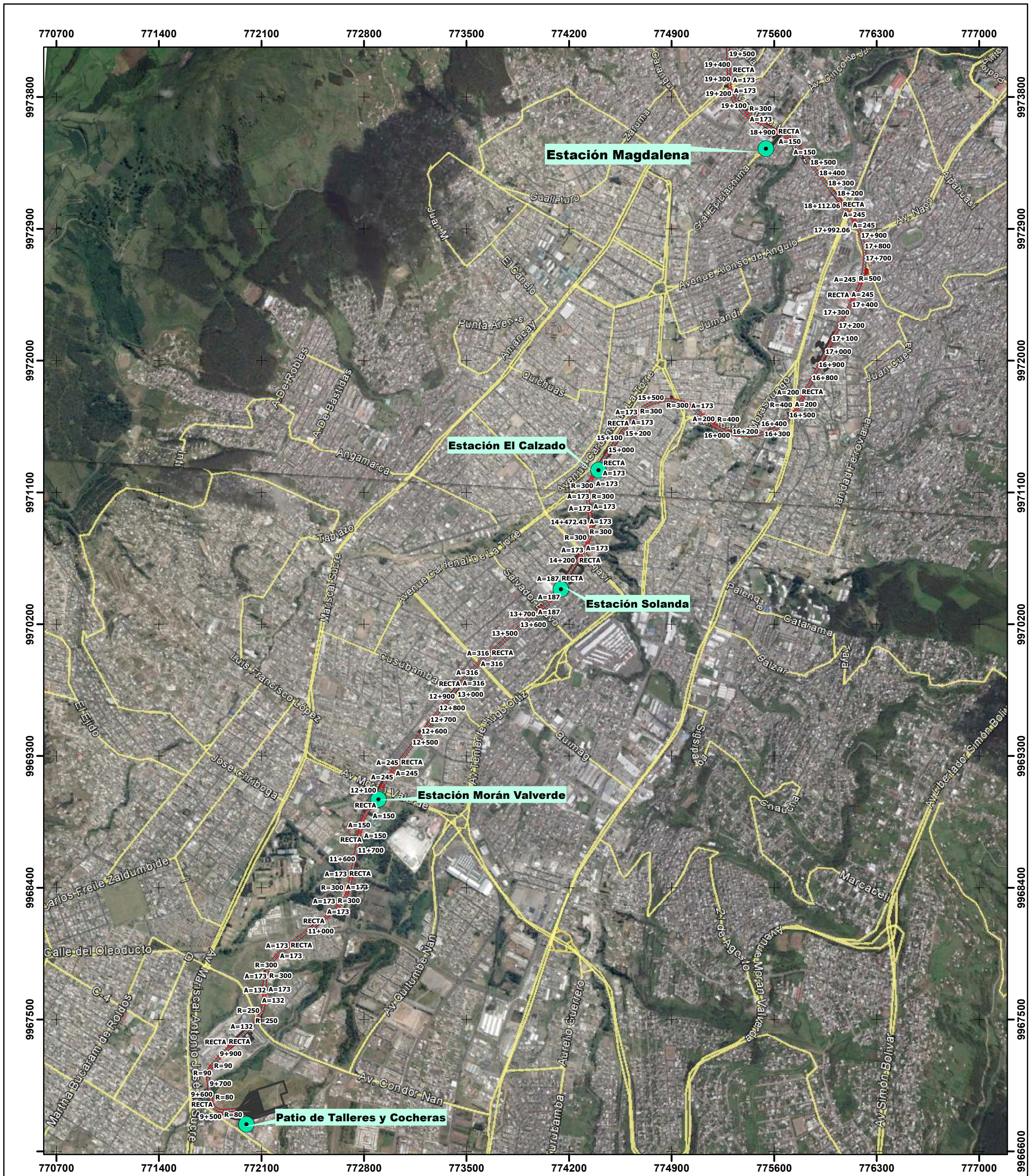
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:15.000 NÚMERO: 01

ARCHIVO: C:VAPE2016-18

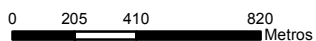
FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente
 Consorcio Línea 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
 UTM Zona 18S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OPACIDAD FRENTE DE OBRA SUR



ESCALA GRÁFICA



UTM Zona 17S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

SIMBOLOGÍA

- Opacidad
- × Abscisas Eje
- Trazado
- Eje

UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:25.000 NÚMERO: 02

ARCHIVO: C:\APE2016-18

FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente
 Consorcio Línea 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
 UTM Zona 18S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

2. EMISIONES GASEOSAS: FUENTES MÓVILES GASES

**INFORME DE TÉCNICO
DETERMINACIÓN DE EMISIONES EN FUENTES MÓVILES**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO

PREPARADO PARA:



PREPARADO POR:



APE2016-18

NOVIEMBRE, 2016

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. RESULTADOS 1

1. RESULTADOS

A continuación se presenta las concentraciones obtenidas del monitoreo de emisiones vehiculares de las fuentes operativas en los diferentes frentes de obra (Patio de Talleres y Cocheras, Morán Valverde, Solanda, Calzado, Magdalena, Carolina, Iñaquito, Fondo de Saco) proyecto de la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, efectuado del 07 al 11 de Noviembre de 2016:

ESTACIONES	TIPO DE VEHÍCULO	N° PLACA	MEDICIÓN					
			PPM			mg/Nm ³		
			CO	NO _x	SO ₂	CO	NO _x	SO ₂
Patio de Talleres y Cocheras	Camión grúa	PAC-1366	532	427,9	<3	997,6	1.316,3	<3
Estación Morán Valverde	Camión grúa	PCQ-5177	414	188,0	<3	739,0	549,9	<3
Estación Solanda	Volqueta	PAC-4372	666	174,0	3	1.616,0	692,3	16,6
Estación El Calzado	Volqueta	PCT-2106	867	186,0	<3	1.696,7	596,7	<3
Estación Carolina	Volqueta	PAA-8562	1.186	200,7	<3	2.512,6	696,8	<3
Estación Iñaquito	Camión Grúa	CAH-0042	667	263,7	3	1.238,2	801,8	13,6
Fondo de Saco	Tanquero	GBH-7267	529	250,0	<3	913,0	707,7	<3
Estación Magdalena	Camión Grúa	PBW-2792	1.204	272,8	<3	1.875,8	696,6	<3

^a Expresado al 15% de O₂, en condiciones normales y en base seca.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

El certificado de calibración del equipo utilizado se encuentra en el Anexo d.

IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL RESPONSABLE DEL MONITOREO Y ANÁLISIS

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
Ing. Iván López A. M.Sc.	Director Técnico
Lic. Eliana Guevara	Coordinadora de Monitoreo
Lic. Verónica Álvarez	Laboratorista
Ing. Franco Roblez	Técnico de Campo
Lic. Johnny Mora	Técnico de Campo

FOTOGRAFÍAS

Patio de Talleres y Cocheras Camión grúa (Placa PAC-1366)



Estación Morán Valverde Camión grúa (Placa PCQ-5177)



Estación Solanda Volqueta (Placa PAC-4372)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Estación El Calzado Volqueta (Placa PCT-2106)



Estación Carolina Volqueta (Placa PAA-8562)



Estación Iñaquito Camión Grúa (Placa CAH-0042)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

Fondo de Saco Tanquero (Placa GBH-7267)



Estación Magdalena Camión Grúa (PBW-2792)



Fuente: ABRUS/Noviembre, 2016.

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: PATIO DE TALLERES Y COCHERAS

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1 pto
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , PO ₂ , NO _x , NO ₂ y otros del pto	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion grua PAC-1366
CS: Area de Incepede

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con la Ing Gabriela
Arco de Cia Consorcio Linea 1
Camion grua presenta escapes, se hizo una salida para monitoreo

Gonzalo Vidal

Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Johnny Joro

Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela J Arco

Nombre: Johnny Joro

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Masan Valverde.

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-11-2016

FECHA DE INICIO: 07-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	Hidrocarburos	1
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, CO ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x y Opacidad	-

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Camion Guo. PCQ 5177
CP: Area de Componento el 1.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con la. Iny. Gabriela
Arco de la Cis. Consorcio Linea 1
Camion Guo presento escape, se tapa una salida. para monitoreo

Gabriela Arco V.
Responsable del Área de Trabajo
Consorcio Línea 1

Johnny Fois
Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco V.

Nombre: Johnny Fois

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Adorno
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10- MP2.5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: BASES Volquejo. PAC-21372.
CA. HINOY, 2.5: Area de Oficinas

Observaciones: Los trabajos realizados se coordinaron con Inga Gabriela Arbo

Gabriela Arbo
 Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Jenny Jero
 Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Gabriela Arbo

Nombre: Jenny Jero

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación El Cuzco
 FECHA DE INICIO: 08-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	PM10 - MP2.5	1pt
LEQ	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO ₂ , SO ₂ , NO _x y Opacidad	1pt

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Volquete PCT-2106
CB, Area de Oficios y Parquadero
El monitoreo de gases fue tomado en la Estación Dolando.

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Arco de Consorcio Linea 1.



Responsable del Área de Trabajo
 Consorcio Línea 1

Nombre: Gabriela Arco



Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Jimmy Roso

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Carolina

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10-11-2016

FECHA DE INICIO: 09-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	HP10 y HP2.5	1
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y opacidad	1

Lugares donde se ha realizado el muestreo: Gases: Volqueta PAA 8562
CA: Área de desechos

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela Anobal del Consorcio Línea 1.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Anobal

Nombre: Johnny Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Estación Inquito
 FECHA DE INICIO: 10-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP ₁₀ , MP _{2.5} ^{PM} Partículas	1
LEQ		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y Opacidad 1.	

Lugares donde se ha realizado el muestreo: CASES: Compañía Gino CSH-0042
Co. HPIO y HRS: Area junto a campamento

Observaciones: Los bobojos realizados se realizaron con Ing Gabriel Arbo



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1

Nombre: Gabriela Arbo



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Jimmy Jara

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
MONITOREO AMBIENTAL
CONSORCIO LINEA 1**

LOCACIÓN: Fondo de Soco
 FECHA DE INICIO: 11-11-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 12-11-2016

TIPO DE MUESTREO:

TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	MP10, MP2.5	1.
LEO		
MUESTREO DE AGUA		
SUELOS		
FUENTES MÓVILES DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y O ₃	1.

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES: Torquero con Placa GBH 7267
CA - Area de Oficinas y Area de Dovelos,

Observaciones: los trabajos realizados fueron coordinados con. Ing. Gabriela Arco de C.L.



Responsable del Área de Trabajo
Consortio Línea 1



Responsable del Monitoreo
ABRUS

Nombre: Gabriela Arco

Nombre: Johnny Jero

**ACTA DE TRABAJOS REALIZADOS
 MONITOREO AMBIENTAL
 CONSORCIO LÍNEA 1**

LOCACIÓN: Estación Lagdalen
 FECHA DE INICIO: 11-NOVIEMBRE-2016

FECHA DE FINALIZACIÓN: 11-NOVIEMBRE-2016

TIPO DE MUESTREO:

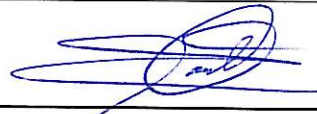
TIPO DE MONITOREO	PARÁMETROS ANALIZADOS	NO DE MUESTRAS
CALIDAD DE AIRE	-	-
LEO	-	-
MUESTREO DE AGUA	-	-
SUELOS	-	-
FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN	CO, SO ₂ , NO _x y opacidad	1.ph

Lugares donde se ha realizado el muestreo: GASES : Camión Grúa con placa
PBW-2792

Observaciones: Los trabajos realizados fueron coordinados con Ing. Gabriela
Arboleda



Responsable del Área de Trabajo



Responsable del Monitoreo
 ABRUS

Nombre: Gabriela Arboleda

Nombre: Johnny Go

INFORME DE CALIBRACIÓN

Código EI/01	Fecha 13/10/2016	No. Calib. 2016-02	Proc de Ref. P-CM-02	Código EI/103
------------------------	----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Gas de Referencia :	Monóxido de Carbono (CO)	
Lote Número	10402-403-974501	10399-403-97445
Nivel:	Nivel 1	Nivel 2
Concentración ppm	1390	500
Incertidumbre gas (ppm)	27,8	10

Gas de Referencia :	Dióxido de Azufre (SO₂)	
Lote Número	10402-403-974501	10399-403-97445
Nivel:	Nivel 1	Nivel 2
Concentración ppm	800	396
Incertidumbre gas (ppm)	16	8

Gas de Referencia :	Monóxido de Nitrógeno (NO)	
Lote Número	10402-403-974501	10399-403-97445
Nivel:	Nivel 1	Nivel 2
Concentración ppm	1910	500
Incertidumbre gas (ppm)	38,2	10

Gas de Referencia :	Dióxido de Nitrógeno (NO₂)	
Lote Número	TRO0109614	TRO0109614
Nivel:	Nivel 1	Nivel 2
Concentración ppm	254	99,3
Incertidumbre gas (ppm)	5,1	2,0

$$u_{cal} = \sqrt{u_{gas}^2 + u_{res}^2 + u_{rep}^2 + u_{deriva}^2 + u_{equipodil}^2}$$

Incertidumbre
*Ucal = ucal * k*




k = 2

Resultados CO	Nivel 1	Nivel 2
Lecturas (ppm)	1390	492
	1389	495
	1390	489
% RA	0,13	3,09
% Error	0,0	1,6
% Error Máximo Permitido	3,0	3,0
Incertidumbre de Calibración (Ucal) ppm	32,2	15,2
Incertidumbre de Calibración (Ucal) %	2,3	3,0

Resultados SO ₂	Nivel 1	Nivel 2
Lecturas (ppm)	784	399
	786	407
	792	389
% RA	2,88	5,07
% Error	1,6	0,6
% Error Máximo Permitido	3,0	3,0
Incertidumbre de Calibración (Ucal) ppm	24,1	14,1
Incertidumbre de Calibración (Ucal) %	3,0	3,6

Resultados NO	Nivel 1	Nivel 2
Lecturas (ppm)	1914	488
	1913	487
	1911	489
% RA	0,06	2,90
% Error	0,1	2,4
% Error Máximo Permitido	3,0	3,0
Incertidumbre de Calibración (Ucal) ppm	44,3	18,1
Incertidumbre de Calibración (Ucal) %	2,3	3,6

Resultados NO ₂	Nivel 1	Nivel 2
Lecturas (ppm)	254,2	100,6
	255,5	100,2
	255,3	100,6
% RA	0,29	-0,60
% Error	0,4	1,2
% Error Máximo Permitido	3,0	8,0
Incertidumbre de Calibración (Ucal) ppm	6,0	2,7
Incertidumbre de Calibración (Ucal) %	2,4	2,7

Realizado por:  Ivan Lopez	Aprobado por: IVAN LOPEZ
Firma: 	Firma: 

INFORME DE RESULTADOS DETERMINACIÓN DE EMISIONES EN FUENTES MÓVILES

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	PATIO DE TALLERES Y COCHERAS			
FECHA DE MUESTREO	07/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAC-1366 MARCA: CHEVROLET MODELO: FVR34Q CAMIÓN CHASIS CABINADO AÑO DE FABRICACIÓN: 2013 CILINDRAJE: 7790 MOTOR N°: 6HR1628112 CHASIS: JALFVR34707000165			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	532	CO	997,6
	NOx	427,9	NOx	1.316,3
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.
Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN MORÁN VALVERDE			
FECHA DE MUESTREO	08/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCQ-5177 MARCA: HINO MODELO: FM2PRSAAC1052P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2016 CILINDRAJE: 10520 MOTOR N°: P11CVR10608 CHASIS: 9F3FM2PRSGXX10268			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	414	CO	739,0
	NOX	188,0	NOx	549,9
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN SOLANDA			
FECHA DE MUESTREO	08/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAC-4372 MARCA: TATA DAEWOO MODELO: K4DEF AC11.0 2P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2015 CILINDRAJE: 11051 MOTOR N°: DE12T15434970CA CHASIS: KL3K4DEF1FK002427			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO MODELO: 350 XL CÓDIGO: EI/01			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	666	CO	1.616,0
	NOx	174,0	NOx	692,3
	SO ₂	3	SO ₂	16,6
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN EL CALZADO			
FECHA DE MUESTREO	08/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PCT-2106 MARCA: TATA DAEWOO MODELO: F3DEF AC11.1 2P 4x2 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 11100 MOTOR N°: DE12T15324206CC CHASIS: KL3F3DEF1EK000106			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	867	CO	1.696,7
	NOx	186,0	NOx	596,7
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN CAROLINA			
FECHA DE MUESTREO	09/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PAA-8562 MARCA: HINO MODELO: FM1JULD AC 8.8 2P 6x4 TM DIESEL AÑO DE FABRICACIÓN: 2014 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT48662 CHASIS:9F3FM1JLUEXX12937			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	1.186	CO	2.512,6
	NOx	200,7	NOx	696,8
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN IÑAQUITO			
FECHA DE MUESTREO	10/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: CAH-0042 MARCA: HINO MODELO: GH1JMUA AÑO DE FABRICACIÓN: 2008 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT31751 CHASIS: JHDGH1JMU8XX13005			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	667	CO	1.238,2
	NOx	263,7	NOx	801,8
	SO ₂	3	SO ₂	13,6
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.


Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	FONDO DE SACO			
FECHA DE MUESTREO	11/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: GBH-7267 MARCA: HINO MODELO: GH1MUA AÑO DE FABRICACIÓN: 2009 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT35378 CHASIS: JHDGH1JMU9XX13989			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL MARCA: TESTO MODELO: 350 XL CÓDIGO: EI/01			
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	529	CO	913,0
	NOx	250,0	NOx	707,7
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

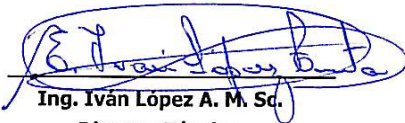
NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO LÍNEA 1			
NO. DE PROYECTO	APE2016-18			
DIRECCIÓN/ TELÉFONO	AV. NACIONES UNIDAS Y NÚÑEZ DE VELA. EDIF. METROPOLITAN / 35001050			
REPRESENTANTE	ING. ESTEBAN IZURIETA			
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN MAGDALENA			
FECHA DE MUESTREO	11/11/2016			
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	PLACA: PBW-2792 MARCA: HINO MODELO: FM1JRUA AÑO DE FABRICACIÓN: 2013 CILINDRAJE: 7961 MOTOR N°: J08CTT44268 CHASIS: JHDFM1JRUXX13673			
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO	ANALIZADOR PORTÁTIL			
	MARCA: TESTO	MODELO: 350 XL	CÓDIGO: EI/01	
TÉCNICO RESPONSABLE DEL MUESTREO	JOHNNY MORA			
RECEPCIONADO POR	VERÓNICA ÁLVAREZ			
MEDICIÓN	PPM		mg/Nm ³	
	CO	1.204	CO	1.875,8
	NOX	272,8	NOx	696,6
	SO ₂	<3	SO ₂	<3
FECHA DE EMISIÓN	15/11/2016			
IMÁGENES DEL ESCAPE:				

Método de Referencia: EPA, Parte 60 7E y 10.

Nota: Los parámetros analizados y métodos utilizados fueron los solicitados por el cliente.

Los resultados de los análisis corresponden únicamente a la muestra detallada y codificada en el presente informe.

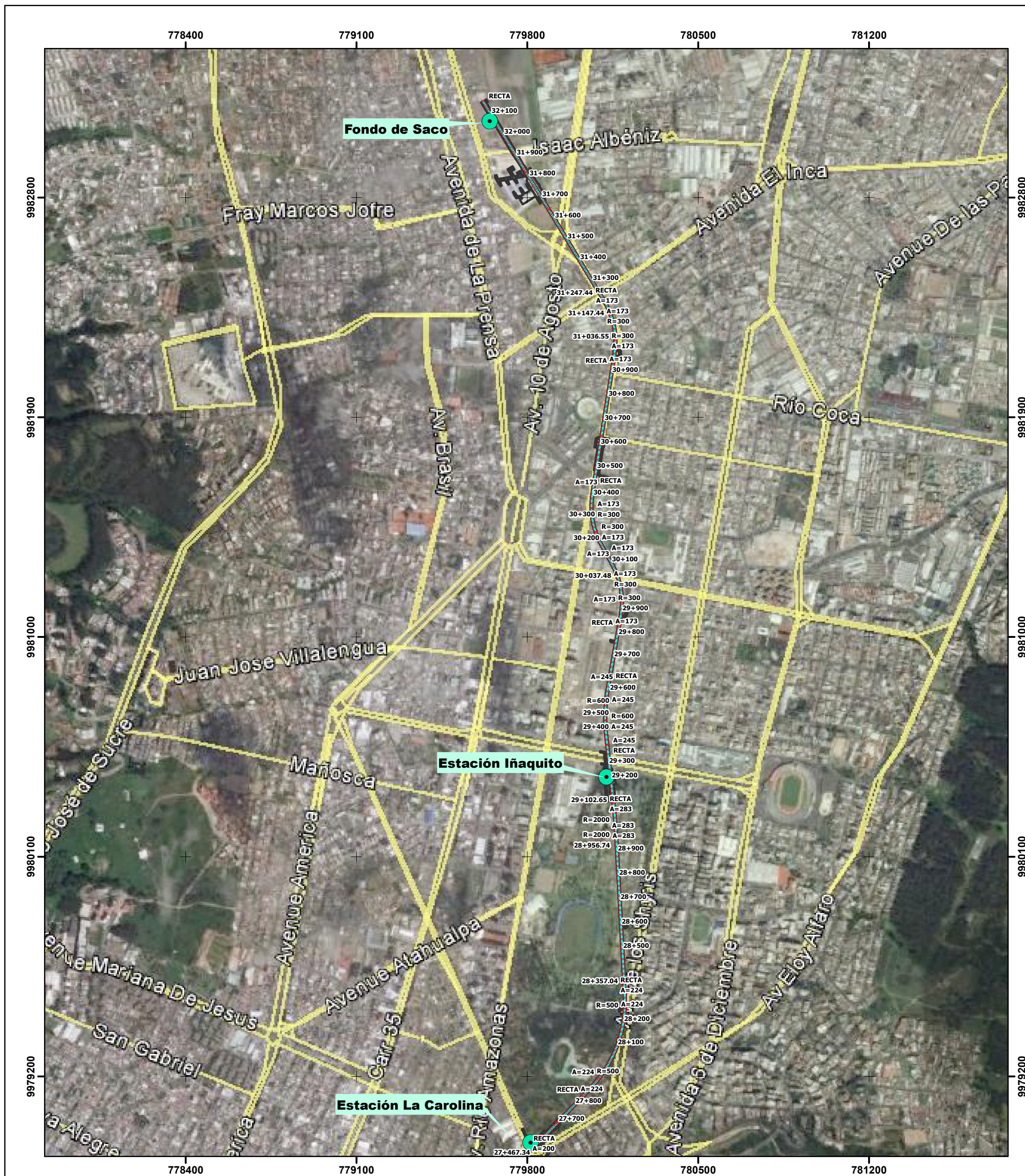
Atentamente:



Ing. Iván López A. M. Sc.
Director Técnico

EL INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA TOTAL O PARCIAL CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE GASES EN FUENTES MÓVILES FRENTES DE OBRA NORTE



ESCALA GRÁFICA



UTM Zona 17S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

SIMBOLOGÍA

- Gases
- × Abscisas Eje
- Trazado
- Eje

UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:15.000

NÚMERO: 01

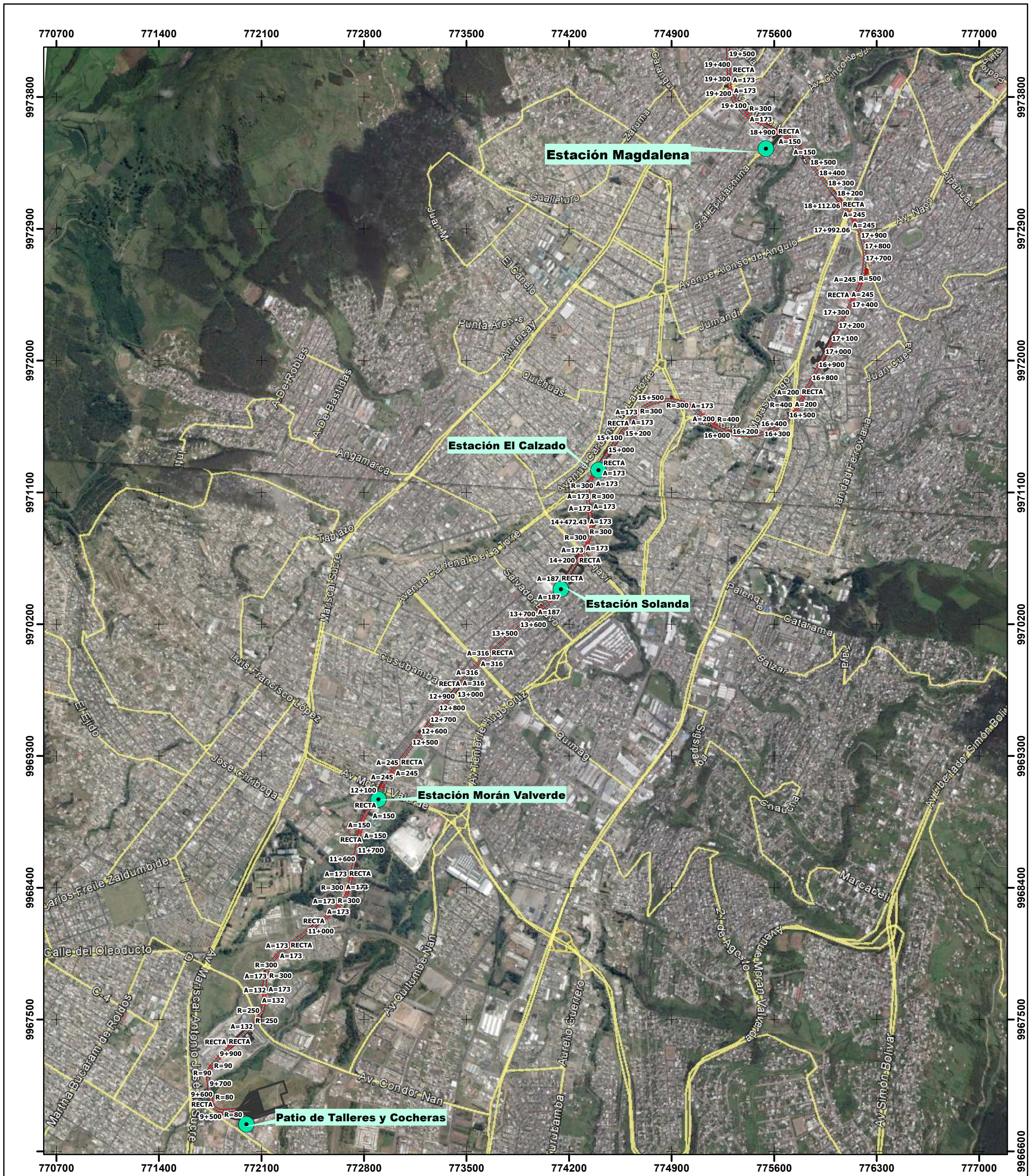
ARCHIVO: C:\APE2016-18

FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente
 Consorcio Línea 1

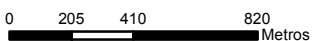
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

UTM Zona 18S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE GASES EN FUENTES MÓVILES FRENTES DE OBRA SUR



ESCALA GRÁFICA



UTM Zona 17S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

SIMBOLOGÍA

- Gases
- × Abscisas Eje
- Trazado
- Eje

UBICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:25.000

NÚMERO: 02

ARCHIVO: C:\APE2016-18

FUENTES: ABRUS Ingeniería y Medio Ambiente
 Consorcio Línea 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

UTM Zona 18S
 Elipsoide: WGS 84
 Datum Horizontal: World Geodetic System, WGS84
 Datum Vertical: Nivel Medio del Mar