

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG004

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR TALLER MECÁNICO</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>art1</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711039-AG004</b>		

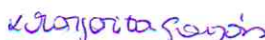
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.1	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	1672	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	17.6	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno

<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	7	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendedos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	263	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	1674	1600	SM 2540 B / MM-AG-06

<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	19 <sup>(5)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	746 <sup>(5)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33

<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	4.0	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	499	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	910	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.038	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.1	2	SM 5540 / MM-AG-26

<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	25 <sup>(1) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0013 <sup>(1) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0003 <sup>(1) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.029 <sup>(1) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.18 <sup>(1) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.0 <sup>(1) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.096 <sup>(1) n)</sup>	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG004

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR TALLER MECÁNICO</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711039-AG004</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.005 <sup>(1) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0013 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.11 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

l5) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 10X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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

## REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA



<b>PROYECTO:</b>	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo	<b>TÉCNICO:</b>	Ing. Ana Alarcón Mena			
<b>EMPRESA:</b>	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b>						
<b>ID muestra:</b>	DECANTADOR DEL TALLER MECÁNICO	<b>ID muestra Lab:</b>	MQA-1711039-AG004			
<b>Sitio/ubicación:</b>	PICHINCHA, QUITO, EL LABRADOR, Av. Isaac Albeniz y Av. Amazonas, Estación El Labrador- Fondo de Saco	<b>Coordenadas:</b>	17 M <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>779796</td><td rowspan="2">± 5 m</td></tr><tr><td>9983365</td></tr></table>	779796	± 5 m	9983365
779796	± 5 m					
9983365						
<b>Fecha y hora:</b>	01/11/2017 9:30:00	<b>Datum:</b>	WGS 84			
		<b>Cadena Custodia N°:</b>	N/A			
<b>METODOLOGÍA</b>						
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cía. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.						
<b>TIPO DE MUESTRA</b>						
<b>Inmisión</b>	<b>Residual</b>	<b>Potable</b>	<b>Superficial</b>			
<b>Captación</b>	<b>Descarga (Emisión)</b>	X	<b>Superficial agua de mar</b>			
<b>Otros (Especificar):</b>		<b>Frecuencia descarga:</b>				
<b>Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)</b>	SI	<b>Tipo de tratamiento:</b>	Decantación			
<b>SITIO DE MUESTREO</b>						
<b>Descripción física del punto de toma de muestra</b>		<b>Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)</b>				
La muestra se tomó de la cámara de descarga del decantador del taller mecánico de la Estación		Lluvia	No			
		Humedad	Bajo			
<b>Facilidades de muestreo</b>	Sitio Accesible	Viento	Bajo			
<b>APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*</b>						
<b>Olor</b>	Ausencia	<b>Sólidos</b>	Presencia			
<b>Color</b>	Presencia	<b>Materia flotante</b>	Ausencia			
<b>Espuma</b>	Presencia	<b>Aceites y grasas</b>	Ausencia			
<b>Turbidez</b>	Presencia	<b>Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)</b>	Presencia			
<b>VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS</b>						
<b>Equipos utilizados:</b>		<b>Estándar:</b>	<b>Observaciones</b>			
<b>Equipos:</b>	CLORO-03, COND-04, Mulp-14	pH (N/A) 6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH			
	Cloro libre	pH (N/A) 1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH			
<b>Sondas:</b>	ELECT 71 Conductividad	Conductividad (µS/cm) 1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad			
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm) 2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad			
<b>MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU</b>						
<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor</b>	<b>Duplicado</b>	<b>Observaciones</b>		
pH	-	7.12	7.16	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Especificar apariencia de la muestra: La muestra fue amarillenta, presentó turbidez, sólidos y espuma.  **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo		
Conductividad	µS/cm	1672	1673			
Temperatura muestra	°C	17.4	17.7			
Temperatura corregida	°C	17.6	17.9			
Caudal	l/s	n.d.	n.d.			
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.			
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.			
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.			
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.			
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10			
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.			
<b>FOTOGRAFIA</b>						
  						

### REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG002

Rotulación Muestra:	DECANTADOR PLANTA DE HORMIGÓN	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>(1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711039-AG002		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.6	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	2060	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	15.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	19	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	71	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	1908	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	123 <sup>(2)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	937 <sup>(2)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	5	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	3.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensioactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.04	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	10 <sup>(1)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(1)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.01 <sup>(1)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.13 <sup>(1)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.04 <sup>(1)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0037 <sup>(1)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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



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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG002

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR PLANTA DE HORMIGÓN</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711039-AG002</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(1)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002 <sup>(1)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.033 <sup>(1)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

I1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

I2) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20X.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (Ux C/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Isabel Estrella*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	DECANTADOR DE LA PLANTA DE HORMIGÓN SUR		ID muestra Lab:	MQA-1711039-AG002	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, EL LABRADOR, Av. Isaac Albeniz y Av. Amazonas, Estación El Labrador- Fondo de Saco		Coordenadas:	17 M	± 5 m
				779784	9983231
Fecha y hora:	01/11/2017	8:40:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cía. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Diaria	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	SI	Tipo de tratamiento:		Decantación	
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara central del decantador de Hormigón de la Planta de Dovelas Norte			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Presencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Flóculos	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COLORO-03, COND-04, MULP-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.57	7.62	N/A No aplica- n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	2060	2070	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	15.6	15.3	La muestra presentó color amarillento, turbidez, pequeños flóculos y espuma.	
Temperatura corregida	°C	15.8	15.5		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro libre	mg/L	0.02	n.d.		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					



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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG001

Rotulación Muestra:	PLANTA DOVELAS NORTE	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG001</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.1	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	2850	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	21.9	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	202	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	3205	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	21 <sup>(1)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	1575 <sup>(1)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	75	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	15	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	90	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0003	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.01	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.15	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.35	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.027	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>PLANTA DOVELAS NORTE</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a1)	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG001</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.003	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.003	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.029	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

**Registros y Acreditaciones:**

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20X.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensioactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena		
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
ID muestra:	PLANTA DE DOVELAS NORTE		ID muestra Lab:	MQA-1710428-AG001		
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, EL LABRADOR, Isaac Albeniz y Av. Amazonas, FONDO DE SACO		Coordenadas:	17 M	779797	± 5 m
					9983147	
Fecha y hora:	25/10/2017	14:35:00	Datum:	WGS 84		
			Cadena Custodia N°:	N/A		
METODOLOGÍA						
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cía. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.						
TIPO DE MUESTRA						
Inmisión	Residual		Potable		Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Continua		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	SI	Tipo de tratamiento:		Decantación		
SITIO DE MUESTREO						
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)			
La muestra se tomó de la última cámara de decantación			Lluvia	No		
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Humedad	Bajo		
			Viento	Bajo		
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*						
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia		
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia		
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia		
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia		
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS						
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones		
Equipos:	COLOR-04, COND-04, MULP-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.01	Verificación pH		
	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH		
Sondas:	Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1415	Verificación Conductividad		
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1005	Verificación Conductividad		
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU						
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones		
pH	-	6.09	6.07	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)		
Conductividad	µS/cm	2850	2850	* Especificar apariencia de la muestra:		
Temperatura muestra	°C	21.7	21.3	La muestra fue de color amarillento, presentó turbidez.		
Temperatura corregida	°C	21.9	21.5			
Caudal	l/s	n.d.	n.d.			
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.			
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.			
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.			
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.			
Cloro libre	mg/L	0.11	0.11			
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.			
FOTOGRAFIA						
  						



## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG001

Rotulación Muestra:	DECANTADOR TBM	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>(1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	01-nov-17		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	1711039-AG001		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.8	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	1449	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	15.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	12	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	1038	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	349 <sup>(1)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	62 <sup>(1)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	4.4	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	4	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	30	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.022	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	3.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	6.1	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.36 <sup>(1) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(1) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0009 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.018 <sup>(1) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.1 <sup>(1) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.17 <sup>(1) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.094 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

*Ing. Isabel Estrella*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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



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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711039-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR TBM</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia</b> / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711039-AG001</b>		

<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.08 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (Ux100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Ing. Isabel Estrella*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Decantador TBM		ID muestra Lab:	MQA-1711039-AG001	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, EL LABARADOR, Av. Isaac Albeniz y Av. Amazonas, Estación El Labrador FONDO DE SACO		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	01/11/2017	8:00:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Rios, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Diaria	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	Decantación		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la última cámara del decantador TBM			Lluvia	No	
Facilidades de muestreo			Humedad	Bajo	
Sitio Accesible			Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Presencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COLOR-03, COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	6.83	6.83	N/A No aplica- n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	1449	1453	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	15.6	15.7	La muestra presentó color amarillento, turbidez y espuma.	
Temperatura corregida	°C	15.8	15.9		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFÍA					



## REPORTE DE ANÁLISIS



**Ciente:** CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 31-ago-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 11-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1708517-AG002

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>Decantador lñaquito Decantador</b>	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>31-ago-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1708517-AG002</b>		

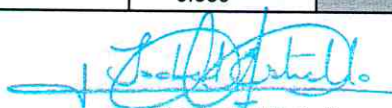
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2)</sup>	7.1	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2)</sup>	2220	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2)</sup>	16.4	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno

<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	25	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	259	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	2043	1600	SM 2540 B / MM-AG-06

<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	37 <sup>(2)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	748 <sup>(2)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33

<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	14	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	41	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.022	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	14	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensioactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.66	2	SM 5540 / MM-AG-26

<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	32 <sup>(1) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.035 <sup>(1) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0018 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.053 <sup>(1) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.17 <sup>(1) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.8 <sup>(1) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.069 <sup>(1) n)</sup>	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 31-ago-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 11-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1708517-AG002

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>Decantador Iñaquito Decantador</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>31-ago-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1708517-AG002</b>		

<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.004 <sup>(1) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0029 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.003 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.071 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

l2) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 10X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de

Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en

Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos

Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	DECANTADOR IÑAQUITO		ID muestra Lab:	MQA-1708517-AG002	
Sitio/ubicación:	Calle Japón y Av. Naciones Unidas. Estación Iñaquito, Quito, Pichincha, Ecuador		Coordenadas:	17 M	780147 9980441 ± 3 m
Fecha y hora:	31/08/2017	13:20	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	X	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	Decantador		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó del decantador ubicado en el subsuelo de la Estación			Lluvia	Bajo	
Facilidades de muestreo			Humedad	Medio	
Sitio Accesible			Viento	Alto	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Presencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Presencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro ( algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	MULP 03	pH (N/A):	7 = 7.01	8 = 7.99	Verificación de pH
Sondas:	Elect 69 pH	Conductividad (µS/cm):	1000= 999	1412= 1390	Verificación de la conductividad
	Elect 70 CE	Otro ( CLORO ):	0.9		Verificación de CLORO
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.09	7.09	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Muestra amarillenta con presencia de turbidez, sólidos y espuma.  **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Conductividad	uS/cm	2220	2220		
Temperatura muestra	°C	16.4	16.2		
Temperatura muestra corregida**	°C	n.d	n.d		
Temperatura ambiente	°C	n.d	n.d		
Caudal	L/s	n.d	n.d		
Turbidez	FAU	n.d	n.d		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d	n.d		
% Saturación Oxígeno	%	n.d	n.d		
Potencial Redox	mV	n.d	n.d		
Cloro residual libre	mg/L	0.12	0.13		
Cloro residual total	mg/L	n.d	n.d		
FOTOGRAFIA					





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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

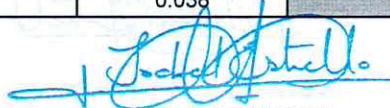
**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG002

Rotulación Muestra:	DECANTADOR IÑAQUITO	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG002</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.6	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	782	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	16.1	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	17	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	572	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	25 <sup>(2)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	224 <sup>(2)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<4	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	9.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.4	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0008	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.013	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.26	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.21	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.038	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NUÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG002

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR IÑAQUITO</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG002</b>		

<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0006	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.096	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l2) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	DECANTADOR IÑAQUITO		ID muestra Lab:	MQA-1710428-AG002	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, IÑAQUITO, Av. Naciones Unidas y Japón, Estación Iñaquito		Coordenadas:	17 M	780045 9980477 ± 5 m
Fecha y hora:	25/10/2017	16:00:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruntec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	X	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Continua	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	DECANTADOR		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara del decantador			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	CLORO-04, COND-04, MULP-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.01	Verificación pH	
	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
Sondas:	Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1415	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1005	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	6.58	6.62	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	782	782	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	15.9	16.1	La muestra fue amarillenta y turbia	
Temperatura corregida	°C	16.1	16.3		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

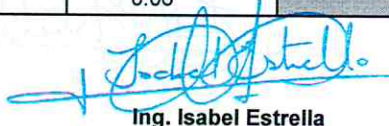
**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG004

Rotulación Muestra:	DECANTADOR SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG004</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.0	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	669	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2,3)</sup>	20.4	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables $\text{ml}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	53	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	501	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	12 <sup>(2)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	57 <sup>(2)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	6	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	15	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.007	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	4.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.02	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.86 <sup>(2) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(2) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(2) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.0005 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.01 <sup>(2) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.23 <sup>(2) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.73 <sup>(2) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.06 <sup>(2) n)</sup>	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG004

Rotulación Muestra:	DECANTADOR SOLANDA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-oct-17		
No. Reporte Gruentec:	1710428-AG004		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(2) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(2) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.069 <sup>(2) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l2) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%

Cálculo:  $C \pm (U \times C / 100)$  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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	DECANTADOR SOLANDA		ID muestra Lab:	MQA-1710428-AG004	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, SOLANDA, Av. Ajaví y B. Estandoque, Estación Solanda		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	25/10/2017	11:30:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Continua	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	Decantación		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la última cámara de decantación			Lluvia	No	
Facilidades de muestreo			Humedad	Bajo	
Sitio Accesible			Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	CLORO-04, COND-04, MULP-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.01	Verificación pH	
Sondas:	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
	Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1415	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1005	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	6.02	6.02	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	669	671	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	20.2	20.8	Muestra amarillenta, turbia con presencia de espuma	
Temperatura corregida	°C	20.4	21.0		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					

## REPORTE DE ANÁLISIS



**Ciente:** CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 01-sep-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 12-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1709017-AG001

Rotulación Muestra:	Planta Dovelas Sur Decantador	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-sep-17		
No. Reporte Gruentec:	1709017-AG001		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.1	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	610	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2,3)</sup>	15.0	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	91	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	700	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	11	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	11	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensioactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.9 <sup>(1) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0068 <sup>(1) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0007 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.011 <sup>(1) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.65 <sup>(1) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	14 <sup>(1) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.19 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 01-sep-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 12-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1709017-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>Planta Dovelas Sur Decantador</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>(1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-sep-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1709017-AG001</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0017 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.4 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos

Totales Gravimétricos = 14%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Sulfato = 18%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Planta de Dovelas Sur		ID muestra Lab:	MQA-1709017-AG001	
Sitio/ubicación:	Av. Mariscal Sucre y Av. Condor Ñan- Estación Quitumbe, Quito, Pichincha, Ecuador		Coordenadas:	17 M	± 3 m
Fecha y hora:	31/08/2017	9:15	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable	Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	X	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	Decantador		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la primera cámara del decantador de la planta de Dovelas			Lluvia	Bajo	
Facilidades de muestreo			Humedad	Medio	
Sitio Accesible			Viento	Alto	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro ( algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	MULP 03	pH (N/A):	7 = 7.01	8 = 7.99	Verificación de pH
Sondas:	Elect 69 pH	Conductividad (µS/cm):	1000 = 999	1412 = 1390	Verificación de la conductividad
	Elect 70 CE	Otro ( CLORO ):	0.9		Verificación de CLORO
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	6.06	6.06	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * La muestra presentó color café con presencia de turbidez  **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Conductividad	uS/cm	610	609		
Temperatura muestra	°C	15	15.1		
Temperatura muestra corregida**	°C	n.d	n.d		
Temperatura ambiente	°C	n.d	n.d		
Caudal	L/s	n.d	n.d		
Turbidez	FAU	n.d	n.d		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d	n.d		
% Saturación Oxígeno	%	n.d	n.d		
Potencial Redox	mV	n.d	n.d		
Cloro residual libre	mg/L	<0.10	<0.10		
Cloro residual total	mg/L	n.d	n.d		
FOTOGRAFIA					

## REPORTE DE ANÁLISIS



**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 31-ago-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 11-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1708517-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>Planta Hormigón Sur</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>31-ago-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1708517-AG001</b>		

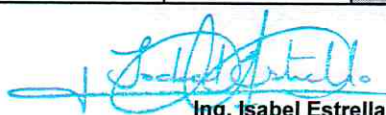
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2)</sup>	7.6	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2)</sup>	419	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2)</sup>	14.1	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno

<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	427	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	812	1600	SM 2540 B / MM-AG-06

<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.74	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	17	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33

<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	4	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	25	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.05	2	SM 5540 / MM-AG-26

<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	4.9 <sup>(1) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.031 <sup>(1) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0019 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.01 <sup>(1) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.51 <sup>(1) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	16 <sup>(1) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.15 <sup>(1) n)</sup>	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NUÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 31-ago-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 11-sep-17

**Número reporte Gruentec:** 1708517-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>Planta Hormigón Sur</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>31-ago-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1708517-AG001</b>		

<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.003 <sup>(1) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0017 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>(1) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.66 <sup>(1) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l1) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	Planta de hormigón Sur		ID muestra Lab:	MQA-1708517-AG001	
Sitio/ubicación:	Av. Mariscal Sucre y Av. Condor Ñan-Estación Quitumbe		Coordenadas:	17 M	± 3 m
Fecha y hora:	31/08/2017	9:15	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruntec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	X	Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	Decantador		
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 decantador de la planta de hormigón de la Estación			Lluvia	Bajo	
Facilidades de muestreo			Humedad	Medio	
Sitio Accesible			Viento	Alto	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro ( algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	MULP 03	pH (N/A):	7 = 7.01	8 = 7.99	Verificación de pH
Sondas:	Elect 69 pH	Conductividad (µS/cm):	1000 = 999	1412 = 1390	Verificación de la conductividad
	Elect 70 CE	Otro ( CLORO ):	0.9		Verificación de CLORO
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.63	7.64	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Muestra de color café con presencia de turbidez.  **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Conductividad	uS/cm	419	419		
Temperatura muestra	°C	14.1	14.2		
Temperatura muestra corregida**	°C	n.d	n.d		
Temperatura ambiente	°C	n.d	n.d		
Caudal	L/s	n.d	n.d		
Turbidez	FAU	n.d	n.d		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d	n.d		
% Saturación Oxígeno	%	n.d	n.d		
Potencial Redox	mV	n.d	n.d		
Cloro residual libre	mg/L	<0.10	<0.10		
Cloro residual total	mg/L	n.d	n.d		
FOTOGRAFIA					

*Isabel Estrella*

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG003

Rotulación Muestra:	PLANTA HORMIGON SUR	Limite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA a1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	25-oct-17		
No. Reporte Gruentec:	1710428-AG003		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.6	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	2630	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-07
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	20.2	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables ml/l <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	2121	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	3558	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	549 <sup>(3)</sup>	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	461 <sup>(3)</sup>	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	3	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	46	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.0	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensioactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.08	2	SM 5540 / MM-AG-26
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	432 <sup>(2) n)</sup>	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0016 <sup>(2) n)</sup>	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0005 <sup>(2) n)</sup>	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0065 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.059 <sup>(2) n)</sup>	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.26 <sup>(2) n)</sup>	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	30 <sup>(2) n)</sup>	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.28 <sup>(2) n)</sup>	10	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., se adjunta el registro de muestreo.

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



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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 26-oct-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 08-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1710428-AG003

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>PLANTA HORMIGON SUR</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>25-oct-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1710428-AG003</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(2) n)</sup>	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.019 <sup>(2) n)</sup>	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0075 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.007 <sup>(2) n)</sup>	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.28 <sup>(2) n)</sup>	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

l2) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 2X.

l3) La muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 10X.

n) Método de Digestión : EPA 3005a

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) 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., se adjunta el registro de muestreo.

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 Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	PLANTA DE HORMIGÓN SUR		ID muestra Lab:	MQA-1710428-AG003	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, QUITUMBE, Av. Mariscal Antonio José de Sucre, Planta de Dovelas Sur		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	25/10/2017	10:10:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cía. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	N/A		Frecuencia descarga:	Continua	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	DECANTACIÓN		
SITIO DE MUESTREO *					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara de salida del decantador			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COLORO-04, COND-04, MULP-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.01	Verificación pH	
	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
Sondas:	Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1415	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1005	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.63	7.64	N/A No aplica- n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	2630	2630	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	20	20.9	La muestra fue turbia y de color blanca	
Temperatura corregida	°C	20.2	21.1		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					

*Isabel Estrella*

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711040-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>DECANTADOR ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>*(1)</sup>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711040-AG001</b>		

<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.4	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	217	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Cloro libre $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2,3)</sup>	<0.1	N/A	SM 4500 O.G / MM-AG-07
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2,3)</sup>	15.6	40	SM 2550 / MM-AG-43
Materia flotante *	Ausencia	N/A	Método Interno

<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Sedimentables $\text{ml}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2	20	SM 2540 F / MM-AG-08
Sólidos Suspendidos Totales $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<5	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	190	1600	SM 2540 B / MM-AG-06

<b>Aniones y No Metales:</b>			
Cloruro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	9.1	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	35	400	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfuro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.013	1	EPA 376.2 / MM-AG-33

<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	6.8	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	6	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	60	500	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.001	0.2	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
Nitrógeno Total Kjeldahl $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.5	60	SM 4500 Norg / MM-AG-35
Sustancias Tensioactivas $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.12	2	SM 5540 / MM-AG-26

<b>Metales totales:</b>			
Aluminio $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.5	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.0001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.006	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.3	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.17	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso $\text{mg}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.011	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

*x* *Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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





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

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** CONSORCIO LINEA 1 METRO DE QUITO ACCIONA  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Residual

**Análisis Completado:** 15-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711040-AG001

Rotulación Muestra:	DECANTADOR ÁREA DE MANTENIMIENTO	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711040-AG001</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0005	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.022	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

### Registros y Acreditaciones:

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Cloro libre = 25%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Determinación de temperatura = 18%; Fenoles = 16%; Metales en Agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos sedimentables = 24%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales Gravimétricos = 14%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Cloruro = 24%; Sulfato = 18%; TPH = 25%  
Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*x Margarita Sazón*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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:	Instrucción de la Primera Línea del Metro de Quito:	TÉCNICO:	Anita Alarcón,		
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	DECANTADOR AREA DE MANTENIMIENTO DOVELAS		ID muestra Lab:	MQA-1711040-AG001	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, QUITUMBE, Av. Huayanay Ñan y Av. Antonio José de Sucre, PLANTA DE DOVELAS SUR		Coordenadas:	17 M	± 5 m
				771951 9967606	
Fecha y hora:	01/11/2017	16:00:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	N/A	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)	X	Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):			Frecuencia descarga:	Continua	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/N/A)	SI	Tipo de tratamiento:		Decantación	
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara de descarga del decantador del área de mantenimiento de la Planta de dovelas Sur			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Ausencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	CLORO-03, COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
Sondas:	Cloro libre	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
	ELECT 71 Conductividad	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.38	7.48	N/A NO aplica- n.d NO determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	217	217	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	15.4	15.1	La muestra fue transparente- amarillenta, con presencia de turbidez	
Temperatura corregida	°C	15.6	15.3		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	n.d.	n.d.		
Oxígeno Saturación %	%	n.d.	n.d.		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	<0.10	<0.10	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					
