



## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

## 1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	Lic. Mónica Fuentes Massa Consultora y auditora ambiental	Solicitud:	Cotización Aprobada No.0033-18, basada en el CIU 36921-Fabricación de cemento, artículos de hormigón. Incluye adicional los ensayos de Coliformes Fecales y E. Coli.
Empresa:	F&M Servicios Ambientales, S.A. Urb. Ciudad San Lorenzo, Las cumbres, calle G-45		

## 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

## 2.1. Recepción de Muestra No. 0045-18

Fecha de Colecta:	23/enero/2018	Fuente:	PTAR Cemex
Fecha de Recepción:	23/enero/2018	Identificación o Sitio:	Descarga-PTAR
Fecha de análisis:	<i>De:</i> 23/enero/2018 <i>a:</i> 14/febrero/2018	Colectada por:	BM/GP
Tipo de Matriz:	Agua residual	Coordenadas E	0660989
Tipo de Colecta:	Simple y Compuesta	N	1013690
Observaciones:	El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	<sup>δ</sup> COPANIT 35-2000
Coliformes Totales(a 35,0°C)*	NMP/100 mL	SM 9223 B	24,2	<i>De</i> 13,0 <i>a</i> 42,2	$1 \cdot 10^3$
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	4,0	<i>De</i> 0,6 <i>a</i> 14,0	NA
E. coli*	NA	SM 9223 B	Presente/100mL	NA	NA
pH@°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B		$\pm 0,11$	5,5 – 9,0
Temperatura	°C	SM 2550 B		$\pm 0,3$	$\pm 3^\circ\text{C}$ T.N.
Conductividad@°C	$\mu\text{Siemens}/\text{cm}$	SM 2510 B		$\pm 2$	NA
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	10,1	$\pm 0,1$	30
Poder Espumante	mm	NCh 2313/21	10,0	$\pm 0,5$	7
Sulfatos	$\text{mgSO}_4^{2-}/\text{L}$	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	17,1	$\pm 1,0$	1 000
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	9,3	$\pm 0,6$	35
DQO	$\text{mgO}_2/\text{L}$	SM 5220 C	61,5	$\pm 1,6$	100
DQO/ DBO <sub>5</sub>	NA	NA	6,6*	$\pm 0,4$	NA
Fósforo total	$\text{mgP}/\text{L}$	HACH 8190	2,7	$\pm 0,1$	5
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	240,0	$\pm 2,9$	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	12,8	$\pm 0,1$	35
Calcio <sup>2+</sup> *	$\text{mgCa}/\text{L}$	SM 3500-Ca B	14,6	NA	1 000



## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

**Claves:**

NMP: Número Más Probable UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad NA: No Aplica NCh: Norma Chilena 2010  
 U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%. T.N.: Temperatura normal del sitio  
 SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

\*Parámetro fuera del alcance de esta acreditación.

\*La relación DQO/DBO se emplea para evaluar la "tratabilidad" de un influente y no se considera un parámetro operativo para efluentes.

**Observaciones:**

Los resultados son representativos solo de la muestra analizada.

<sup>δ</sup>Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: "Agua. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".

## 2.2. Recepción de Muestra No. 0046-18

Fecha de Colecta:	23/enero/2018	Fuente:	Quebrada sin nombre	
Fecha de Recepción:	23/enero/2018	Identificación o Sitio:	Aguas Arriba de la descarga de la PTAR Cemex	
Fecha de análisis:	<i>De</i> : 23/enero/2018 <i>a</i> : 14/febrero/2018	Colectada por:	BM/GP	
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	0660955
Tipo de Colecta:	Simple		N	1013954
Observaciones:	El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".			

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	<i>U</i>
Coliformes Totales(a 35,0°C)*	NMP/100 mL	SM 9223 B	$>2,4 \cdot 10^5$	<i>De</i> $1,4 \cdot 10^5$ <i>a</i> infinito
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	$1,6 \cdot 10^4$	<i>De</i> $1,1 \cdot 10^4$ <i>a</i> $2,3 \cdot 10^4$
E. coli*	NA	SM 9223 B	Presente/100mL	NA
pH@26,6°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,51	$\pm 0,11$
Temperatura	°C	SM 2550 B	26,6	$\pm 0,3$
Conductividad@26,6°C	μSiemens/cm	SM 2510 B	292	$\pm 2$
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	4,06	$\pm 0,03$
Poder Espumante	mm	NCh 2313/21	< 2	NA
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	23,8	$\pm 1,4$
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,2	$\pm 0,1$
DQO	mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	< 40	NA
DQO/ DBO <sub>5</sub>	NA	NA	< 18,2*	NA
Fósforo total	mgP/L	HACH 8190	< 0,05	NA
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	212,0	$\pm 2,5$
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	4,00	$\pm 0,04$
Calcio <sup>2+</sup> *	mg Ca/L	SM 3500-Ca B	59,6	NA



## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

**Claves:**

NMP: Número Más Probable    UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad    NA: No Aplica    NCh: Norma Chilena 2010  
 U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.  
 SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

\*Parámetro fuera del alcance de esta acreditación.

\*El valor reportado es una estimación, debido a que uno de los valores de origen para el cálculo del cociente se encuentra por debajo de su límite de cuantificación. La relación DQO/DBO se emplea para evaluar la "tratabilidad" de un influente y no se considera un parámetro operativo para efluentes.

**Observaciones:**

Los resultados son representativos solo de la muestra analizada.

## 2.3. Recepción de Muestra No. 0047-18

Fecha de Colecta:	23/enero/2018	Fuente:	Quebrada sin nombre	
Fecha de Recepción:	23/enero/2018	Identificación o Sitio:	Aguas debajo de la descarga PTAR Cemex	
Fecha de análisis:	<i>De</i> : 23/enero/2018 <i>a</i> : 14/febrero/2018	Colectada por:	BM/GP	
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	<b>E</b>	0660725
Tipo de Colecta:	Simple		<b>N</b>	1013959
Observaciones:	El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".			

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	<i>U</i>
Coliformes Totales(a 35,0°C)*	NMP/100 mL	SM 9223 B	$5,8 \cdot 10^4$	<i>De</i> $3,8 \cdot 10^4$ <i>a</i> $8,5 \cdot 10^4$
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	$3,7 \cdot 10^3$	<i>De</i> $2,5 \cdot 10^3$ <i>a</i> $5,2 \cdot 10^3$
E. coli*	NA	SM 9223 B	Presente/100mL	NA
pH@27,9°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,51	$\pm 0,11$
Temperatura	°C	SM 2550 B	27,9	$\pm 0,3$
Conductividad@27,9°C	µSiemens/cm	SM 2510 B	312	$\pm 2$
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	10,1	$\pm 0,1$
Poder Espumante	mm	NCh 2313/21	< 2	NA
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	36,9	$\pm 2,2$
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	< 2	NA
DQO	mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	< 40	NA
DQO/ DBO <sub>5</sub>	NA	NA	NA*	NA
Fósforo total	mgP/L	HACH 8190	< 0,05	NA
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	240,0	$\pm 2,9$
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	8,5	$\pm 0,1$
Calcio <sup>2+</sup> *	mg Ca/L	SM 3500-Ca B	66,1	NA



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



IE-021

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12  
e-mail: [w\\_wwt@hotmail.com](mailto:w_wwt@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Teléfonos: (507) 214 - 6712 / 214 - 4501  
Celular: 6734-0573 / 6624-9148 / 6232-7955

Panamá, 16 de febrero de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

**Claves:**

NMP: Número Más Probable      UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad      NA: No Aplica      NCh: Norma Chilena 2010

*U*: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

\*Parámetro fuera del alcance de esta acreditación.

\*No es confiable una estimación numérica debido a que ambos valores de origen para este cálculo se encuentran por debajo de sus respectivos límites de cuantificación.

**Observaciones:**

Los resultados son representativos solo de la muestra analizada.



## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia

## Cadena de Custodia

Cliente: F&M Serv. Ambientales

Firma Cliente: Raúl Rodríguez

Lugar de muestreo: Descarga PTAR

#RM: 0045-18

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	23-01-18
Hora inicio de muestreo	8:30am
Hora fin de muestreo	2:30pm
Cantidad de envases colectados	3
Colector responsable por el laboratorio	CPD 18M
Testigo por el cliente	-
Tipo de muestreo	completa
Tipo de Agua	A.R.
Fuente	PTAR
Sitio de Muestreo	Descarga.
Coordenadas	E-066.0929 N-101.3690
Condición Ambiental durante colecta	Señalado
Hora de entrega en el laboratorio	5:00pm

### Datos de Campo

hora	pH	T	Cond.	Otro:
8:30am	7.50	26,2°C	304656	
10:30am	7.29	26,7°C	311616	
12:30pm	7.20	27,0°C	3821610	
2:30pm	7.22	27,6°C	320116	

EQUIPO EM-Huit 03

### Ánalisis Solicitados

Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ4	MB
Tipo de envase	plástico	plástico	plástico	plástico
Volumen	4000ml	1000ml	500ml	200ml
Hora colecta	8:30am a 2:30pm	8:30am a 2:30pm	8:30am a 2:30pm	2:30 pm
Preservación	3,1 °C	pH<2; H2SO4	HNO3; pH<2	2,2 °C/10s
Parámetros	pH	DBO	Ca	CT
	T	P		CF
	DO			E. Coli
	ST			
	SS			
	NTU			
	DBO5			
	SO4^2-			
	PE			
	DBO/DBO5			

Transportada por vía: Terrestre  
Temperatura hielera: 3,1°C

Conductor Responsible: BM

## OBSERVACIONES:

EO-32v7

Página 1 de 1



**Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12  
e-mail: [w\\_wwt@hotmail.com](mailto:w_wwt@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwp Panama.net](mailto:wwwtsa@cwp Panama.net)**

**Teléfonos: (507) 214 - 6712 / 214 - 4501  
Celular: 6734-0573 / 6624-9148 / 6232-7955**

Panamá, 16 de febrero de 2018.

## REPORT DE ENSAYOS #0049-18



## **Cadena de Custodia**

Cliente: F&M Serv. Ambientales

Firma Cliente: Rosé Rodríguez

Lugar de muestreo: Aquas Arriba de la Descarga.

#RM: 0046-18

### Información del muestreo

Información del Muestreo	
Fecha del muestreo	23-01-18
Hora inicio de muestreo	9:00 am
Hora fin de muestreo	9:15 am
Cantidad de envases colectados	4
Colector responsable por el laboratorio	MSP/BN
Testigo por el cliente	
Tipo de muestreo Simple	
Tipo de Agua	A Continental
Fuente	Quebrada
Sitio de Muestreo	Agua Arriba
Coordenadas	E-0660955 N-1013954
Condición Ambiental durante colecta	Alejado
Hora de entrega en el laboratorio	5:00 pm

### Datos de Campo

### Análisis Solicitados

Transportada por vía: Terrestre

Conductor Responsable: Bm

Temperatura hielera: 3,1 °C

## OBSERVACIONES:



## REPORT DE ENSAYOS #0049-18



## **Cadena de Custodia**

Cliente: F&M Serv. Ambientales Firma Cliente: Raoul Rodriguez  
Lugar de muestreo: Aguas Debajo de la Descarga #RM: 0047-18

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	23-01-18
Hora inicio de muestreo	9:25 am
Hora fin de muestreo	9:30 am
Cantidad de envases colectados	4
Colector responsable por el laboratorio	YEP/ BM
Testigo por el cliente	
Tipo de muestreo	Simple
Tipo de Agua	A. Continental
Fuente	Quebrada
Sitio de Muestreo	Aguas Debajo
Coordenadas	E-0660725 N-1013959
Condición Ambiental durante colecta	Soleado
Hora de entrega en el laboratorio	5:30 pm

## Datos de Campo

### Análisis Solicituds

Transportada por vía: terrestre

Conductor Responsable: BM

Temperatura hielera: 31 °C

OBSERVACIONES:



## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

### 3.2 Fotos del muestreo en sitio

Descarga PTAR – CEMEX



Aguas arriba – de la Descarga





WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.   
IE-021

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12  
e-mail: [w\\_wwt@hotmail.com](mailto:w_wwt@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwp Panama.net](mailto:wwwtsa@cwp Panama.net)

Teléfonos: (507) 214 - 6712 / 214 - 4501  
Celular: 6734-0573 / 6624-9148 / 6232-7955

Panamá, 16 de febrero de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0049-18

Aguas debajo – de la descarga



### 4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma:

Original Firmado

Lic. Rogelio E. Parris  
Director Técnico

ROGELIO PARRIS EDWARDS  
QUÍMICO  
CÉDULA: 3-72-486 IDONEIDAD: 0017

Firma:

Original Firmado

Lic. Sianely Rivera  
Analista de Microbiología

Licda. Sianely Y. Rivera W.  
Microbióloga  
Céd. 8-825-2224  
Idoneidad No. 626

Este reporte no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Water & Wastewater Treatment, S.A.

**FIN DE REPORTE**