



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)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

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

Panamá, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### 1. DATOS DEL CLIENTE

<b>Dirigido a:</b>	Lic. Mónica Fuentes Massa Consultora y auditora ambiental	<b>Solicitud:</b>	Cotización Aprobada No.0281-18, basada en el CIU 36921-Fabricación de cemento, artículos de hormigón. Incluye adicional los ensayos de Coliformes Fecales y E. Coli.
<b>Empresa:</b>	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. 0406-18

<b>Fecha de Colecta:</b>	12/julio/2018	<b>Fuente:</b>	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Cemex
<b>Fecha de Recepción:</b>	12/julio/2018	<b>Identificación o Sitio:</b>	Descarga-PTAR
<b>Fecha de análisis:</b>	De: 12/julio/2018 a: 27/julio/2018	<b>Colectada por:</b>	BM/GP
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua residual	<b>Coordenadas E</b>	0660989
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple y Compuesto	<b>N</b>	1013690
<b>Observaciones:</b>	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	2,0	De 0,2 a 11,0	1•10 <sup>3</sup>
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	< 2,0	De 0,0 a 7,4	NA
E. coli*	NA	SM 9223 B	Ausente/100mL	NA	NA
pH@°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	Ver cadena de custodia	±0,05	5,5 – 9,0
Temperatura	°C	SM 2550 B		±0,3	±3°C T.N.
Conductividad@°C	µSiemens/cm	SM 2510 B		±10	NA
Turbiedad	UNT	SM 2130 B		±0,08	30
Poder Espumante	mm	NCh 2313/21	< 2	NA	7
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	9,4	±0,6	1 000
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	< 2	NA	35
DQO	mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	< 40	NA	100
DQO/ DBO <sub>5</sub>	NA	NA	NA*	NA	NA
Fósforo total	mgP/L	HACH 8190	1,8	±0,1	5
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	190,0	±1,8	NA
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	16,0	±1,4	35
Calcio <sup>2+</sup> *	mgCa/L	SM 3500-Ca B	16,7	NA	1 000



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)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

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

Panamá, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### Claves:

NMP: Número Más Probable UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad NA: No Aplica NCh: Norma Chilena 2010  
UFC: Unidades Formadoras de Colonias UC: Unidades de Color UU: Unidades de Umbral T.N.: Temperatura normal del sitio  
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 para la relación DQO/DBO, 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.

‡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. 0407-18

<b>Fecha de Colecta:</b>	12/julio/2018	<b>Fuente:</b>	Quebrada sin nombre
<b>Fecha de Recepción:</b>	12/julio/2018	<b>Identificación o Sitio:</b>	Aguas Arriba de la descarga de la PTAR Cemex
<b>Fecha de análisis:</b>	De: 12/julio/2018 a: 27/julio/2018	<b>Colectada por:</b>	BM/GP
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas E</b>	0660955
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple	<b>N</b>	1013954
<b>Observaciones:</b>	El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U
Coliformes Totales(a 35,0°C)*	NMP/100 mL	SM 9223 B	$>2,4 \cdot 10^5$	a infinito
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	$4,8 \cdot 10^4$	De $3,3 \cdot 10^4$ a $9,4 \cdot 10^4$
E. coli*	NA	SM 9223 B	Presente/100mL	NA
pH@26,4°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	6,99	±0,05
Temperatura	°C	SM 2550 B	26,4	±0,3
Conductividad@26,4°C	µSiemens/cm	SM 2510 B	332	±10
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	3,48	±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	20,7	±1,2
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	< 0,10	NA
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	244,0	±1,9
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	4,0	±0,9
Calcio <sup>2+</sup> *	mg Ca/L	SM 3500-Ca B	71,9	NA



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)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

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

Panamá, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### Claves:

NMP: Número Más Probable UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad NA: No Aplica NCh: Norma Chilena 2010  
UFC: Unidades Formadoras de Colonias UC: Unidades de Color UU: Unidades de Umbral T.N.: Temperatura normal del sitio  
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 para la relación DQO/DBO, 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.

### 2.3. Recepción de Muestra No. 0408-18

<b>Fecha de Colecta:</b>	12/julio/2018	<b>Fuente:</b>	Quebrada sin nombre
<b>Fecha de Recepción:</b>	12/julio/2018	<b>Identificación o Sitio:</b>	Aguas debajo de la descarga PTAR Cemex
<b>Fecha de análisis:</b>	De: 12/julio/2018 a: 27/julio/2018	<b>Colectada por:</b>	BM/GP
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas E N</b>	0660725
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		1013959
<b>Observaciones:</b>	El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U
Coliformes Totales(a 35,0°C)*	NMP/100 mL	SM 9223 B	$6,6 \cdot 10^4$	De $4,8 \cdot 10^4$ a $8,9 \cdot 10^4$
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)*	NMP/100 mL	Colilert-18 Quanti-Tray/2000	$5,2 \cdot 10^3$	De $3,4 \cdot 10^3$ a $8,0 \cdot 10^3$
E. coli*	NA	SM 9223 B	Presente/100mL	NA
pH@24,4°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,14	±0,05
Temperatura	°C	SM 2550 B	24,4	±0,3
Conductividad@24,4°C	μSiemens/cm	SM 2510 B	462	±10
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	7,03	±0,06
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	40,1	±2,4
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	< 0,10	NA
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540 B	300,0	±2,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	7,2	±1,1
Calcio <sup>2+</sup> *	mg Ca/L	SM 3500-Ca B	70,2	NA



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



Calle III 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, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### Claves:

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

UFC: Unidades Formadoras de Colonias    UC: Unidades de Color    UU: Unidades de Umbral    T.N.: Temperatura normal del sitio

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 para la relación DQO/DBO, 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.

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, 03 de agosto de 2018.

# REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia

[illegible]





Panamá, 03 de agosto de 2018.



Panamá, 03 de agosto de 2018.





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



Calle III 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)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

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

Panamá, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

### 3.2 Fotos del muestreo en sitio

Descarga PTAR – CEMEX



Aguas arriba – de la Descarga







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



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)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

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

Panamá, 03 de agosto de 2018.

## REPORTE DE ENSAYOS #0321-18

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. Jorge De Obaldía  
Coordinador de Calidad

*Lic. Jorge De Obaldía*  
Químico  
Ced. 9-813-1045  
Idoneidad No. 0534

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

**FIN DE REPORTE**