

**INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA**

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Ciente	Gas Natural Atlántico, S.R.L. & Costa Norte LNG Terminal, S.R.L.
Contratista	Ambitek Services Inc.
Orden de servicio	SP 10608150
Servicio realizado	Monitoreo de las Aguas Residuales de la Planta de Generación Costa Norte
Fecha del servicio	2019-06-20

**INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA**

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



1 DATOS DEL LABORATORIO

Nombre Ambitek Services, Inc. (Ambitek)
Dirección Panamá, Ciudad del Saber, Calle Ovidio Saldaña, Edificio 231, Piso 1
RUC 155618933-2-2015 DV 3
Teléfono +(507) 317-0464
Contacto Verónica Díaz
Correo vdiaz@ambitek.com.pa

2 DATOS DEL CLIENTE

Nombre Gas Natural Atlántico, S.R.L. & Costa Norte LNG Terminal, S.R.L.
Dirección Planta de Generación Costa Norte
Teléfono 206-2600 / 206-2604 / 6400-3185
Contacto Glaister Tejada
Correo glaister.tejada@aes.com

3 OBJETIVO Y ALCANCE

Análisis acordados con el cliente

#	Parámetros	Siglas	Pozo del efluente	Toma de agua a 7 m de profundidad	Descarga de agua a 12 m de profundidad
1	Potencial de hidrógeno	pH	S	S	-
2	Temperatura	T°	S	S	S
3	Sólidos totales suspendidos	SS	C	C	-
4	Sólidos totales	ST	S	S	-
5	Turbiedad	NTU	S	S	-
6	Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	S	S	-
7	Demanda química de oxígeno	DQO	S	S	-
8	Conductividad	Cond.	S	S	-
9	Coliformes totales	CT	S	S	-
10	Hidrocarburos	HC	S	S	-
11	Aceites y grasas	AyG	S	S	-
12	Arsénico	As	C	C	-
13	Cadmio	Cd	C	C	-
14	Cromo	Cr	C	C	-
15	Cromo VI	Cr ⁶⁺	C	C	-

INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



#	Parámetros	Siglas	Pozo del efluente	Toma de agua a 7 m de profundidad	Descarga de agua a 12 m de profundidad
16	Cobre	Cu	C	C	-
17	Hierro	Fe	C	C	-
18	Mercurio	Hg	C	C	-
19	Plomo	Pb	C	C	-
20	Zinc	Zn	C	C	-

S: Muestra simple, cuatro (4) tomas de muestras cada dos (2) horas para análisis del parámetro en cada muestra simple.

C: Muestra compuesta, cuatro (4) porciones de igual volumen cada dos (2) horas para análisis de parámetro en la muestra compuesta.

Subcontratación de ensayos:

DQO (muestra de la Toma de agua), DBO5: Toth Research & Lab.

HC: Water & Wastewater Treatment.

Cr⁶⁺: Core Laboratories Panama, S. A.

As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Pb, Zn: Advanced Environmental Laboratories, Inc. (Florida, Estados Unidos).

Norma de comparación

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Agua. descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

4 MÉTODOS DE ANÁLISIS

Información general

Tipo de análisis	Norma de los métodos de ensayos
Fisicoquímicos	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd edition, 2012.</i></p> <p>Métodos de ensayos de la <i>US Environmental Protection Agency (USEPA)</i></p> <p>Métodos de ensayos de la <i>American Society for Testing and Materials (ASTM)</i></p> <p>MERCK Spectroquant análogos a SM 5220 D</p>
Microbiológicos	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd edition, 2012.</i></p> <p>Colilert® 18 de IDEXX para la detección de coliformes y E. coli. con tecnología de sustrato definido (<i>Defined Substrate Technology®</i>, DST®).</p> <p>Ensayos equivalentes a los métodos estándar SM 9221 B/F y SM 9223 E.</p>

**INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA**

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Métodos específicos, límites de detección del método (LDM) e incertidumbres

#	Parámetros	Método	LDM	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)
1	Potencial de hidrógeno	SM 4500-H+ B	NR	± 0.10
2	Temperatura	SM 2550 B	NR	± 0.3 - 0.4
3	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D	2.5 mg/L	± 12 %
4	Sólidos totales	SM 2540 B	25 mg/L	± 15 %
5	Turbiedad	SM 2130 B	0.08 NTU	± 12 %
6	Demanda bioquímica de oxígeno	SM 5210 D	NC	NC
7	Demanda química de oxígeno	SM 5220 D	NC	NC
8	Conductividad	SM 2510 B	NR	± 6 %
9	Coliformes totales	SM 9221 B	NR	-
10	Aceites y grasas	SM 5520 B	10 mg/L	± 32 %
11	Hidrocarburos	SM 5520 F	NC	NC
12	Arsénico	EPA 200.7	0.0282	NC
13	Cadmio	EPA 200.7	0.012 mg/L	NC
14	Cromo	EPA 200.7	0.062 mg/L	NC
15	Cromo VI	ASTM D 5463	0.010 mg/L	NC
16	Cobre	EPA 200.7	0.062 mg/L	NC
17	Hierro	EPA 200.7	0.50 mg/L	NC
18	Mercurio	EPA 200.7	0.000011 mg/L	NC
19	Plomo	EPA 200.7	0.028 mg/L	NC
20	Zinc	EPA 200.7	0.12 mg/L	NC

LDM: Límite de detección del método

NC: No calculado

NR: No requerido según los *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd edition, 2012*.

5 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio

- PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras"
- PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"

**INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA**

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02


FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Identificación de las muestras y del muestreo

Sitio	ID Lab	Muestra	Fecha	Hora	Tipo	Condiciones ambientales
Pozo del efluente	P-L3	01 02 03 04	2019-06-20	09:30 am 11:30 am 01:30 pm 03:30 pm	Agua residual	Mixtas (soleado, lluvioso)
Toma de agua a 7 m de profundidad	M-L3	01 02 03 04	2019-06-20	10:00 am 12:00 md 02:00 pm 04:00 pm	Agua de mar	Mixtas
Descarga de agua a 12 m de profundidad	Descarga-L3	01 02 03 04	2019-06-20	09:30 am 11:30 am 01:30 pm 03:30 pm	Agua de mar	Mixtas

Coordenadas y fotografías de los sitios de muestreo

Pozo del efluente	Toma de agua a 7 m de profundidad	Descarga de agua a 12 m de profundidad
UTM 17 P 0619868 1032500	UTM 17 P 0619806 1032786	UTM 17 P 0619671 1032468
		

6 RESULTADOS

Tabla 1. P-L3 Pozo del efluente - Resultados de los análisis y LMP según DGNTI-COPANIT 35-2000.

#	Ensayo	Unidades	LMP	Muestras simples - ID Lab - Hora				Muestras
				MU01	MU02	MU03	MU04	Compuestas
				9:30 a. m.	11:30 a. m.	1:30 p. m.	3:30 p. m.	
1	pH	-	5.5 - 9.0	8.8 (22.3 °C)	8.8 (22 °C)	8.7 (21.6 °C)	8.6 (21.6 °C)	---
2	Temperatura	°C	± 3 °C de TN	42.4	44.5	45.4	46.7	---
3	Sólidos totales suspendidos	mg/L	35	---	---	---	---	6.0
4	Sólidos totales	mg/L	NE	8036	7483	7067	6415	---
5	Turbiedad	NTU	30	5.8	5.1	3.6	2.8	---
6	DBO5	mg O2/L	35	9.0	< 2.2	< 2.2	9.0	---
7	DQO	mg O2/L	100	175	58	< 40	< 40	---
8	Conductividad	mS/cm	NE	11.2	10.5	9.8	9.1	---
9	Coliformes totales	NMP /100 mL	1000	<100.0	<100.0	<100.0	<100.0	---
10	Hidrocarburos	mg/L	5	< 5	< 5	< 5	< 5	---
11	Aceites y grasas	mg/L	20	< 10	< 10	< 10	< 10	---
12	Arsénico	mg/L	0.5	---	---	---	---	< 0.0021
13	Cadmio	mg/L	0.01	---	---	---	---	< 0.00050
14	Cromo	mg/L	5	---	---	---	---	< 0.0025
15	Cromo VI	mg/L	0.05	---	---	---	---	< 0.01
16	Cobre	mg/L	1	---	---	---	---	0.0053
17	Hierro	mg/L	5	---	---	---	---	1.3
18	Mercurio	mg/L	0.001	---	---	---	---	< 0.000011
19	Plomo	mg/L	0.05	---	---	---	---	< 0.0011
20	Zinc	mg/L	3	---	---	---	---	0.044

**INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA**

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Tabla 2. M-L3 Toma de agua - Resultados de los análisis y LMP según DGNTI-COPANIT 35-2000, esto último como referencia, esta muestra no corresponde con descarga de agua residual.

				Simples - ID Lab - Hora				Compuestas
				MU01	MU02	MU03	MU04	
#	Ensayo	Unidades	LMP	10:00 a. m.	12:00 p. m.	2:00 p. m.	4:00 p. m.	
1	pH	-	5.5 - 9.0	8.3 (22 °C)	8.3 (21.8 °C)	8.3 (22 °C)	8.3 (22.1 °C)	---
2	Temperatura	°C	± 3 °C de TN	29.9	31.5	29.8	30.0	---
3	Sólidos totales suspendidos	mg/L	35	---	---	---	---	6.2
4	Sólidos totales	mg/L	NE	41906	43160	43601	40822	---
5	Turbiedad	NTU	30	0.8	0.9	1.8	1.1	---
6	DBO5	mg O2/L	35	< 2.2	4.5	21	18	---
7	DQO	mg O2/L	100	135	220	350	205	---
8	Conductividad	mS/cm	NE	50.7	51.7	52.2	49.9	---
9	Coliformes totales	NMP /100 mL	1000	1 492.2	6 586.2	1 353.1	1 111.8	---
10	Hidrocarburos	mg/L	5	< 5	< 5	< 5	< 5	---
11	Aceites y grasas	mg/L	20	< 10	11.9	< 10	< 10	---
12	Arsénico	mg/L	0.5	---	---	---	---	< 0.052
13	Cadmio	mg/L	0.01	---	---	---	---	< 0.012
14	Cromo	mg/L	5	---	---	---	---	< 0.062
15	Cromo VI	mg/L	0.05	---	---	---	---	< 0.01
16	Cobre	mg/L	1	---	---	---	---	0.078
17	Hierro	mg/L	5	---	---	---	---	< 0.50
18	Mercurio	mg/L	0.001	---	---	---	---	0.000042
19	Plomo	mg/L	0.05	---	---	---	---	< 0.028
20	Zinc	mg/L	3	---	---	---	---	< 0.12

Tabla 3. Descarga-L3 Descarga de agua - Resultados de las mediciones.

				Muestras simples - ID Lab - Hora			
				MU01	MU02	MU03	MU04
#	Ensayo	Unidades	LMP	9:30 a. m.	11:30 a. m.	1:30 p. m.	3:30 p. m.
1	Temperatura	°C	± 3 °C de TN	29.9	30.1	28.3	29.8

INFORME DEL ANÁLISIS DE
MUESTRAS DE AGUA

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Notas y Abreviaturas

LDM	Límite de detección del método
LMP	Límite máximo permitido
NA	No aplica; el resultado es inferior al LDM o el analito no es detectable
NC	Parámetro no calculado
NE	Parámetro sin límite máximo permitido en el reglamento técnico o normativa aplicable
NMP	Número más probable en 100 mL de muestra con o sin dilución
NR	No se requiere según los <i>Standard Methods</i>
TN	Temperatura normal del sitio

Información adicional

La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ($k \approx 2$).

7 OBSERVACIONES

- a) Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- b) **Demanda química de oxígeno (DQO)** está en incumplimiento encima del LMP (100 mg/L) para la muestra MU01 (9:30 am) del pozo del efluente.


8 ANEXOS

Anexo A: Copia de las hojas de cadena de custodia correspondiente a los puntos de muestreo y a los parámetros medidos en sitio.

Personal autorizado para los análisis:


Lic. Sara Aparicio Gil
Ced. 8-801-658
Químico
Idoneidad 0623 Reg. 0720
JTNQ - Ley 45 de 2001

Lic. Sara Aparicio
Químico JTNQ
Idoneidad # 0623
Ambitek Services, Inc.


Lic. Ginina Cunningham A.
Biologo
Reg. # 519

Lic. Ginina Cunningham
Biólogo CTCB
Idoneidad # 00519
Ambitek Services, Inc.

N.° INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Anexo A – Cadena de custodia y registro de mediciones en campo – Toma de agua

[illegible]

INFORME DEL ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA

N.º INFO-AESCOLON-OS1906001-L3-02

FECHA DE ELABORACIÓN: 2019-07-22



Anexo A – Cadena de custodia y registro de mediciones en campo – Descarga de agua

Cadena de custodia									
Mediciones en campo - Recepción de muestras									
OIS N.º: AESCOLON-OS1906001-L3 Cliente: AES COSTA NORTE N.º muestras: 4 mediciones		Responsable por el muestreo: AMBITEK Teléfono contacto: 6028-3624 Ensayos de compuestas: No aplica		Fecha de muestreo: 2019-06-20 Muestreador del laboratorio: AFA Procedimiento de muestreo del laboratorio: PROC-TC-MUEST		Identificación: 1906001-L3-02 Revisión: 10 Fecha vigencia: 2019-05-10			
Lugar de muestreo: Colón				Dirección: Instalaciones de la empresa y en el mar			Parámetros físicoquímicos medidos en campo		
Código del laboratorio	Código de campo (cliente)	Observaciones	Hora de medición	Matriz	T _a °C				
Medición-1	Descarga en mar - 12 m profundidad 2 h		9:30	Agua de mar	29.9				
Medición-2	Descarga en mar - 12 m profundidad 4 h		11:30	Agua de mar	30.1				
Medición-3	Descarga en mar - 12 m profundidad 6 h		1:30	Agua de mar	28.3				
Medición-4	Descarga en mar - 12 m profundidad 8 h		3:30	Agua de mar	29.8				
La información contenida en este formulario fue suministrada por el ente responsable del muestreo.						Observaciones sobre sucesos durante y post muestreo:			
Entregado por: AFA		Nombre		Fecha		Hora			
Recibido por:				20-6-19		9:30			

FIN DEL INFORME