

1. OBJETIVO

Describir los pasos para realizar, gestionar y realizar el monitoreo de calidad del agua en el Caño de La Ahuyama.

2. ALCANCE

Aplica para las actividades relativas a la gestión y realización de la actividad de toma de muestras, revisión de informes y entregas del monitoreo de calidad del agua a las autoridades ambientales competentes.

3. DEFINICIONES

- **Calidad del agua:** Se refiere a las características químicas, físicas y biológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra los cuales puede evaluarse el cumplimiento. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.
- **Laboratorio:** Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles.
- **Laboratorio acreditado:** Es aquel que cuenta con el reconocimiento oficial de su competencia, este reconocimiento consigue que los clientes tengan una forma rápida de seleccionar servicios garantizados para pruebas, medición y calibraciones. Para obtener la acreditación, los laboratorios son re-evaluados con frecuencia por un organismo acreditador, con la finalidad de asegurarse que cumplen con los requisitos y mantienen el estándar de operación.
- **Monitoreo:** Es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión.

4. RESPONSABILIDADES

- El Coordinador Ambiental se encargará con el acompañamiento de la autoridad ambiental competente de la identificación y determinación de los puntos para la toma de muestras y realización del monitoreo (Para el caso, este paso fue surtido al inicio de la etapa constructiva).

- El Coordinador Ambiental, en conjunto con el área de compras y contrataciones realizarán la gestión y selección de un laboratorio acreditado que pueda realizar el monitoreo.
- El Coordinador Ambiental, será el responsable de acompañar la actividad de toma de muestras (puede delegar esta actividad en su equipo de apoyo) y revisar el informe de Calidad del Agua, dar visto bueno y remitirlo a la autoridad ambiental, dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental.
- El laboratorio contratado será el responsable de la toma de muestras y su posterior análisis e informe final de las novedades encontradas.

5. ASPECTOS IMPORTANTES

5.1. PUNTOS DE MONITOREO

De acuerdo a lo establecido en la resolución No. 1710 de 2011 (Licencia Ambiental), en su artículo 3, numeral 4: “Realizar una caracterización físico química y bacteriológica de las aguas del Caño de La Ahuyama y del Sedimento de la zona a dragar en tres puntos del recorrido de dicho cuerpo de agua, evaluando además de los parámetros establecidos en el decreto 1594 de 1984, metales pesados y plaguicidas organoclorados y organofosforados. El laboratorio contratado debe estar debidamente acreditado por el IDEAM, los puntos de toma de muestra deberán ser concertados con el DAMAB. Los resultados deberán ser enviados a la Autoridad Ambiental DAMAB, para su correspondiente evaluación...” y en el numeral 10: “Durante la Operación deberá realizar anualmente una caracterización de las aguas del caño de la Ahuyama en la zona de influencia de las operaciones de la Sociedad y del sedimento de dicha zona informando a la Autoridad Ambiental con antelación a la realización de dicha caracterización y allegando los resultados de las mismas para su correspondiente evaluación”, SF CONVIAS S.A.S, ha estado realizando anualmente los monitoreos correspondientes.

Los puntos de monitoreo fueron establecidos en común acuerdo con la autoridad ambiental competente, desde el inicio del proyecto y corresponden a los siguientes sitios y coordenadas:

Puntos	ID muestra	Hora (hh:mm)	Cota (msnm)	Magna-Sirgas origen Central (m)	Geográficas WGS 84	Origen Nacional (m)
P1-Puente ladrillo	122138	13:00	5	1705844,275 N	10°58'39,43" N	2771635,562N
				924644,879 E	74°46'1,03" W	4807005,425W
P2-Carrera 30	122139	14:00	6	1704362,821N	10°57'51,20" N	2770155,629N
				924391,594 E	74°46'9,26" W	4806746,943W
P3-Zona Franca Norte	122140	15:00	6	1703695,507 N	10°57'29,50" N	2769487,803N
				924612,328 E	74°46'1,94" W	4806965,198W



Figura 1. Localización geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth, 2021.


Sin embargo, de acuerdo a lo anotado en las resoluciones No. 2520 y 2521 del 9 de octubre de 2021, en el artículo segundo de ambas resoluciones, “*El EPA BARRANQUILLA VERDE determina el cierre administrativo de las obligaciones impuestas en la licencia ambiental para el contrato VF-12-2010-02 Corredor Portuario en tanto a monitoreos de calidad del agua se refiere*”.

Aún así, la Concesión ha determinado continuar realizando los monitoreos con frecuencia anual, dentro de sus programas internos de responsabilidad ambiental y social.

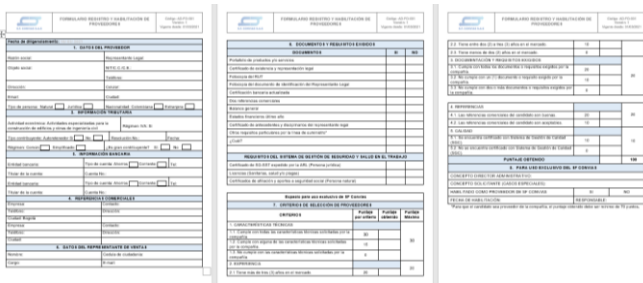
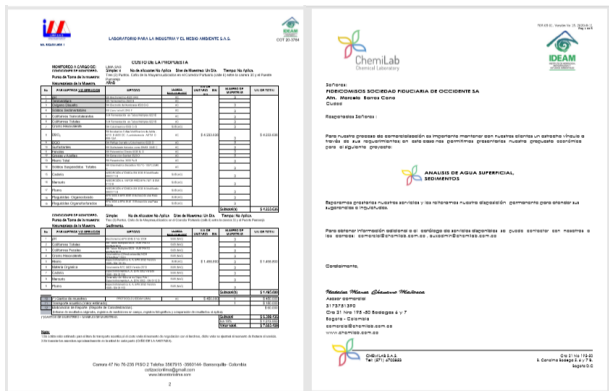
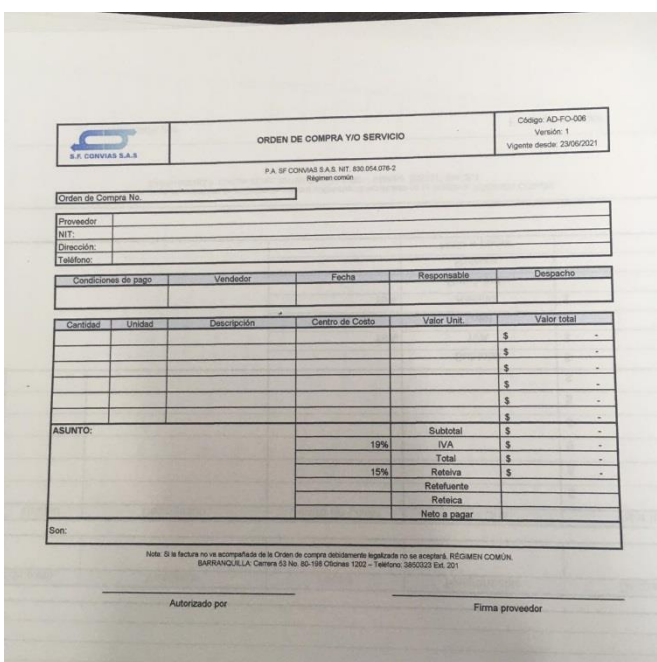
5.2. PARÁMETROS A MONITOREAR





Matriz de análisis	Parámetros
Agua Superficial	Coliformes Totales (NMP/100 ml) Coliformes Fecales (NMP/100 ml) DBO5 mg O2/L DQO mg O2/L Sólidos Suspendidos Totales mg/L Fenoles mg/L Tensoactivos mg SAAM/L Grasas y Aceites mg/L Sólidos Sedimentables mL/L Hierro Total mg Fe/L Cromo Hexavalente mg Cr +6 /L pH Unidades Temperatura °C Oxígeno Disuelto mg/L Mercurio- mg/kg Cadmio- mg/kg Plomo- mg/kg Plaguicidas Organoclorados Plaguicidas Organofosforados
Sedimentos	Coliformes Totales (NMP/100 ml) Coliformes Fecales (NMP/100 ml) Materia Orgánica (%) pH Hierro Total g Fe/Kg Cromo Hexavalente µg/kg Mercurio- mg/kg Cadmio- mg/kg Plomo- mg/kg

6. ACTIVIDADES

	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN																																																							
1	Identificar y determinar los puntos para la toma de muestras y realización del monitoreo.	<div></div> <p>Figura 1. Localización geográfica de los puntos de monitoreo Fuente: Tomado y modificado de Google Earth, 2021.</p>																																																							
2	Listar y dar a conocer los parámetros físicos, químicos y biológicos a tener en cuenta, de acuerdo a lo establecido en la Licencia Ambiental, para la presentación de propuestas técnico-económicas	<p>Tabla 2. Relación de análisis de laboratorio y el método aplicado</p> <table><tr><th></th><th>ANÁLISIS</th><th>EQUIPOS</th><th>REFERENCIA STANDARD METHODS</th></tr><tr><td rowspan="5">FÍSICOS</td><td>Temperatura</td><td>- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW</td><td>2550 B</td></tr><tr><td>Color Aparente</td><td>- Comparador visual de color - Aqua Tester Orbeco - Hellige</td><td>2120 B</td></tr><tr><td>Turbiedad</td><td>- Turbidímetro - 2100 P Hach</td><td>2130 B</td></tr><tr><td>Sólidos Suspendidos Totales</td><td>- Bomba de vacío - Gast manufacturing, inc. - Balanza analítica - Precisa 180 A</td><td>2540 D, E</td></tr><tr><td>Sólidos Suspendidos Volátiles</td><td>- Horno Mufla - Vulcan 3-550 - Horno - Cole Parmer - Desecador - CHALUS - Balanza analítica - Precisa 180 A</td><td>2540 D, E</td></tr><tr><td rowspan="7">QUÍMICOS</td><td>pH</td><td>- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW</td><td>4500HB</td></tr><tr><td>Conductividad</td><td>- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW</td><td>2510 B</td></tr><tr><td>Oxígeno Disuelto</td><td>- Oxímetro - inolab WTW</td><td>4500 O G</td></tr><tr><td>Nitrogeno Kjendahl</td><td>- Destilador Büchi 428</td><td>45000 N</td></tr><tr><td>Alcalinidad Total</td><td>- Equipo de calibración - Búrete Digital - Heidolph - MR 1000</td><td>2320 B</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>- Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5</td><td>4500 E</td></tr><tr><td>Cloruros</td><td>- Método Argentometría, titulación normal agitador bureta digital y reactivos</td><td>4500 B</td></tr><tr><td rowspan="4">BIO - QUÍMICOS</td><td>Grasas y Aceites</td><td>- Extractor de Soxhelt</td><td>3520 D</td></tr><tr><td>DQO</td><td>- Termorreactor digital Spectroquant - TR 620 Merck - Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5</td><td>5220 B</td></tr><tr><td>DBO₅</td><td>- Oxitop IS - 12 WTW - Incubadora TS - 606/34 WTW</td><td>5210 D</td></tr><tr><td>TOC</td><td>- Analizador TOC-NTIL 550</td><td>5310 B</td></tr></table>		ANÁLISIS	EQUIPOS	REFERENCIA STANDARD METHODS	FÍSICOS	Temperatura	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	2550 B	Color Aparente	- Comparador visual de color - Aqua Tester Orbeco - Hellige	2120 B	Turbiedad	- Turbidímetro - 2100 P Hach	2130 B	Sólidos Suspendidos Totales	- Bomba de vacío - Gast manufacturing, inc. - Balanza analítica - Precisa 180 A	2540 D, E	Sólidos Suspendidos Volátiles	- Horno Mufla - Vulcan 3-550 - Horno - Cole Parmer - Desecador - CHALUS - Balanza analítica - Precisa 180 A	2540 D, E	QUÍMICOS	pH	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	4500HB	Conductividad	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	2510 B	Oxígeno Disuelto	- Oxímetro - inolab WTW	4500 O G	Nitrogeno Kjendahl	- Destilador Büchi 428	45000 N	Alcalinidad Total	- Equipo de calibración - Búrete Digital - Heidolph - MR 1000	2320 B	Fósforo Total	- Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5	4500 E	Cloruros	- Método Argentometría, titulación normal agitador bureta digital y reactivos	4500 B	BIO - QUÍMICOS	Grasas y Aceites	- Extractor de Soxhelt	3520 D	DQO	- Termorreactor digital Spectroquant - TR 620 Merck - Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5	5220 B	DBO ₅	- Oxitop IS - 12 WTW - Incubadora TS - 606/34 WTW	5210 D	TOC	- Analizador TOC-NTIL 550	5310 B
	ANÁLISIS	EQUIPOS	REFERENCIA STANDARD METHODS																																																						
FÍSICOS	Temperatura	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	2550 B																																																						
	Color Aparente	- Comparador visual de color - Aqua Tester Orbeco - Hellige	2120 B																																																						
	Turbiedad	- Turbidímetro - 2100 P Hach	2130 B																																																						
	Sólidos Suspendidos Totales	- Bomba de vacío - Gast manufacturing, inc. - Balanza analítica - Precisa 180 A	2540 D, E																																																						
	Sólidos Suspendidos Volátiles	- Horno Mufla - Vulcan 3-550 - Horno - Cole Parmer - Desecador - CHALUS - Balanza analítica - Precisa 180 A	2540 D, E																																																						
QUÍMICOS	pH	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	4500HB																																																						
	Conductividad	- Sonda multiparamétrica - 350 iWTW	2510 B																																																						
	Oxígeno Disuelto	- Oxímetro - inolab WTW	4500 O G																																																						
	Nitrogeno Kjendahl	- Destilador Büchi 428	45000 N																																																						
	Alcalinidad Total	- Equipo de calibración - Búrete Digital - Heidolph - MR 1000	2320 B																																																						
	Fósforo Total	- Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5	4500 E																																																						
	Cloruros	- Método Argentometría, titulación normal agitador bureta digital y reactivos	4500 B																																																						
BIO - QUÍMICOS	Grasas y Aceites	- Extractor de Soxhelt	3520 D																																																						
	DQO	- Termorreactor digital Spectroquant - TR 620 Merck - Espectro-fotómetro UV-VIS - Genesys 5	5220 B																																																						
	DBO ₅	- Oxitop IS - 12 WTW - Incubadora TS - 606/34 WTW	5210 D																																																						
	TOC	- Analizador TOC-NTIL 550	5310 B																																																						


	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN
3	<p>Se remite la solicitud al departamento de compras para la determinación de requisitos para este servicio.</p> <p>La evidencia de este paso es el formato de requisición.</p>	
4	<p>Buscar dentro de la base de datos del departamento de compras y contrataciones y en el mercado, opciones de laboratorios acreditados, enviar las solicitudes e iniciar el proceso de presentación de propuestas.</p>	

	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN
5	<p>Una vez se reciben las propuestas técnico-económicas, el departamento de compras realiza la evaluación de acuerdo a los criterios establecidos para tal fin y se selecciona al laboratorio que realizará el monitoreo.</p> <p>Las evidencias de este paso son las cotizaciones y el formato de evaluación de proveedores.</p>	 
6	<p>Se realiza la contratación con el laboratorio para la realización del monitoreo de calidad del agua, incluyendo todas las especificaciones y condiciones del servicio en calidad, tiempos y recursos. Adicionalmente irá contenido en el contrato todas las obligaciones en materia de calidad, gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo que se deben tener en cuenta al momento de la realización del servicio.</p> <p>El soporte de este paso es la orden de servicio o contrato con el laboratorio seleccionado.</p>	

	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN
7	Una vez contratado el servicio, se programan las fechas de toma de muestras con el laboratorio y se tramita la logística necesaria para la realización de la actividad.	
8	<p>Se realiza la toma de muestra siguiendo todos los protocolos establecidos para esta actividad, en cada punto consignado en este instructivo.</p> <p>La Concesión realiza el acompañamiento de esta actividad y se toman las evidencias correspondientes para presentación de informes a entidades competentes.</p>	<div>  <p>Punto 1: Puente El Ladrillo</p> </div> <div>  <p>Punto 2: Muro Zona Franca – Cra 30</p> </div> <div>  <p>Punto 2 Zona Franca Sur</p> </div>

	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN
9	Las muestras tomadas en campo se llevan al laboratorio para surtir todos los análisis requeridos para obtener resultados. Este tiempo se medirá de acuerdo a lo establecido en la propuesta.	<p>Tabla 6. Registro fotográfico de soluciones Buffer empleadas y etiqueta de envases.</p>  <p>Fotografía 7. Solución Buffer con pH de 4,00</p>  <p>Fotografía 8. Solución Buffer con pH de 7,00</p>  <p>Fotografía 9. Solución Buffer con pH de 10,00</p>  <p>Fotografía 10. Etiqueta para rotular muestras.</p> <p>Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2021</p>
10	Una vez se recibe el informe con lo resultados y análisis del monitoreo, este documento es revisado por parte del Coordinador Ambiental, y ajustado por el laboratorio contratado (cuando se requiera, en caso de encontrarse errores o inconsistencias).	

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	Código: GA-IN-001 Versión: 1 Vigente desde: 31/05/2020 Página: 10 de 10
---	--------------------------------------	--

	ACTIVIDAD	ILUSTRACIÓN
11	<p>Una vez se emita la conformidad del documento por parte del Coordinador Ambiental, éste será remitido a la autoridad ambiental, contenido dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).</p>	

7. FIRMAS DE ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

REALIZADO POR: Marcela Barros	REVISADO POR: Maryorie Mantilla – Jorge Martínez	APROBADO POR: Sandra Carbonell
Coordinadora Ambiental	Asesores de calidad	Gerente General

8. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Responsable (cargo)
01	31/05/2021	Creación del documento	Gerente General