



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 1 de 45

1. OBJETIVO

El objetivo es realizar una correcta toma de muestras de agua, lo cual garantice resultados confiables, para ello el presente procedimiento describe las principales actividades de toma de muestras basándose en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua del Ministerio de Energía y Minas, el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos superficiales del Ministerio de Agricultura y Riego (Autoridad Nacional del Agua – ANA) y el Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales del Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (MVCS).

2. ALCANCE.

Se aplica a todo el proceso de toma de muestras de agua que se realice en Gold Fields.

3. DEFINICIONES.

- 3.1. **Agua de consumo humano:** Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.
- 3.2. **Aguas Residuales:** Aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas.
- 3.3. **Cadena de Custodia:** Es un documento fundamental en el monitoreo de la calidad del agua que permite garantizar las condiciones de identidad, registro, seguimiento y control de los resultados de análisis de laboratorio.
- 3.4. **Caudal:** Es la cantidad de agua que pasa por una sección determinada en una unidad de tiempo.
- 3.5. **Cuerpo de agua:** Extensión de agua, tal como un río, lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.
- 3.6. **Estándar de Calidad Ambiental (ECA):** Es la medida que establece el nivel de concentración del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua, suelo, en sus condiciones de cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas y el medio ambiente.
- 3.7. **Efluente Líquido de Actividades Minero – Metalúrgicas:** Es cualquier flujo regular o estacional de sustancia líquida descargada a los cuerpos receptores que proviene de:
 - Cualquier labor, excavación o movimiento de tierras efectuado en el terreno cuyo propósito es el desarrollo de actividades mineras o actividades conexas, incluyendo exploración, explotación, beneficio, transporte y cierre de minas, así como campamentos, sistemas de abastecimientos de agua o energía, talleres, almacenes vías de acceso de uso industrial (excepto de uso público) y otros;
 - Cualquier planta de procesamiento de minerales, incluyendo procesos de trituración, molienda, flotación, separación gravimétrica, separación magnética, amalgamación, reducción, tostación, sinterización, fundición, refinación, lixiviación, fundición, refinación, lixiviación, extracción por solventes, electrodeposición y otros.
 - Cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales asociado con actividades mineras o conexas, incluyendo planta de tratamiento de efluentes mineros, efluentes industriales y efluentes domésticos;



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 2 de 45

- Cualquier depósito de residuos mineros, incluyendo depósitos de relaves, desmontes, escorias y otros.
- Cualquier infraestructura auxiliar relacionada con el desarrollo de actividades mineras.
- Cualquier combinación de lo antes mencionado.

3.8. **Gold Fields La Cima S.A.:** En adelante Gold Fields.

3.9. **Límite Máximo Permissible (LMP):** Medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan al efluente o emisión, y que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el sistema de gestión ambiental.

3.10. **Monitoreo:** Evaluación sistemática y periódica de la calidad de un Punto de Control determinado, mediante la medición de parámetros de campo, toma de muestras y análisis de las propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y microbiológicas de las mismas, de conformidad con el Protocolo de Monitoreo.

3.11. **Muestra Blanco:** Esta muestra consiste en agua destilada, debe preservarse igual que se hace con las otras muestras, así como almacenarse hasta su entrega junto con las otras muestras para análisis, Estos resultados indicarán cualquier contaminante que se encuentre en las botellas.

3.12. **Muestra Duplicada:** Se hace el duplicado de una muestra al dividirla en dos o más sub-muestras. Estas sub-muestras deben tener códigos diferentes. Las muestras duplicadas se tomarán para cuantificar la variabilidad en los resultados debido al manipuleo, conservación o alteración de las muestras corrientes.

3.13. **Muestra integrada:** Consiste en la homogenización de muestras puntuales tomadas en diferentes puntos simultáneamente, con la finalidad conocer las condiciones de calidad de agua promedio en los cuerpos de agua.

3.14. **Muestra simple o puntual:** A esta muestra también se le denomina discreta. Consiste en la toma de una porción de agua en un punto o lugar determinado para su análisis individual. Representan las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en el instante en el que se realizó su recolección.

3.15. **Multiparámetro:** Instrumento que puede medir simultáneamente varios parámetros como pH, Temperatura, conductividad, TDS y Oxígeno disuelto.

3.16. **Preservante químico:** Es una solución química que inhibe y/o estabiliza la muestra para conservar la muestra de agua hasta el momento del análisis,

3.17. **Preservación de la Muestra:** Procedimiento que consiste en agregar el preservante químico a la muestra o refrigeración de las muestras a bajas temperaturas ($\leq 4^{\circ}\text{C}$), con la finalidad de conservar las condiciones lo más cercanas posibles a las condiciones originales hasta el momento del análisis.

3.18. **Parámetro:** Cualquier elemento, sustancia o propiedad física, química o biológica del efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas que define su calidad y que se encuentra regulado por el presente Decreto Supremo.

3.19. **Protocolo de Monitoreo:** Documento guía, en el que se indican los procedimientos que se deben seguir para el monitoreo del cuerpo receptor y de efluentes. Sólo será considerado válido el



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 3 de 45

monitoreo realizado de conformidad con este Protocolo, su cumplimiento es materia de fiscalización.

4. RESPONSABILIDADES.

4.1. Ingeniero Sr. de Medio Ambiente

- Planificar y ejecutar el Programa de Monitoreo Ambiental de agua de Cerro Corona incluyendo el seguimiento y control de calidad de este.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional de manera conjunta con el equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Preparar informes internos con resultados de monitoreo de estaciones de vertimiento al medio ambiente e informes según sea requerido.
- Mantener actualizada la base de datos de monitoreo y realizar el análisis correspondiente de variabilidad de cada estación de monitoreo.
- Participar en la implementación y mantenimiento de la base de datos ambiental.
- Asegurar que la base de puntos de monitoreo se encuentre actualizada respondiendo a cada modificación o actualización de los instrumentos ambientales.
- Asegurar que los equipos de monitoreo cuenten con programa de mantenimiento y calibración y el programa se cumpla.
- Asegurar la permanente accesibilidad a los puntos de monitoreo y la correcta señalización de estos.
- Proponer modificaciones de las estaciones de monitoreo cuando se requiera por temas técnicos o sociales.
- Responsable de proponer el presupuesto de monitoreo requerido anualmente.
- Coordinar con el supervisor de Turno de Planta Concentradora, para la realización del monitoreo de relaves.
- Reportar condiciones fuera del estándar o condiciones de riesgos que se evidencien en los puntos de vertimiento de Cerro Corona.

4.2. Supervisor SSOMA de empresa contratista

- Difundir el IPERC y matriz ambiental de monitoreo de agua a los colaboradores a cargo.
- Cumplir con el IPERC y Matriz Ambiental de monitoreo de agua.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional por parte del equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Asegurar que los equipos se encuentren calibrados antes de su uso.

4.3. Analista Ambiental II de empresa contratista

- Cumplir con el IPERC y Matriz Ambiental de monitoreo de agua.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Cumplir el programa de monitoreo de agua.
- Realizar la verificación y, limpieza de los equipos utilizados en el monitoreo de agua.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional por parte del equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Asegurar que los equipos se encuentren calibrados antes de su uso.
- Asegurar contar con el material requerido para la realización del monitoreo.
- Realizar ejercicios físicos al inicio de las labores, con la finalidad de preparar músculos que intervienen en el proceso de carga de materiales.

4.4. Ingeniero de Plantas de Agua

- Coordinar con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo el ingreso a las plantas de agua y PTARD, para la realización del monitoreo.



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 4 de 45

- Informar anticipadamente de las variaciones o impases sucedidos en la correcta operación de las plantas.

4.5. Ingeniero de Recursos Hídricos:

- Coordinar con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo, el ingreso a los pozos, para la realización del monitoreo.
- Informar anticipadamente los cambios (cota, bombeo, etc.) que puedan suceder en los pozos de monitoreo vía email.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

5.1. Generales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Registro y modificación de estaciones de monitoreo	Analista de Monitoreo II / Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	<p>5.1.1. Los puntos de muestreo de calidad de agua se monitorean en base a frecuencias definidas y se deben analizar de acuerdo con un conjunto de parámetros definidos por los requisitos de la normatividad vigente, su proximidad al área operacional, el tipo de actividad o la infraestructura ubicada río arriba y la influencia potencial en el ambiente río abajo (ver SSYMA-P22.07-A01 Estaciones de Monitoreo Aguas Superficiales, Subterráneas y Efluentes). Para puntos de monitoreo nuevos se debe tomar lectura de las coordenadas de ubicación del punto y realizar la descripción precisa del mismo (describir las características del entorno, observar presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros factores). Tomar vistas fotográficas.</p> <p>5.1.2. La evidencia será registrada en el Formato de Ficha de Identificación de Estaciones de Monitoreo.</p>	<p>Base de datos de monitoreo ambiental /correo electrónico.</p> <p>Ficha de identificación de Estaciones de Monitoreo</p>
Indicar aspectos a tener en cuenta para realizar el monitoreo.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	<p>5.1.3. Dos veces al año se debe coordinar una capacitación teórica - práctica en Manipulación manual de carga.</p> <p>5.1.4. Asegurar y comunicar al personal de monitoreo respecto a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Difusión del programa de monitoreo de acuerdo con las estaciones de monitoreo de aguas superficiales, subterráneas y efluentes (SSYMA-P22.07-A01). ➤ Cuando sea necesario, el ingreso a los puntos de monitoreo de agua ubicados fuera del área de operación, se debe realizar previa coordinación con el área de Relaciones 	<p>Correo Electrónico</p>



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 5 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		<p>Comunitarias, con un mínimo de una semana de anticipación.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Contar con el EPP obligatorio y usarlo antes del ingreso al punto de monitoreo: casco, lentes, botas de seguridad con punta de acero, ropa térmica, guantes de nitrilo, etc. Tener en cuenta cambiar los guantes por cada punto de muestreo y además asegurar no tocar con los dedos la muestra.➤ Revisar que los equipos de medición cuenten con mantenimiento preventivo, calibración o verificación por un laboratorio externo, para ello ver que la fecha de la última calibración o verificación no sea mayor a un año, según lo indicado en el Programa Anual de Calibración y Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04).➤ Para el ingreso a todos los puntos se debe evaluar la topografía de la zona, el clima, caudal del cuerpo de agua y las condiciones del terreno para la seguridad del personal que tomará la muestra de agua, de ser necesario realizar un reporte haciendo uso del formato Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P04.03-F03).	<p>Programa Anual de Calibración, Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)</p>
	<p>Analista de Monitoreo II / Ingeniero Sr. Medio Ambiente</p>	<p>5.1.5. El personal debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Conocer el programa de monitoreo de acuerdo con las estaciones de monitoreo de aguas superficiales, subterráneas y efluentes (SSYMA-P22.07-A01).➤ Seleccionar el(los) envase(s) etiquetado(s) para la(s) muestra(s) y para el(los) punto(s) de muestreo, los envases deben ser seleccionados de acuerdo con la estación y al parámetro a analizar, ver SSYMA-P22.07-A01.➤ Asegurar que el preservante que se agregue a la muestra, en base al parámetro necesario para realizar el análisis, debe ser el correcto con la finalidad de asegurar una adecuada preservación de la muestra siguiendo las pautas que se mencionan en el documento Preservación y Conservación de Muestras (Anexo SSYMA-P22.07-A03).➤ Cuando sea necesario, el ingreso a los puntos de monitoreo de agua ubicados fuera del área de operación, se debe realizar previa coordinación con el área de Relaciones Comunitarias, con un mínimo de una semana	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 6 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	Analista de Monitoreo II / Ingeniero Sr. Medio Ambiente	<p>de anticipación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contar con el EPP obligatorio y usarlo antes del ingreso al punto de monitoreo: casco, lentes, botas de seguridad con punta de acero, ropa térmica, guantes de nitrilo, etc. Tener en cuenta cambiar los guantes por cada punto de muestreo y además asegurar no tocar con los dedos la muestra. ➤ El equipo Multiparámetro (pH, temperatura (T), CE y OD) que se va a usar en la toma de datos debe estar calibrado y verificado antes del inicio de trabajo de campo para así obtener datos confiables y debe ser registrado en el formato de Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01). ➤ Revisar que los equipos de medición cuenten con mantenimiento preventivo, calibración o verificación por un laboratorio externo, para ello ver que la fecha de la última calibración o verificación no sea mayor a un año, según lo indicado en el Programa Anual de Calibración y Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04). ➤ En la toma de muestras los envases para coliformes fecales y totales, así como el de aceites y grasas no será enjuagado y será tomado directamente en el punto, además la muestra de DBO5 debe ir totalmente llena, sin presentar burbujas. ➤ El primer parámetro en ser medido debe ser el oxígeno disuelto (OD). ➤ Se puede verificar los materiales a usar antes de salir a monitorear con la lista de Materiales y Equipos de Monitoreo (SSYMA-P22.07-A02). ➤ En casos que se traslade muestras en baldes hacia la camioneta, se debe usar baldes de 12 litros como máximo marcados con plumón al nivel de 09 litros (aproximadamente 09 Kg), con la finalidad de no generar sobrecarga durante su traslado manual. ➤ Al momento de guardar las muestras dentro de los coolers, tanto al inicio de la toma de muestras como al final, se debe evitar colocar dos o más botellas de vidrio juntas, estas siempre deben estar separadas por botellas de plástico o dentro de bolsas poliburbujas. ➤ En caso se traslade coolers con muestras a la camioneta, el carguío de los mismos se debe realizar entre dos personas. ➤ En caso se traslade muestras en mochila, no 	<p>Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01)</p> <p>Programa Anual de Calibración, Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)</p>



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 7 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	Analista de Monitoreo II / Ingeniero Sr. Medio Ambiente	<p>se debe exceder los 14 Kg, para ello se debe considerar que 01 litro de muestra es equivalente a 01 Kg, en el caso de contar con más de 14 Kg, el peso debe ser repartido entre el personal y de ser necesario el traslado se debe realizar en varios viajes hacia la camioneta.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ En el punto, evaluar la accesibilidad (topografía de la zona, condiciones del terreno), de ser necesario realizar un reporte haciendo uso del formato Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P04.03-F03).➤ Las etiquetas deben ser llenadas con letra legible y plumón indeleble, al momento de realizar la toma de muestras, opcionalmente deben ser protegidas por una cinta adhesiva transparente, las etiquetas deben contener la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">- Código de información (denominación punto de monitoreo y/o Nombre de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas - PTARD).- Tipo de muestra.- Fecha y hora de muestreo.- Tipo de Preservante empleado.- Tipo de análisis requerido.- Nombre del responsable de muestreo.➤ El personal que cuente con cabello largo, antes de salir a realizar trabajos de monitoreo, debe mantenerlo amarrado y recogido, a fin de evitar potenciales incidentes en la piel por el contacto del cabello con los preservantes, soluciones de calibración, superficie de los guantes, etc.➤ Para la preservación y/o manipulación de los preservantes, además del uso de los guantes de nitrilo, el personal debe evitar el contacto de éstos con cualquier otra parte del cuerpo.➤ Ante la presencia de climas adversos (lluvias, vientos fuertes, etc.), el cooler que transporta los goteros con preservantes debe mantenerse cerrado evitando el ingreso de agua. Mantener el cooler seco y limpio en todo momento.➤ Todos los residuos sólidos generados durante la toma de muestras de agua deberán disponerse de acuerdo al procedimiento de manejo de residuos sólidos.➤ Al finalizar las actividades de muestreo, las muestras podrán permanecer en el vehículo	Acto/ Condición Subestándar (SSYMA- P04.03-F03)



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 8 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	Analista de Monitoreo II / Ingeniero Sr. Medio Ambiente	<p>de monitoreo o ser ingresadas a las instalaciones del área de monitoreo de Medio Ambiente para posteriormente ser enviados al laboratorio contratado y se sometan al análisis correspondiente; para el envío de las muestras fuera de Cerro Corona, es necesario considerar los tiempos de conservación máximos de las muestras colectadas.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ En caso de existir algún impedimento de ingreso a alguno de estos puntos, por parte del propietario del predio, se debe llenar el Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03) redactando una breve descripción de los motivos de la imposibilidad de ingreso.➤ El registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03) debe ser remitido al área de Relaciones Comunitaria para su registro, recomendaciones, comunicaciones y gestión con los propietarios del terreno, a fin de lograr la obtención del permiso de ingreso en el siguiente monitoreo.➤ Adicionalmente debe ser remitido el Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo (SSYMA-P22.07-F03) al Área Legal para su conocimiento y recomendaciones de carácter legal, de ser necesario, así como emitir comunicaciones a las autoridades en caso sea considerado pertinente.➤ Los registros generados por la imposibilidad de ingreso deben mencionarse en la Base de datos como comentarios u observaciones.	Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03)
Verificación de los envases de muestreo y goteros de preservantes	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente / Analista de Monitoreo II.	<p>5.1.6. Todos los envases enviados por el laboratorio para el monitoreo deben estar lavados/esterilizados y tapados antes de realizarse el muestreo. El lavado/ esterilizado y tapado es realizado por el laboratorio contratado para realizar los análisis respectivos.</p> <p>5.1.7. Los envases de muestreo se deben usar de acuerdo con la necesidad del laboratorio para el análisis según el parámetro, según el SSYMA-P22.07-A03 Preservación y conservación de muestras para determinar el tipo de envase y cantidad mínima de muestra para el análisis.</p>	----



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 9 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		<p>5.1.8. Todos los preservantes son enviados por el laboratorio responsable de analizar las muestras, éstos deben estar cerrados correctamente y así evitar derrames en el cooler que los transporta.</p> <p>5.1.9. Los envases de muestreo deben abrirse justo antes del monitoreo para prevenir una posible alteración.</p>	

5.2. Efluentes Líquidos, manantiales, cuerpo receptor y pozas

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	<p>Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.</p> <p>Analista de Monitoreo II.</p> <p>Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.</p>	<p>5.2.1. En caso de que las condiciones de seguridad en el punto de monitoreo, verificadas por el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo sean las adecuadas, la muestra debe ser tomada en del medio del río, arroyo/riachuelo o manantial y no en las orillas.</p> <p>5.2.2. Si en un mismo curso de agua existen varias estaciones de monitoreo, es recomendable empezar por la más lejana, aguas abajo, para no alterar las demás estaciones.</p> <p>5.2.3. Utilizar en todo momento, durante la toma de muestras, guantes de nitrilo y ubicar el envase para la muestra orientado en dirección río arriba (contra la corriente), enjuagar el envase, tres veces con el agua del río, arroyo/riachuelo o manantial antes de tomar la muestra. Si el acceso al cuerpo de agua es muy profundo (pozas) o torrencioso, evitar el ingreso para la toma de muestras. Recoger las muestras con ayuda de un recipiente sujeto a una soguilla guardando medidas de seguridad.</p> <p>5.2.4. Abrir el envase de muestreo en el instante previo a la toma de la muestra, para prevenir una posible alteración. Evitar tomar la muestra cogiendo el frasco por la boca.</p> <p>5.2.5. Sumergir totalmente el envase en el río, arroyo/riachuelo o manantial, evitando alterar la muestra con la capa de la superficie. El envase para la muestra debe estar casi lleno, dejar espacio suficiente para</p>	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 11 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestrear agua subterránea-pozos.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. / Analista de monitoreo II.	<p>5.3.3. Inspeccionar el lugar donde se encuentra el pozo y observar su condición general con la finalidad de detectar si hay goteos, evidencia de manipulación, observar la condición de las tapas del pozo; si hubiera algún problema, hacer uso del Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P04.03-F03) e informar al jefe de operaciones de Medio Ambiente a fin de evaluar las medidas necesarias.</p> <p>5.3.4. Realizar la medición del nivel de agua haciendo uso del pozómetro o water level.</p> <p>5.3.5. Purgar el pozo antes de proceder a tomar la muestra. Para purgar el pozo se debe extraer un volumen de agua realizando la medida de conductividad hasta obtener un resultado estable. Para el caso de monitoreo de pozos con frecuencia semestral Bombear 3 volúmenes del pozo, a menos que la permeabilidad de la formación sea menor que 5×10^{-7} m/s, en ese caso solo se debe remover un solo volumen de agua del pozo.</p> <p>5.3.6. La purga y toma de muestra se puede realizar con un bailer el cual debe estar necesariamente limpio (si es posible utilizar un bailer para cada pozo), en caso de que no se pueda sacar agua con el bailer, usar una bomba inercial.</p> <p>5.3.7. En los pozos que tengan instalada una electrobomba, el operador de Recursos Hídricos deberá encender esta última para la purga y obtención de la muestra de agua.</p> <p>5.3.8. Luego de la purga, proceder a la toma de las muestras de agua, para lo cual, se debe coleccionar el volumen suficiente de agua en un balde, logrando así una muestra homogénea.</p> <p>5.3.9. Enjuagar el envase para la muestra, tres veces con la muestra. Llenar los envases. El envase para la muestra debe estar casi lleno, dejando suficiente espacio para añadir el preservante, si lo requiere, luego expulsar el aire antes de taparlo (se debe presionar ligeramente el envase para expulsar el aire antes de taparlo).</p>	Acto/ Condición Subestándar (SSYMA- P04.03-F03)



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 12 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestrear agua subterránea-pozos.		<p>5.3.10. Las muestras se deben almacenar inmediatamente en el cooler con ice pack.</p> <p>5.3.11. Para la medición de los parámetros de campo, tomar un recipiente, enjuagarlo tres veces con la muestra y luego llenarlo hasta la mitad.</p> <p>5.3.12. Realizar las mediciones, de los parámetros de campo como pH, CE, DO y T° usando el instrumento de campo según se describe en el documento Uso de Equipos de Medición in Situ (SSYMA-D02.04), los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.3.13. Después de finalizar la medición en el lugar, retirar el bailer o bomba inercial y demás materiales usados, según sea el caso.</p> <p>5.3.14. Después de tomar las muestras, debe prevenir la alteración cruzada de las muestras vaciando y lavando con agua destilada el bailer y/o la bomba inercial y vaciando toda el agua restante.</p> <p>5.3.15. Al finalizar el muestreo del pozo, el personal de monitoreo debe colocar el candado en la tapa a fin de mantener seguro el pozo, según sea el caso.</p>	

5.4. Agua Potable

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. / Analista de Monitoreo II	<p>5.4.1. Coordinar la autorización de ingreso a las plantas con el ingeniero de Plantas de Agua para la toma de muestras.</p> <p>5.4.2. Colocarse los guantes de nitrilo previo al muestreo y utilizarlos durante toda la etapa de toma de muestras.</p> <p>5.4.3. Seleccionar los envases enviados por el laboratorio y debe identificarlo según el código de la estación y el parámetro a analizar.</p>	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 13 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestreo de agua potable.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. / Analista de Monitoreo II	<p>5.4.4. Purgar el agua abriendo el caño por completo para que el agua fluya por espacio de un minuto.</p> <p>5.4.5. Reducir la velocidad del flujo del caño y enjuagar el envase para la muestra durante aproximadamente un minuto (3 veces o más).</p> <p>5.4.6. Llenar el envase de muestreo con agua del caño. El envase debe de estar casi lleno con la muestra de agua, dejando espacio suficiente para añadir el preservante, si lo requiere, luego expulsar el aire antes de taparlo.</p> <p>5.4.7. Inmediatamente después debe ser colocado en el cooler junto con ice packs para su posterior envío al laboratorio.</p> <p>5.4.8. Medir los parámetros de campo como pH, CE, DO y T usando el instrumento de campo según se describe en el documento "Uso de Equipos de Medición in Situ" (SSYMA-D02.04) y los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.4.9. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa del envase.</p> <p>5.4.10. Asegurar que la toma de muestras se haga de acuerdo a los pasos anteriores.</p>	Base de datos de monitoreo ambiental.

5.5. Relaves

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestreo de relaves.	Ingeniero Sr. De Medio Ambiente / Analista de monitoreo II	<p>5.5.1. Coordinar la autorización de ingreso a la planta concentradora de Cerro Corona con el Ingeniero de Planta de agua para la toma de muestras.</p> <p>5.5.2. Colocarse los guantes de nitrilo previo al muestreo, así como su EPP (lentes, casco, chaleco y botas), además de una mascarilla y utilizarlos durante toda la etapa de toma de muestras, adicional usar mameluco descartable.</p>	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 14 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestreo de relaves.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Analista de Monitoreo II	<p>5.5.3. Una vez en la planta concentradora, debe hacer uso del muestreador (tipo cucharón) ubicado en dicha zona, para obtener en dos baldes de 12 L de relave.</p> <p>5.5.4. Una vez obtenida las muestras, llevar cada balde hacia la tolva de la camioneta, utilizada para el transporte de las muestras, los baldes son asegurados con tapas de plástico y amarrados a la camioneta con una soga para evitar caídas y un posible derrame de las muestras. Las muestras son transportadas a las instalaciones del área de monitoreo de Medio Ambiente.</p> <p>5.5.5. Bajar de la camioneta y dejar los baldes con las muestras en las instalaciones de medio ambiente dentro de la bandeja de contención de geomembrana, por espacio de 24 horas, para lograr la sedimentación del relave y así obtener una fase líquida (sobrenadante) y una fase sólida (sedimentos).</p> <p>5.5.6. Pasada las 24 horas usar los guantes de látex, así como el EPP básico (lentes, chaleco y botas) además de una mascarilla para la toma de muestra de ambas fases (líquida y sólida).</p> <p>5.5.7. La fase líquida o sobrenadante se obtiene directamente del balde, procediendo a llenar las botellas de muestreo.</p> <p>5.5.8. Después del muestreo, las botellas con las muestras de agua se deben presionar ligeramente para expulsar el aire antes de taparlas y luego deben ser colocadas en un cooler junto con ice packs para su posterior envío al laboratorio.</p> <p>5.5.9. Para el caso de la fase líquida medir los parámetros de campo como pH, CE, DO y T° usando el instrumento de campo según se describe en el documento "Uso de Equipos de Medición in Situ" (SSYMA-D02.04) y los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p>	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 15 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		<p>5.5.10. La fase sólida se obtiene después de haber muestreado la fase líquida, para lo cual se elimina el agua sobrenadante en otro balde y con ayuda de una jarra pequeña se llena bolsas de plástico o envases de boca ancha con aproximadamente 1/2 kg de muestra cada una. Todas estas muestras deben ir juntas y a su vez dentro de una bolsa, la cual es sellada para así evitar un posible derrame al momento de transporte hacia al laboratorio.</p> <p>5.5.11. Las muestras de la fase sólida se colocan en el cooler.</p> <p>5.5.12. Los baldes con residuos de relave deben ser lavados en las instalaciones de remolienda; los baldes están rotulados siendo usados exclusivamente para este muestreo y no para otra actividad.</p> <p>5.5.13. Al finalizar las actividades de muestreo, debe tener estas muestras en las instalaciones de Medio Ambiente hasta ser enviados al laboratorio contratado y se sometan al análisis.</p> <p>5.5.14. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa de las botellas de muestreo.</p> <p>5.5.15. Debe asegurarse que la toma de muestras se haga de acuerdo con los pasos anteriores.</p>	

5.6. Efluentes de Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales Domésticas (PTARD)

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestreo de PTARD.	Ingeniero Sr. De Medio Ambiente / Analista de Monitoreo II	<p>5.6.1. Coordinar la autorización de ingreso a las plantas de tratamiento de agua residuales domésticas (PTARD) de Cerro Corona con el Ingeniero de Plantas de Agua para la toma de muestras.</p> <p>5.6.2. Tener en cuenta que la toma de muestras del afluente de la PTARD (cámara de desbaste, antes de la rejilla) evitar partículas grandes, sedimentos y/o material</p>	



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 16 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Muestreo de PTARD.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente / Analista de Monitoreo II	<p>flotante que se haya acumulado en el punto de muestreo. El efluente de la PTARD debe ser tomado específicamente después de la descarga de la cámara de desinfección.</p> <p>5.6.3. Colocarse los guantes de nitrilo previo al muestreo, así como su EPP (lentes, casco, chaleco y botas), además de una mascarilla y utilizarlos durante toda la etapa de toma de muestras.</p> <p>5.6.4. Las muestras deben ser recolectadas evitando tomar el frasco por la boca y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados.</p> <p>5.6.5. Después del muestreo, las botellas con las muestras de agua deben ser preservadas, si lo requiere, luego presionar ligeramente para expulsar el aire antes de taparlas y finalmente deben ser colocadas en un cooler junto con ice packs para su posterior envío al laboratorio.</p> <p>5.6.6. Las mediciones no deben ser realizadas directamente en el flujo de aguas residuales, se debe tomar una muestra simple en un recipiente apropiado y limpio. Hacer uso del instrumento de medición de campo según se describe en el documento "Uso de Equipos de Medición in Situ" (SSYMA-D02.04).</p> <p>5.6.7. Realizar la medición y registro del caudal del afluente y efluente durante el período de muestreo.</p> <p>5.6.8. La información recabada de la medición de parámetros de campo, así como el caudal del afluente (cámara de desbaste, antes de la rejilla) y efluente (después de la descarga de la cámara de desinfección), además se debe registrar las características del agua residual (sólidos, color, olor, etc.), así como eventuales características anómalas todo esto en la libreta de campo y luego ser pasada a la base de datos de monitoreo ambiental, esta información debe complementarse con una foto.</p>	Base de datos de monitoreo ambiental



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 17 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		<p>5.6.9. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada punto de muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa de las botellas de muestreo.</p> <p>5.6.10. Asegurarse que la toma de muestras se haga de acuerdo con los pasos anteriores.</p>	

5.7. Aseguramiento y Control de Calidad

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Toma de Muestras para Control de la Calidad	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. / Analista de Monitoreo II	<p>5.7.1. Las muestras para el control de la calidad (duplicadas y blancos) se toman mensualmente para fines QA/QC.</p> <p>5.7.2. Las muestras duplicadas se codifican con el código de la estación original seguido de un guion y el número cien. La muestra en blanco se debe codificar con el código de la estación original seguido de un guion y el número doscientos. El cronograma de las muestras duplicadas y blancos a tomar se indican en el formato Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-D22.02-F01).</p> <p>5.7.3. Para cada evento mensual, asegurar de tomar dos muestras por duplicado y dos muestras en blanco de los puntos de aguas superficiales ubicadas aguas arriba o aguas abajo de la operación de Cerro Corona.</p> <p>5.7.4. Las muestras duplicadas deben ser analizadas con los mismos parámetros utilizados para la muestra base u original, las muestras blancas sólo se tomará para metales totales y disueltos</p> <p>5.7.5. Utilizar los mismos preservantes en las muestras duplicadas y blancos como si se tratara de la muestra base u original.</p> <p>5.7.6. Las muestras duplicadas se deben tomar al mismo tiempo que las muestras bases u originales.</p> <p>5.7.7. Las muestras duplicadas y blancos se pueden presentar a otro laboratorio externo</p>	Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-D22.07-F02).



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 18 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Toma de Muestras para Control de la Calidad.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	<p>para su respectivo análisis, o al mismo laboratorio en el cual se analizan las muestras originales.</p> <p>5.7.8. El rotulado de las muestras blancas y duplicadas se debe realizar de un modo tal que el laboratorio externo o el laboratorio en donde se realizan los análisis de las muestras bases no pueda identificar la ubicación /código descriptivo del lugar.</p> <p>5.7.9. Completar el formato cadena de custodia proporcionadas por el laboratorio para enviar las muestras al laboratorio encargado de realizar los análisis.</p>	Cadena de custodia
Aseguramiento de calidad	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente	<p>5.7.10. Todo el personal de monitoreo de aguas debe recibir capacitación en estas actividades (Toma de muestras SSYMA-P22.07), Uso de equipos de medición in situ SSYMA-D02.04).</p> <p>5.7.11. Todos los equipos usados en el monitoreo de aguas tienen un programa de mantenimiento preventivo, calibración y verificación.</p> <p>5.7.12. Todos los datos tomados en campo son registrados en una libreta de campo, y luego almacenados dentro de la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.7.13. Todos los resultados provenientes de las muestras enviadas al laboratorio externo (certificado por INACAL) y los datos de campo son cargados a la base de datos de monitoreo ambiental.</p>	Base de datos de monitoreo ambiental

5.8. Transporte de Muestras

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Transporte de muestras.	Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	5.8.1. Asegurar que los coolers conteniendo las muestras, deben estar debidamente embalados e identificados con el nombre del laboratorio responsable. El transporte de la mina Cerro Corona hacia la ciudad de Cajamarca (Punto Cero, Paradero de GFLC en Cajamarca) debe ser dentro de la bodega del Bus de Transporte de Personal o la tolva	



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 19 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		<p>de una camioneta para luego ser recepcionados por el responsable del Laboratorio.</p> <p>5.8.2. En caso de que las muestras sean analizadas fuera de la ciudad de Cajamarca, el responsable del laboratorio que recepcione las muestras es el encargado de enviar los coolers con muestras en una agencia de transporte, vía terrestre o vía aérea hacia el laboratorio, esto debe ser coordinado con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente vía telefónico o vía email.</p> <p>5.8.3. Considerar los tiempos desde el inicio del muestreo hasta la llegada al laboratorio con el objetivo de cumplir con el tiempo máximo de conservación según los requisitos en el documento Preservación y Conservación de Muestras (SSYMA-P22.07-A03).</p> <p>5.8.4. Se debe preparar cadenas de custodia en físico o digital para el envío de las muestras hacia el laboratorio, estas cadenas de custodia son proporcionadas por el laboratorio. Una copia de cada cadena de custodia generada debe ser archivada en Cerro Corona por el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente en un file exclusivamente para este fin en la red Interna de Medio Ambiente.</p>	Cadena custodia

5.9. Limpieza de Equipos

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Limpieza de los equipos al finalizar el monitoreo	Analista de Monitoreo II Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	<p>5.9.1. El personal de monitoreo, al finalizar el monitoreo debe limpiar y guardar cada equipo de medición que se utilizó, de manera que se conserve en buenas condiciones para el siguiente monitoreo.</p> <p>5.9.2. Verificar la limpieza de los equipos de medición.</p>	----



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 20 de 45

5.10. Envío y recepción de equipos a Calibración y Mantenimiento:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Envío y recepción de equipos a Calibración y Mantenimiento	Analista de Monitoreo II Ingeniero Sr. de Medio Ambiente.	<p>5.10.1. Identificar el (los) equipo (s) a calibrar cuya fecha de expiración de su certificado esté próxima, de preferencia con un mes de anticipación, ver Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04). Para ello el archivo en digital de manera automática cambiará el color de la celda al costado de la fecha de la última calibración de: Verde (número de días calibrado menor a 335), amarillo (número de días calibrado entre 335 y 365) y Rojo (número de días calibrado mayor a 365 y debe estar fuera de servicio).</p> <p>5.10.2. Realizar una inspección de las condiciones y partes a enviar del equipo (funcionamiento, pilas recargables, cantidad de sondas, cargador, cubetas, etc.), según sea el caso y previa coordinación con la empresa que realizará la calibración y mantenimiento.</p> <p>5.10.3. Acondicionar una caja en la que se debe guardar y enviar el equipo, de tal manera que se logre evitar golpes y daños durante el transporte.</p> <p>5.10.4. La caja debe contar con la etiqueta de traslado de materiales (solicitar en almacén central), esta debe ser llenada de forma clara con los siguientes datos: centro de costo, datos del equipo a enviar, remitente y destinatario.</p> <p>5.10.5. Coordinar con el área de logística para el envío del o los equipos. Coordinar con la empresa que realizará la calibración y mantenimiento para la recepción.</p> <p>5.10.6. Solicitar un informe a la empresa del estado en que recepcionó el equipo, así mismo mantener contacto del avance del trabajo, así mismo la empresa al terminar su labor deberá emitir el certificado de calibración.</p> <p>5.10.7. Al momento de recepcionar el equipo calibrado deberá realizar la inspección y partes a fin de descartar pérdidas o daños al equipo que pueda darse en el transporte,</p>	Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 21 de 45

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		finalmente dar conformidad al servicio. 5.10.8. Actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04) con la nueva fecha de expiración del certificado.	Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)

6. ANEXOS

6.1. Estaciones de Monitoreo Aguas Superficiales, Subterráneas y Efluentes

En este anexo se presenta las estaciones de monitoreo de calidad de agua del programa de monitoreo del Estudio de Impacto Ambiental de Cerro Corona y sus modificaciones, así como aquellas cuyos resultados de monitoreo son reportados a la Autoridad Nacional del Agua. Por cada estación se incluye una breve descripción de su ubicación, sus coordenadas UTM (WGS84), la frecuencia con que son monitoreadas y los parámetros de monitoreo.

Los siguientes acrónimos pueden ser utilizados en este documento:

- STS: Sólidos totales suspendidos.
- STD: Sólidos totales disueltos.
- TS: Sólidos totales
- Q: Caudal
- pH: Potencial de hidrogeniones.
- T: Temperatura.
- CE: Conductividad eléctrica.
- OD: Oxígeno disuelto.
- DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno (prueba a 5 días).
- DQO: Demanda Química de Oxígeno.
- PO4: Fosfatos.
- NO3: Nitratos.
- NO2: Nitritos.
- NO3 + NO2: Nitratos más Nitritos
- Cr 6+: Cromo hexavalente.
- Cl-: Cloruros.
- SO4: Sulfatos.
- S=: Sulfuros.
- CN WAD: Cianuro Wad
- CN Total: Cianuro Total
- CN Libre: Cianuro Libre



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 22 de 45

Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales						
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia	
		Norte	Este			
Estaciones de Monitoreo Piezómetros						
Subcuenca del río Hualgayoc						
HPI-1	Ubicada en la quebrada Corona	9251436	763121	Parámetros de Campo Nivel de agua pH Temperatura Conductividad eléctrica Oxígeno Disuelto Parámetros Fisicoquímicos STD STS Alcalinidad Cloruros Sulfatos Sulfuros Fosfatos Nitratos Nitritos Aceites y grasas Metales totales Metales disueltos Cianuro total Cianuro WAD DQO Microbiológicos DBO ₅ Coliformes totales Coliformes fecales	Trimestral	
HPI-2	Ubicada en el tajo Cerro Corona	9251976	763211			
Subcuenca del Río Tingo						
TPI-1	Ubicada en la quebrada La Hierba, relacionado con el depósito de relaves	9252007	759838			
TPI-2	Ubicada en el LVU Las Águilas, cercana a la parte media del depósito de relaves	9252341	760217			
TPI-3	Ubicado aguas abajo del LVU Las Gordas, al Oeste del depósito de desmonte	9252545	760550			
FM-01	Ubicado en la quebrada las Flacas, aguas abajo del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros	9252648	761654			
A	La Hierba Este	9252240	759995			
B	La Hierba Este	9252295	759978			
C	Canal Riolita	9252574	760714			
D	Canal Riolita	9252593	760730			
E	Riolita Este	9252671	760768			



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 23 de 45

Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales					
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia
		Norte	Este		
F	Riolita Este	9252684	760800		
Estaciones de Monitoreo Manantiales					
Subcuenca del río Hualgayoc					
HME-1	Manantial ubicado en la quebrada Mesa de Plata antes de la confluencia con el río Hualgayoc	9251976	764177	Parámetros de Campo Flujo pH Temperatura Conductividad eléctrica Oxígeno Disuelto Parámetros Físicoquímicos STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos Sulfuros Fosfatos Nitratos Aceites y grasas Metales totales Metales disueltos Cianuro total Cianuro WAD DQO Parámetros Microbiológicos DBO5 Coliformes Fecales Coliformes Totales	Trimestral
HMI-2	Manantial ubicado al Suroeste del tajo Cerro Corona	9251290	762746		
HME-3	Manantial Chorro Colorado (parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc)	9249315	762121		
HME-4	Manantial ubicado en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc (margen de la carretera)	9249871	763123		
HME-5	Manantial ubicado en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc (margen de la carretera)	9249939	763170		
HME-6	Manantial ubicado en la margen de la carretera, hacia Hualgayoc	9250381	763341		
HME-7	Manantial ubicado en la ladera de Coymolache (ladera Este de la quebrada Corona)	9250938	763940		
HME-8	Manantial ubicado al Este de la Ciudad de Hualgayoc	9251740	764942		



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 24 de 45

Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales					
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia
		Norte	Este		
HME-9	Manantial situado en la ladera Coymolache (entre el tajo y el río Hualgayoc)	9251156	763262		
HME-10	Manantial ubicado al Sureste del tajo Cerro Corona	9251033	762369		
HME-11	Manantial siguiente al HME-7 (ladera Este de la quebrada Corona)	9250919	763938		
HME-12	Manantial ubicado en Coymolache (entre el tajo Cerro Corona y el río Hualgayoc)	9250500	762772		
HME-13	Manantial ubicado en Coymolache (al Este del tajo Cerro Corona).	9250454	762985		
HME-14	Manantial ubicado en Coymolache (al Este del tajo Cerro Corona).	9250476	763027		
HME-15	Manantial ubicado en Coymolache (entre el tajo Cerro Corona y el río Hualgayoc)	9250536	763041		
Subcuenca del Río Tingo					
TCB-25	Descarga de agua proveniente de la captación TCB-25 hacia el tanque de agua de la Asociación Manuel Vásquez	9251820	759633		

Fuente:
Gold Fields 2019



GOLD FIELDS

**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 25 de 45

Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc					
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia
		Norte	Este		
SUBCUENCA DEL RÍO TINGO / MAYGASBAMBA					
Agua Superficial					
TSI-18	Quebrada Las Flacas, antes de su descarga al río Tingo, tramo medio antes del campamento de la minera San Nicolás	9252680	761536	Flujo pH Conductividad eléctrica Temperatura STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos N-Nitratos + N-Nitritos DBO5 Metales totales y disueltos* CN total CN WAD Coliformes fecales y totales Oxígeno disuelto, Aceites y grasas	Trimestral
TSE-7	Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada ubicada al Oeste del cerro Las Águilas.	9252319	760010		
TSE-5	Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo.	9253566	761708		
TSE-4	Río Tingo aguas abajo de la de la confluencia con la quebrada San Lorenzo.	9253623	761766		
TSE-14	Río Tingo, aguas arriba de la zona denominada La Hierba	9252342	759271		
TSE-15	Río Tingo, aguas abajo de la estación TSE-6 y aguas arriba de la quebrada La M	9252853	760765		
TSE-12	Río Tingo, aguas arriba de la descarga del efluente del TSF (EF-1).	9252411	760337		
TSE-6	Río Tingo, aguas abajo de la descarga del efluente del TSF (EF-1).	9252605	760641		
Efluente					
EF-1*	Punto de control del agua de descarga del sistema de tratamiento del depósito de relaves (TSF). Cuerpo receptor: Río Tingo	9252553	760610	Caudal pH Conductividad eléctrica (CE) Temperatura STS STD Metales disueltos y totales Cr+6 CN total CN WAD Aceites y grasas DQO DBO5	Mensual



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 26 de 45

Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc					
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia
		Norte	Este		
SUBCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC / ARASCORGUE					
Agua Superficial					
WQSC-2	Parte alta de la Quebrada Corona.	9251496	763375	Flujo pH Conductividad eléctrica (CE) Temperatura STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos N-Nitratos + N-Nitritos DBO5 Metales totales y disueltos CN total CN WAD Coliformes fecales y totales Oxígeno disuelto Aceites y grasas	Trimestral
HSE-19	Quebrada Mesa de Plata, aguas arriba del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1).	9252446	763448		
HSE-10	Quebrada Mesa de Plata, aguas abajo del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1).	9252394	763528		
HSE-3	Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata.	9251799	764683		
HSE-4	Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata.	9251693	764583		
HSE-5	Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Corona.	9250773	763924		
HSE-6	Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Corona.	9250732	763843		
HSE-8	Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia del curso de agua proveniente de la zona de Cuadratura y Cañería, con curso de agua de nacientes sur del río Hualgayoc.	9250208	763180		
HSE-24	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que recibe el aporte del agua proveniente de las zonas de Cuadratura y Cañería.	9250040	762981		
HSE-25	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que colecta las aguas en el sector Sur de sus nacientes. Servirá como punto de control, ya que no recibe la influencia de las operaciones de Cerro Corona.	9250014	763122		
HSI-27	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc. Punto de control aguas arriba de las estaciones EF-12 y EF-13.	9250047	761984		



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 27 de 45

Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc					
Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)		Parámetro	Frecuencia
		Norte	Este		
HSI-28	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc. Punto de control aguas abajo de las estaciones EF-12 y EF-13.	9250096	762243		
Efluentes					
EF-7	Punto de control de la descarga del sistema de floculación y sedimentación Mesa de Plata (poza de sedimentación N° 1). Cuerpo receptor: Quebrada Mesa de Plata, tributaria del río Hualgayoc.	9252408	763445	Caudal pH T (°C) Conductividad eléctrica STS STD Metales disueltos y totales CN total CN libre CN WAD Aceites y grasas DQO	Mensual
EF-11	Punto de control ubicado a la salida del sedimentador de la cantera Cañería. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc	9249699	762628		
EF-12	Punto de control del efluente del sistema de sedimentación del depósito de suelo orgánico N°10. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc	9250096	762140		
EF-13	Punto de control del efluente del sistema de sedimentación de la cantera Cuadratura. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc	9250094	762139		
<p>Nota: Datum de referencia WGS 84, Zona 17 Sur * La estación EF-1 corresponde al punto de entrega de agua del compromiso de compensación en el río Tingo. Las estaciones TSE-12 y TSE-6, registran las condiciones aguas arriba y aguas abajo del punto EF-1. Fuente: Modificación del EIA de Cerro Corona - Actualización y Proyecto Optimización, MWH 2012 Gold Fields Modificado por Yaku Consultores, 2016.</p>					



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 28 de 45

MONITOREO POZOS Y PIEZÓMETROS					
ESTACIÓN DE MONITOREO	CUERPO DE AGUA / UBICACIÓN	COORDENADAS UTM**		PARÁMETROS	FRECUENCIA
		NORTE	ESTE		
POZOS DE MONITOREO					
BHF-13I	Facilidades	9252487	761390	<u>Parámetros de Campo:</u> · Nivel de agua, · pH · Temperatura · Conductividad eléctrica · Oxígeno Disuelto <u>Parámetros Físicoquímicos:</u> · STD · STS · Alcalinidad · Cloruros · Sulfatos · Sulfuros · Fosfatos · Nitratos · Nitritos · Metales totales* · Metales disueltos* · Cianuro libre · DQO	Semestral
C3-A	Plant Site East	9251777	762289		
GFG-100I	Valle La Hierba	9252246	759933		
GFG-90	Valle La Hierba	9251963	759821		
GFG-98I	Valle La Hierba	9251891	759419		
GWI 5-I	Plant Site West	9251218	762016		
GWI-14III	Plant Site West	9251033	761817		
GWI-27I	Plant Site West	9250971	761778		
GWI-7I	Riolita	9252265	761417		
H-1	Plant Site West	9250077	761937		
PS-02	Plant Site East	9251272	762274		
PS-03	Plant Site East	9251096	762367		
PS-06	Plant Site West	9250667	761870		
PS-07	Plant Site West	9250667	761870		
PS-1 I	Garita Fault	9250576	761604		
RQ-10I	Riolita	9282619	760946		
RQ-11I	Riolita	9252604	760735		
RQ-3I	Riolita	9252246	761147		
RQ-4I	Riolita	9252218	761245		



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 29 de 45

MONITOREO POZOS Y PIEZÓMETROS					
ESTACIÓN DE MONITOREO	CUERPO DE AGUA / UBICACIÓN	COORDENADAS UTM**		PARÁMETROS	FRECUENCIA
		NORTE	ESTE		
POZOS DE MONITOREO					
RQ-06I	Riolita	9252410	760968		
RQ-8II	Riolita	9252603	761019		
TCB 2-I	Valle Tomas	9250955	759697		
TCB-01I	Valle Tomas	9251179	759607		
TCB-03II	Valle Tomas	9250619	759866		
TCB-11I	Valle Tomas	9251465	759367		
TCB-15I	Valle Tomas	9251278	759751		
TCB-19I	Valle Tomas	9251278	759751		
TCB-23AI	Valle Tomas	9251624	759174		
TCB-33I	Valle Chorro B	9251332	760873		
TCB-34	Garita Fault	9251321	761071		
TCB-6I	Valle Chorro B	9250664	760498		
TCB-7I	Valle Chorro B	9250572	760441		



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
GERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 30 de 45

6.2. Lista de Materiales y Equipos de Monitoreo.

Materiales en General.

- Cinta de Embalaje.
- Marcador Indeleble.
- Balde de 20 y 12 litros.
- Guantes de Látex o nitrilo.
- Agua Destilada.
- Pizeta.
- Libreta de campo o Cuaderno de Registro.
- Etiquetas de Codificación obtenidas con impresora TSC.
- Preservantes Químicos dentro de cooler pequeño.
- Coolers e ice packs.
- Botellas de plástico de 1 litro, ½ litro, ¼ litro.
- Botellas de vidrio color ámbar de 1 litro y ½ litro.
- Botellas esterilizadas de 1 litro y ½ litro.
- Regla metálica o wincha.
- Flotadores (corchos o pelotas pequeñas de plástico).
- Llaves de los candados de los piezómetros.
- Soluciones Calibradoras de CE.
- Soluciones Buffer pH 4.01, 7.01, 10.01.
- Bailers o bomba inercial.
- Cuerda.
- Cuchillas.
- Bolsas ziploc.
- Bolsas poliburbujas.
- Botas de jebe.
- Tubería polietileno 5/8" o 1" en rollos de 100 a 200m.

Equipos

- Waterproof PC 300 hand-held meter pH/CE/TDS/T.
- Turbidímetro HACH 2100Q.
- Hach HQ40d Multiparameter pH/T/CE/TDS/ORP/OD.
- Equipo OAKTON pH/CE/TDS/T.
- GPS para identificación inicial del punto de monitoreo.
- Cronómetro.
- Calculadora.
- Cámara fotográfica.
- Pozómetro: Sonda eléctrica de medición de nivel de agua.
- Bomba Waterra: Válvulas de pie D-25 (para tubería polietileno 5/8") o D-32 (para tubería polietileno 1 pulgada).



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 31 de 45

6.3. Preservación y conservación de muestras

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS							
1	Acidez	P, V	120	1000	Refrigerar ≤ 6°C	-----	14 días
2	Alcalinidad (Alk T; Alk Bic; Alk Carb; Alk OH; CO ₃ ; HCO ₃ , OH; CO ₂)	P, V	120		Refrigerar ≤ 6°C	-----	14 días
3	Color Verdadero	P, V	60		En oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C	-----	48 horas
4	Cromatografía Iónica : a) Nitratos / b) Nitritos / c) Fosfatos / d) Bromuro / e) Cloruro / f) Fluroruro / g) Sulfatos	P,V	60		Refrigerar ≤ 6°C	-----	a), b), c) 48 horas d), e), f), g) 28 días
5	Conductividad	P, V	60		Refrigerar ≤ 6°C	-----	28 días
6	DBO ₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	P, V	250		Refrigerar ≤ 6°C	-----	48 horas
7	a) Fosfato disuelto b) Fosfato total	P, V	120 c/u		Refrigerar ≤ 6°C	Para a) Filtrar en campo ⁵	48 horas
8	pH	P, V	60		Refrigerar ≤ 6°C	-----	Analizar inmediatamente
9	Turbidez	P, V	60		En oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C	-----	48 horas
10	a) Sólidos Totales (TS) / b) Sólidos Totales Disueltos (TDS)	P, V	120 c/u		Refrigerar ≤ 6°C	-----	7 días
11	Sólidos Totales Suspendidos (TSS)	P, V	1000	1000	Refrigerar ≤ 6°C	-----	7 días
12	a) Sólidos Volátiles (SVT, SVS, SVD) / b) Sólidos Fijos (SFT, SFS, SFD)	P, V	120	120	Refrigerar ≤ 6°C	-----	7 días
13	Potencial Redox	P	60	250	Refrigerar ≤ 6°C	-----	Analizar inmediatamente
14	Salinidad	P, V	60		Refrigerar ≤ 6°C	-----	28 días



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 32 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
15	SAAM (Detergentes Anionicos)	P,V	500	500	Refrigerar ≤ 6°C	-----	48 horas
16	a) Olor / b) Sabor	V ámbar	250	250	En oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C	-----	24 horas
17	Cloruros (Método volumétrico)	P, V	60	250	Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	28 días
18	Fluoruros (Método UV-VIS)	P	60		Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	28 días
19	Sulfatos (Método UV-VIS)	P, V	60		Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	28 días
20	a) Nitrato, b) Nitrito (Método UV-VIS)	P, V	120		Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	48 hs ó 14 días si esta clorada, sólo para NO ₃ ⁻
21	a)Cianuro Total / b)Cianuro WAD / c)Cianuro Libre - Método Instrumental	P, V (ámbar)	60	60	Añadir NaOH 6N pH > 12. Mantener en oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C. Agregar tiosulfato si la muestra es clorada. (*)	-----	14 días ó 24 hs si hay sulfuros
22	a)Cianuro Total / b)Cianuro WAD / c)Cianuro Libre - Método Clásico	P, V (ámbar)	250	250	Añadir NaOH 6N pH > 12. Mantener en oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C. Agregar tiosulfato si la muestra es clorada. (*)	Solo agua de mar ¹⁰	14 días ó 24 hs si hay sulfuros
23	Cromo hexavalente - Método instrumental	P**, V**	60	60	Preservar a pH 9.3 - 9.7 con 2.5 mL buffer de sulfato de amonio y 1.5 mL NaOH 5N ³	Para Cr ⁺⁶ disuelto, filtrar (f: 0.45 µm) antes de preservar.	28 días
24	Cromo hexavalente - Método clásico	P**, V**	120	120	Preservar a pH 9.3 - 9.7 con 2.5 mL buffer de sulfato de amonio y 1.5 mL NaOH 5N ³	Para Cr ⁺⁶ disuelto, filtrar (f: 0.45 µm) antes de preservar.	28 días



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 33 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
25	a) Aceites & Grasas / b) Materiales Extraíbles por Hexano (MEH)	V (boca ancha y ámbar)	1000	1000	Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	-----	28 días
26	Fenoles - Método instrumental	P, V	60	60	<u>Añadir 5 mL Sulfato Ferroso Heptahidratado (FeSO₄.7H₂O) por cada 60 mL de muestra y luego añadir el H₂SO₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C</u>	'-----	28 días
27	DQO (Demanda Química de Oxígeno)	P, V	60	60	Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	'-----	28 días
28	Fósforo Total - Método instrumental	P, V	60		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	'-----	28 días
29	a) Nitrógeno Amoniacal / b) Amoniac / c) Amonio/d) Amoniac No ionizado - Método Instrumental	P, V	60		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	c) y d) Requiere data in situ de pH, Temperatura.	28 días
30	a) Nitrogeno Total / b) Nitrogeno Kjeldhal / c) Nitrógeno Orgánico - Método instrumental	P, V	60		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	-----	28 días
31	NOX (Nitrato + Nitrito) - Método instrumental	P, V	60		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	'-----	28 días
32	Fenoles - Método clásico	P, V	500	500	<u>Añadir 5 mL de Sulfato Ferroso Amoniacal hexahidratado (Fe(NH₄)₂(SO₄)₂.6H₂O) por cada 100 mL de muestra y luego añadir H₂SO₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C</u>	-----	28 días



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 34 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
33	DQO (Demanda Química de Oxígeno)	P, V	60	1 opción: 500 mL (Todo agrupado en sede Lima) 2 opción: 250 mL (Fósforo Total + DQO en sede AQP)	Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	En el caso de la matriz agua de mar ¹⁰	28 días
34	Fósforo Total - Método clásico	P, V	120		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	-----	28 días
35	a) Nitrógeno Amoniacal / b) Amoniacado / c) Amonio/d) Amoniacado No ionizado - Método Clásico	P, V	120		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	En el caso de la matriz agua de mar ¹⁰ , c) y d) Requiere data in situ de pH, Temperatura y salinidad.	28 días
36	a) Nitrogeno Total / b) Nitrogeno Kjeldhal / c) Nitrógeno Orgánico - Método clásico	P, V	120		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	28 dias
37	NOX (Nitrato + Nitrito) - Método clásico	P, V	120		Añadir H ₂ SO ₄ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	Solo agua de mar ¹⁰	28 dias
38	a) Dureza Total / b) Dureza Cálcica / c) Dureza Magnesica	P, V	250	250	Añadir H ₂ SO ₄ o HNO ₃ pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C	-----	6 meses
39	Oxígeno Disuelto (azida)	Botella winkler	300	300	Añadir 1 vial Álcali Yoduro/Azida y 1 vial Sulfato de Manganeso. En oscuridad. Refrigerar ≤ 6°C	-----	8 horas



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 35 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
40	Sulfuros (método Sulfide. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide) - H ₂ S indisociable	P,V	120	120	Añadir 4 gotas de acetato de zinc 2N p/c 100 mL y NaOH 6N, Asegurar pH > 9. Refrigerar ≤ 6°C.	Se requiere medidas de pH, T y Conductividad in situ.	28 días
41	a) Sulfuros	P, V	120	120	Añadir 4 gotas de acetato de zinc 2N p/c 100 mL y NaOH 6N, en el frasco seco antes de la recolección de la muestra. Asegurar pH > 9. Refrigerar ≤ 6°C.	-----	28 días
42	a) Clorato / b) Clorito	P (ámbar)	60	60	1 gota de EDA. Refrigerar (4°C)	-----	28 días / 14 días respectivamente
ANALISIS METALES							
43	Metales Totales (ICP-MS)	P	100	100	Añadir HNO ₃ a pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C.	-----	6 meses
44	Metales Disueltos (ICPMS) ⁴	P	60	60	Filtrar de inmediato en el sitio y adicionar HNO ₃ a pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C.	-----	6 meses
45	Metales Totales + Hg (ICP-MS)	P	100	100	Añadir HNO ₃ a pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C.	-----	6 meses salvo para Hg que es 28 días
46	Metales Disueltos ⁴ + Hg (ICP-MS) ⁵	P	60	60	Filtrar de inmediato en el sitio y adicionar HNO ₃ a pH < 2. Refrigerar ≤ 6°C.	-----	6 meses salvo para Hg que es 28 días

REQUERIMIENTOS ESPECIALES PARA EL MONITOREO DE AGUAS Y MUESTRAS ACUOSAS



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 36 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
ANALISIS ORGÁNICOS							
47	Esteres Ftalatos	V (ámbar)	1000	1000	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	7 días
48	PCB's (Bifenilos Policlorados)	V (ámbar)	1000	1000	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	30 días
49	PCB's (Bifenilos Policlorados) Aceite dielectrico	Vial de vidrio (ámbar)	40	40	Refrigerar (0 > a < 6°C). Tapa de teflón.	-----	30 días
50	Pesticidas: a) Organoclorados/ b) Organofosforados	V (ámbar)	1000 c/u	1000 c/u	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	7 días
51	SVOC's (compuestos Orgánicos Semivolátiles)	V (ámbar)	1000	1000	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	7 días
52	Aldicarb	V (ámbar)	1000	1000	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	7 días
53	a) TPH (C8-C40) / b) TPH (C9-C40) / c) TPH (C10-C40) / d) TPH DRO (C10-C28) / e) Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)/ f) Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) / g) Hidrocarburos Poliaromáticos(PAH's) / h) Hidrocarburos Totales(Fracción Aromática)	V (ámbar)	1000	1000	Refrigerar (0 > a < 6°C).	-----	7 días



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 37 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
54	a) TPH GRO (C6-C10) / b) Fracción de Hidrocarburos F1 (C5 - C10)	Vial de vidrio (ámbar)	40	40	c/p: Añadir 2 gotas de HCl (1:1) pH < 2 Refrigerar (0 > a < 6°C). Tapa de teflón y no dejar aire	-----	14 días preservada y 7 días sin preservantes.
55	VOC's ((a) BTEX / b) THM / c) Halogenados/ d) otros) (***)	Vial de vidrio (ámbar)	40 c/u	40 c/u		-----	14 días preservada y 7 días sin preservantes.
56	BTEXs + Naftaleno (EPA 8260 D)	V (ámbar)	40	40	-Sin Preservante,Refrigerar (0 > a < 6°C); llenar por completo excluyendo el aire y cerrar inmediatamente. -Preservada con HCl (pH < 2) ,Refrigerar (0 > a < 6°C); llenar por completo excluyendo el aire y cerrar inmediatamente. Agregar tiosulfato si la muestra es clorada. (****)	-----	s/p 7 dias/ c/p 14 días
ANALISIS MICROBIOLÓGICOS							
57	Coliformes totales y E.coli (enzima sustrato) a: colilert b:fluorocult	P, V (esteril)	250		Conservar <10°C, aguas cloradas adición tiosulf. Sodio; aguas metales pesados adición EDTA	-----	24 horas
58	E. coli, Enterococos (NMP/100mL)	P, V (esteril),aguas cloradas utilizar envases con tiosul. sodio 3% ó 10%	250c/u	500 ⁶	Conservar <10°C. (No congelar)	-----	24 horas
59	Coliformes totales, fecales, E.coli, Enterococos (UFC/100mL)		250 c/u	250 c/u		-----	24 horas
60	PAQUETE MICROBIOLÓGICO I: Coliformes Totales + Coliformes Fecales (NMP/100mL) + Bacterias heterotróficas (UFC/mL)		250c/u	250		-----	24 horas



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 38 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPÓ DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
61	PAQUETE MICROBIOLÓGICO II: Coliformes Totales + Coliformes Fecales + E. coli (NMP/100mL) + Bacterias heterotróficas (UFC/mL)		250c/u	250		-----	24 horas
62	Salmonella		1000	1000		-----	24 horas
63	Vibrio		1000	1000		-----	24 horas
64	HIELO - PAQUETE MICROBIOLÓGICO III: Coliformes Totales + Coliformes Fecales + E coli (NMP/100mL) + Bacterias heterotróficas (UFC/mL)	(1) Bolsa Ziploc de primer uso y ésta colocarla en una bolsa Ziploc de primer uso secundaria para evitar contaminación cruzada. (2) Bolsa de presentación comercial y ésta colocarla en una bolsa Ziploc de primer uso secundaria para evitar contaminación cruzada. (3) No se aceptarán bloques de hielos de más de 10cm x 10cm x 10cm. (LxAxAlt)	250 g	250 g	Conservar <8 °C.	-----	24 horas



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 39 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
65	Virus (Colifagos)	P, V (estéril),	1000		Conservar <8°C.(No congelar)	-----	48 horas
66	Microcistinas LR	PETG ⁷ , vidrio o polipropileno	100	100	Agua potable: Agregar 1 mL de tiosulfato de sodio al 0,1% por cada 100 mL de muestra colectada y conservar en refrigeración. / Otras aguas: Refrigeración.	-----	120 horas
67	Protozoarios / Quistes y Ooquistes de Protozoarios Patógenos	P	1000		Formalina 4% (10mL/L)	-----	24 horas sin preservar; más tiempo de 8 a 10 días
68	Giardia duodenalis	P	1000	1000	Conservar <8°C.(No congelar)	-----	14 días
69	Huevos de Helmintos / Huevos y Larvas de Helmintos (Aguas Naturales y Residuales)	P	4L		Aguas: Formalina 4% (10mL/L) Hielo: Conservar <8 °C.	-----	24 horas sin preservar; más tiempo de 8 a 10 días
70	Huevos de Helmintos / Huevos y Larvas de Helmintos (Agua de uso, consumo Humano (L), Hielo (Kg))	P	10L ó 10Kg			Hielo: (1) Bolsa Ziploc de primer uso. (2) Bolsa de presentación comercial. (3) No se aceptarán bloques de hielos de más de 120cm x 120cm x 120cm.	
71	Organismos de vida libre (Copépodos, Rotíferos, Protozoarios, Algas, nematodos en sus estados evolutivos)	P (ámbar)	5L ⁸		3 mL Lugol /1 Litro de muestra	Toma directa	15 días

Concentraciones de preservantes: H₂SO₄ 1:1, HNO₃ 1:1, NaOH 6N, NaOH 5N y 1N (exclusivo para Cr⁺⁶), Acetato de Zinc 2N.

P= Plástico; P (A) = Plástico (verificado libre de metales); V= Vidrio

(*) Ver Kit de clorinación en el INST 013-Instrucciones Básicas para la toma, distribución, registro y envío de muestras. En caso de mineras utilizar granallas de NaOH para llevar a pH >12.



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 40 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA ¹ (mL)	VOLUMEN AGRUPADO (mL)	CONSERVACION ²	NOTAS ADICIONALES	HOLDING TIME
-----	---------------	----------------	---	-----------------------	---------------------------	-------------------	--------------

(**) = Frasco prelavado con HNO₃ 1:1 (***) EPA 8260 y EPA 8021 B (****) Ver POS 034

¹ volúmenes mínimos de muestras requeridos para el cumplimiento del análisis de la muestra.

² La conservación deberá ser asegurada desde la toma de muestra, para lo cual es requerida la verificación del pH alcanzado (utilizar cintas de pH para este fin).

³ Verificar pH con una cinta indicadora específica para el rango, en caso no se alcance el pH requerido agregar una mayor cantidad de NaOH, en este caso utilice una concentración de NaOH 1 N, hasta alcanzar el pH, verifíquese nuevamente al final con la cinta indicadora.

⁴ Metales disueltos, filtrar utilizando un filtro 0.45µm antes de colocar en el contenedor y de preservar.

⁵ Las muestras se filtrarán a través de un filtro de 0.45µm.

⁶ Volumen final para análisis incluyendo los Paquetes MB I y II.

⁷ Tereftalato de polietileno de Glicol

⁸ En frascos de 1 Litro cada uno , no frasco gomero.

⁹ En frascos de 250mL cada uno , no frasco gomero.

¹⁰ La matriz agua de mar se analizará en el laboratorio de Lima.

¹¹ colocar área de muestreo en la cadena de custodia.

¹² En frascos de 500mL cada uno, no frasco gomero.

¹³ colocar en cadena de custodia, volumen filtrado de zooplancton.

Holding Time: Periodo de tiempo desde la toma de la muestra en campo hasta la realización del ensayo.

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE ¹	TAMAÑO DE CONTENEDOR (mL) **	CONSERVACIÓN	HOLDING TIME ²
SUELO					
1	Hidrocarburos Poliaromáticos PAH's (*)	V (ámbar), con tapas PTFE	<u>120</u>	Refrigerar (0-6°C).	14 días hasta extracción, y extractos analizados hasta 40 días



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS


U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 41 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE ¹	TAMAÑO DE CONTENEDOR (mL) **	CONSERVACIÓN	HOLDING TIME ²
SUELO					
2	a)Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) / b)Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)				posteriores a la extracción.
3	Metales Totales (ICP-OES) + Hg (Vapor frío)				Metales 6 Meses / Hg 28 días
4	Cromo hexavalente			Refrigerar (0 > a < 6°C). En oscuridad.	Hasta 30 días antes de la digestión, hasta 7 días posterior a la digestión.
5	Aceites & Grasas / MHE	V (ámbar)	<u>120</u>	Suelos húmedos, Lodos y Sedimentos: preservar a pH <2 con 1 mL HCl cc/ 100 g de muestra, refrigerar a 4 °C +/- 2 °C. Suelos secos o arcillas: almacenar en refrigeración a 4°C +/- 2 °C, no es necesario preservar, sin embargo, se debe alertar a laboratorio para su preservación antes del ensayo.	7 días, de preferencia inmediatamente.
6	Cianuro total / Cianuro libre/ Cianuro Wad	P	120	Refrigerar (0 > a < 6°C). En oscuridad	14 días
7	Fósforo Total				28 días
8	Fósforo disponible			Refrigerar (0 > a < 6°C).	7 días
9	Humedad	P	120		14 días
10	Materia orgánica / Carbono Orgánico Total (COT) en suelo y sedimento			Refrigerar (0 > a < 6°C). En oscuridad.	28 días
11	pH				7 días
12	Azufre total	BP	1001	4 °C +/- 2 °C	6 meses

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-	U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA
	TOMA DE MUESTRAS	Código: SSYMA-P22.07
		Versión 17
		Página 42 de 45

Nro	DETERMINACIÓN	TIPO DE ENVASE ¹	TAMAÑO DE CONTENEDOR (mL) **	CONSERVACIÓN	HOLDING TIME ²
SUELO					
13	<i>Carbono Inorgánico</i>				
14	<i>Acid-Base accounting (ABA parámetros)</i>				

Notas:

¹ Tipo de Envase: BP= Bolsa de Plástico; P= Envase de Plástico; V= Envase de Vidrio; PTFE=Politetrafluoroetileno

² Holding Time: Periodo de tiempo desde la toma de la muestra en campo hasta la realización del ensayo.

³ Para Nitrito, Nitrato y Fosfato analizado por Cromatografía Iónica, almacenar las muestras a < 6°C después de la recolección y antes de la extracción; el Holding Time luego de la extracción es de 48 horas

⁴ Colocar el área de muestreo en cadena de custodia.

Lodo: Considerar como una mezcla semilíquida de agua y tierra compuesta por sedimentos, partículas de polvo y arcilla, con un volumen no mayor al 30% de agua dentro de su composición.

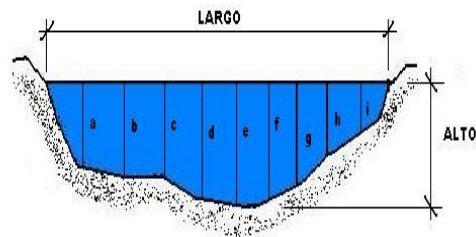
(*) Indicar el parámetro solicitado

(**) Tamaño (capacidad) del contenedor expresado en mL. Se debe asegurar la representatividad de la matriz en un 90%. Evite restos de plantas, tejido animal o cualquier cuerpo extraño a la matriz de suelo.

6.4. Medición de Caudal.

El curso de las quebradas y ríos en su mayoría presenta un cauce de lecho irregular, lo que limita a encontrar el área (sección) simplemente multiplicando el largo por el ancho. Para el cálculo es necesario la medición de las diferentes profundidades cada 20 cm o 30 cm del cauce, con estas diferentes alturas se calcula el promedio de estas y la multiplicamos por el ancho.

SECCION EN METROS CUADRADOS

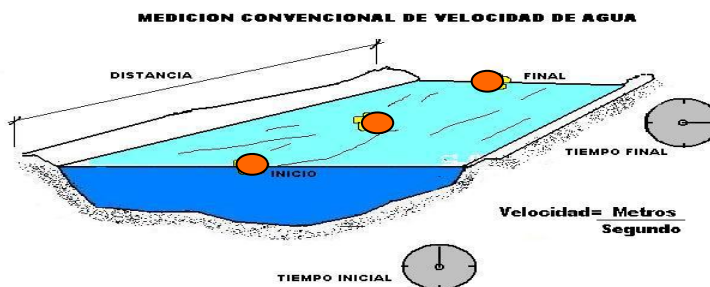


$$\text{Promedio} = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h + i}{N^{\circ} \text{ de alturas}}$$

Una vez obtenidos los datos de sección de la quebrada, procedemos a medir la velocidad de la corriente de agua:

Teniendo el tramo de forma homogénea ubicamos en este un punto inicial (quebrada arriba) y otro punto final (quebrada abajo).

El “flotador” es soltado y medimos con el cronómetro o reloj el tiempo que este demore desde el punto inicial hasta el punto final, esta operación se realizará 3 veces y se sacará un promedio de las tres la velocidad es expresada en metros/segundo.





SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
GERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 44 de 45

Cálculo del Caudal (L/s):

$$Q = \text{Velocidad}(m/s) \times \text{Sección}(m^2)$$
$$Q = \frac{m^3}{s}$$

Donde: $1m^3 = 1000l$

$$Q = \frac{l}{s}$$

Método Volumétrico:

Este método se utiliza para la medición de caudal en una tubería (emisor) y no tiene aplicabilidad en cuerpos naturales de agua.

A. Medición del Tiempo (T):

Se requiere de un recipiente graduado para coleccionar el agua que permitirá determinar el flujo. Un cronómetro.

Se estima el tiempo que demora el llenado de un determinado volumen de agua, anotar tiempo.

B. Medición del Volumen (V):

Conocer el volumen del recipiente, anotar volumen.

C. Medición del Caudal (Q):

El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen.

Q: caudal (L/s)

V: volumen en litros (L).

T: tiempo en segundos (s)

$$Q = V/T.$$

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACION

7.1. Formato de Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01).

7.2. Formato de Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-P22.07-F02).

7.3. Formato de Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo (SSYMA-P22.07-F03).

7.4. Formato de Control de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F04).

7.5. Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04).



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 17

Página 45 de 45

8. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- 8.1. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua (Ministerio de Energía y Minas).
- 8.2. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Autoridad Nacional del Agua), Lima 11 de enero de 2016.
- 8.3. Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, Oficina de Medio Ambiente. Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (MVCS).
- 8.4. EIA inicial del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005), las modificaciones posteriores.

9. REVISIÓN

- 9.1 Este procedimiento será revisado y mejorado continuamente.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Luis Dávila Abanto	Carlos Cueva	Edwin Zegarra	Daniel Roca
Ingeniero de Medio Ambiente Sénior	Jefe de Medio Ambiente	Gerente de Medio Ambiente, Aguas y Relaves	Gerente de Operaciones
Fecha: 01/10/2025			Fecha: 16/10/2025