



PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE EFLUENTES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PESQUEROS DE CONSUMO HUMANO DIRECTO E INDIRECTO

**Ministerio de la Producción
Viceministerio de Pesca y Acuicultura**





ÍNDICE

1. Contenido
2. Introducción
3. Objetivos
 - 3.1 Objetivo General
 - 3.2 Objetivos Específicos
4. Base Legal
5. Alcances y aplicación del protocolo
6. Programa de monitoreo de efluentes
 - 6.1 Definición
 - 6.2 Objetivos
 - 6.3 Diseño
 - 6.4 Selección de laboratorios
 - 6.5 Selección de los parámetros a monitorear
 - 6.6 Actividades de Pre-muestreo
 - 6.7 Monitoreo de los Efluentes
 - 6.7.1 Frecuencia
 - 6.7.1.1 Para plantas de procesamiento de productos de CHD
 - 6.7.1.2 Para plantas de procesamiento de productos de CHI
 - 6.7.2 Ubicación de Puntos de Muestreo
 - 6.7.2.1 Plantas de CHD
 - 6.7.2.2 Plantas de CHI
 - 6.7.2.3 EIP que contengan plantas de CHD y CHI
 - 6.7.3 Especificaciones para la toma de Muestras
 - 6.7.3.1 Muestreo Exploratorio
 - 6.7.3.2 Muestreo de Verificación
 - 6.7.4 Manipulación y Preservación de Muestras de Efluentes
 - 6.7.5 Rotulado de las Muestras
 - 6.7.6 Precauciones durante el muestreo
 - 6.8 Actividades de Post-muestreo
 - 6.8.1 Limpieza de los instrumentos y equipos
 - 6.8.2 Transporte y Almacenamiento
 - 6.8.3 Análisis de las Muestras
 - 6.8.4 Procesamiento y Archivo de los Datos
 - 6.8.5 Presentación de Informes
 - 6.8.5.1 Reporte de monitoreo de EIP de CHD
 - 6.8.5.2 Reporte de monitoreo del EIP de CHI
 - 6.8.5.3 Informe anual de monitoreo
7. Glosario





PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE EFLUENTES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PESQUEROS DE CONSUMO HUMANO DIRECTO E INDIRECTO

1. CONTENIDO

Este documento contiene las pautas básicas para la ejecución del monitoreo, procedimiento analítico, procesamiento de los datos y elaboración de informes. Comprende los siguientes aspectos: introducción, objetivos, base legal, alcances y aplicación, programa de monitoreo y glosario.

2. INTRODUCCIÓN

A través del Decreto Supremo N° 010-2018-MINAM se aprobó los Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto, el cual es aplicable a los titulares de las licencias de operación vigente de los referidos establecimientos industriales pesqueros que dispongan sus efluentes en cuerpos de agua marinos o continentales (lóticos o lénticos).

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del referido Decreto Supremo, los titulares de los establecimientos industriales pesqueros deben monitorear la calidad de sus efluentes, conforme a lo establecido en el Programa de Monitoreo Ambiental aprobado por la autoridad competente en el marco de su respectivo instrumento de gestión ambiental. Asimismo, la elaboración y ejecución del citado Programa de Monitoreo Ambiental debe realizarse de acuerdo al Protocolo de Monitoreo aprobado por el Ministerio de la Producción.

Asimismo, según lo dispuesto en el artículo 71 del Reglamento de Gestión Ambiental de los Subsectores Pesca y Acuicultura, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2019-PRODUCE, el muestreo, las determinaciones analíticas y el informe respectivo deben ser realizados siguiendo los protocolos de monitoreo; asimismo, los reportes de monitoreo, así como los informes anuales de monitoreo debe ser presentados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental de acuerdo a los protocolos aprobados por el Ministerio de la Producción.

Según el artículo 85 del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado mediante Decreto Supremo 012-2001-PE, «*los titulares de las actividades pesqueras están obligados a realizar programas de monitoreo periódicos y permanentes para evaluar la carga contaminante de sus efluentes (...)*» con el objeto de:

- a) Determinar la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y control de la contaminación;
- b) Evaluar el cumplimiento de metas referentes a la reducción de efluentes, y de regulaciones legales;
- c) Evaluar el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes y/o de los compromisos ambientales descritos en los instrumentos de gestión ambiental.

En atención a lo antes indicado, corresponde contar con un nuevo protocolo, el cual reemplaza al «Protocolo para el Monitoreo de Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto» aprobado mediante Resolución Ministerial N° 061-2016-PRODUCE.





3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Establecer el Protocolo para el Monitoreo de Efluentes de las actividades industriales de procesamiento con destino al consumo humano directo (CHD) y al consumo humano indirecto (CHI), con el fin de estandarizar una metodología para la realización del monitoreo de efluentes, que permita a la autoridad competente evaluar el nivel de tratamiento alcanzado de los efluentes vertidos durante el desarrollo de dichas actividades, para la vigilancia y control del cumplimiento de los LMP para efluentes, de los programas de monitoreo ambiental aprobados y los que se actualicen en los instrumentos de gestión ambiental.

3.2 Objetivos Especificos

- 3.2.1 Determinar las especificaciones técnicas para la ejecución del monitoreo de efluentes, tales como las referidas a la frecuencia, el lugar de la toma de muestras, preservación, conservación, transporte de muestra y aseguramiento de calidad para el desarrollo adecuado del monitoreo, a fin de evaluar el cumplimiento de los LMP para efluentes y de los compromisos ambientales descritos en los instrumentos de gestión ambiental.
- 3.2.2 Servir de sustento para elaborar el informe de monitoreo de efluentes.
- 3.2.3 Brindar apoyo a los responsables de la elaboración, aprobación y cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, así como a la autoridad responsable de la fiscalización ambiental.

4. BASE LEGAL

El Protocolo para el monitoreo de efluentes se sustenta en las siguientes disposiciones legales:

1. Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
2. Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
3. Decreto Ley N° 25977, Ley General de Pesca.
4. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
5. Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
6. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
7. Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE.
8. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
9. Decreto Supremo N° 010-2018-MINAM, Aprueban Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto.
10. Reglamento de Gestión Ambiental de los Subsectores Pesca y Acuicultura, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2019-PRODUCE.





5. ALCANCES Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO

El Protocolo para el monitoreo de efluentes es de carácter obligatorio y debe ser aplicado por:

1. Los administrados con licencia de operación vigente, en cuyas plantas (CHD y CHI) se generen efluentes y vertimientos a cuerpos receptores naturales, los cuales deben ser monitoreados por laboratorios acreditados conforme lo dispone el Reglamento de Gestión Ambiental para los Sub Sectores Pesca y Acuicultura.
2. Autoridad de fiscalización ambiental.
3. Consultoras para elaborar estudios ambientales.
4. La autoridad correspondiente ante la que se gestiona la certificación ambiental.
5. Los laboratorios que realicen monitoreo y análisis.

6. PROGRAMA DE MONITOREO DE EFLUENTES

6.1 Definición

El Programa de Monitoreo de Efluentes es una herramienta que desarrolla las acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales, que se deben realizar para definir las características del efluente tratado, de manera previa a su vertimiento.

6.2 Objetivos

Contar con una herramienta que sirva para verificar, a través de parámetros cuantificables, el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos en el instrumento de gestión ambiental, así como para detectar cualquier alteración generada por la actividad de procesamiento, que pudiera afectar a los ecosistemas del cuerpo receptor y que permita establecer las medidas administrativas.

Los objetivos específicos del Programa de Monitoreo de Efluentes se especifican en función a cada una de las actividades industriales pesqueras desarrolladas, en atención a la capacidad, ubicación, entre otros.

6.2.1 Si el monitoreo se lleva a cabo como parte de las obligaciones aprobadas en el instrumento de gestión ambiental, los objetivos del Programa de Monitoreo de Efluentes son:

- a) Obtener información ambiental mediante la determinación de las características de los efluentes de las actividades industriales pesqueras de CHD y CHI, en forma periódica.
- b) Evaluar la eficiencia de los sistemas de tratamiento implementados en cumplimiento de las obligaciones ambientales aprobadas por el Ministerio de la Producción y la normatividad ambiental vigente.

6.2.2 Si el monitoreo se realiza para determinar si una planta de CHD o CHI está cumpliendo con los LMP para efluentes exigidos por la legislación, el objetivo específico del Programa de Monitoreo Ambiental es:

- a) Cuantificar y verificar si los efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de CHD y CHI que se dispongan en cuerpos de agua marinos o continentales, cumplen con los LMP establecidos.





6.3 Diseño

El Programa de Monitoreo de Efluentes debe elaborarse para cada situación en particular.

El monitoreo es un instrumento que permite tener un diagnóstico actualizado de una situación ambiental específica. En este sentido, es sumamente importante asegurar el resultado de las muestras representativas seleccionando adecuadamente las estaciones o puntos de muestreo, tanto como el tipo de muestras y la frecuencia de recolección.

Es importante mencionar que el muestreo es una parte esencial de la evaluación ambiental global. Los resultados analíticos del muestreo pueden ser sumamente exactos y precisos, pero carecerán de validez si este no se efectuó adecuadamente. Por lo tanto, la persona encargada del diseño y ejecución del muestreo debe ser un profesional calificado y capacitado, que coordine sus acciones con el laboratorio de análisis.

En el diseño del Programa de Monitoreo de Efluentes se deben considerar las respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las etapas del proceso?
2. ¿Cuáles son los objetivos del Programa de Monitoreo de Efluentes?
3. ¿Qué parámetros se deben medir?
4. ¿Qué equipos se deben seleccionar?
5. ¿Cuándo y con qué frecuencia se deben efectuar las mediciones?
6. ¿Dónde, cómo y cuándo tomar las muestras?
7. ¿Cómo conservar y preservar la muestra?
8. ¿Qué mediciones in situ se deben hacer?
9. ¿Qué métodos analíticos se deben seleccionar?
10. ¿Cómo y dónde se deben realizar los análisis de las muestras?
11. ¿Cuál es el tiempo requerido?
12. ¿Cómo interpretar y reportar los resultados?
13. ¿Cómo evaluar y corregir los posibles errores?

6.4 Selección de laboratorios

Los laboratorios seleccionados para efectuar el muestreo, ejecución de mediciones y análisis deben estar acreditados por el Instituto Nacional de Calidad o en su defecto por organismos acreditados por alguna entidad miembro de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) con sede en territorio nacional, en atención a lo dispuesto en el artículo 71 del Reglamento de Gestión Ambiental de los Subsectores Pesca y Acuicultura.

6.5 Selección de los parámetros a monitorear

La selección de los parámetros a monitorear depende de los objetivos del Programa de Monitoreo de Efluentes establecidos en el instrumento de gestión ambiental, y se tendrá en consideración los parámetros fijados en el Decreto Supremo 010-2018-MINAM, que aprueba los Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto y los descritos en el presente Protocolo.





La autoridad competente para la evaluación del instrumento de gestión ambiental y la entidad de fiscalización ambiental pueden disponer el monitoreo de parámetros adicionales, relacionados a los efluentes de los EIP de CHD y CHI, cuando adviertan la existencia de riesgos a la salud o al ambiente, de conformidad con el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo 010-2018-MINAM.

Tabla 1
Parámetros a ser monitoreados en los efluentes de la industria pesquera de CHD y CHI

PARAMETROS DE EFLUENTES INDUSTRIALES DE CHD Y CHI		UNIDAD DE MEDIDA
EN CASO VIERTAN A UN CUERPO HIDRICO MARINO	EN CASO VIERTAN A UN CUERPO HIDRICO CONTINENTAL	
Caudal (Q)	Caudal (Q)	m ³ /s
Temperatura (T)	Temperatura (T)	°C
pH	pH	Unidades de pH
Coliformes Termotolerantes (*)	Coliformes Termotolerantes (*)	NMP/100 ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l
Demanda Química de Oxígeno (DQO)(**)	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l
Aceites y Grasas (A y G)	Aceites y Grasas (A y G)	mg/l
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l
	Fósforo Total	mg/l
	Nitrógeno Total	mg/l

(*) Sólo para plantas de CHD y CHI que descargan los efluentes domésticos tratados a un medio natural.

(**) Aplica a plantas de reaprovechamiento.

6.6 Actividades de Pre-muestreo

Las actividades de pre- muestreo se desarrollan cumpliendo los procedimientos y/o instructivos relacionados al mismo de los laboratorios acreditados, que aseguren la calidad de los resultados.

6.7 Monitoreo de los Efluentes

6.7.1 Frecuencia

La frecuencia de monitoreo de los parámetros de efluentes se presenta en las Tablas 2 y 3, según corresponda a la actividad pesquera:



**6.7.1.1 Para plantas de procesamiento de productos de CHD:**

Frecuencia de monitoreo: Los parámetros establecidos en la Tabla 1, que corresponden a los efluentes generados durante la descarga o recepción de materia prima, proceso productivo y de limpieza del EIP, son monitoreados en la frecuencia prevista en la Tabla 2.

En el caso de un EIP que cuenta con planta de harina y aceite de pescado y planta de CHD, se considerará la frecuencia de monitoreo establecida para CHI.

Tabla 2
Frecuencia de monitoreo de parámetros de efluentes de la industria pesquera de CHD

TOMA DE MUESTRA		FRECUENCIA DE MONITOREO DE EFLUENTES		PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL REPORTE DE MONITOREO	PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL INFORME ANUAL DE MONITOREO
		CHD	CHD con PHRC y PCP		
Punto de muestreo (Determinar código de muestreo georeferenciado) (*)	Efluentes de descarga o recepción de materia prima (**)	Un monitoreo semestral con proceso	Un monitoreo trimestral con proceso	Dentro de los 30 días hábiles posterior a la toma de muestra.	Dentro de los 60 días hábiles de concluido el año.
	Efluentes de proceso productivo				
	Efluentes de limpieza del EIP				



PHRC: Planta de Harina Residual Complementaria a la Planta de CHD.

PCP: Planta de concentrados proteicos de productos hidrobiológicos.

(*) Ver ubicación de puntos de muestreo detallados en el presente protocolo.

(**) Aplica solo para las plantas de CHD que cuenten con sistema de descarga y generen agua de bombeo.

Se consideran plantas de procesamiento de productos de CHD las de congelado, enlatado, curado, depurado, concentrados proteicos y otras de productos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo.

6.7.1.2 Para plantas de procesamiento de productos de CHI:

Frecuencia de monitoreo: Los parámetros establecidos en la Tabla 1, que corresponden a los efluentes del proceso que incluye el agua de bombeo, de limpieza de equipos y mantenimiento, y





del agua de enfriamiento de la columna barométrica de la planta evaporadora de agua de cola (solo los parámetros caudal y temperatura), se monitorean conforme lo previsto en la Tabla 3.

Adicionalmente, las plantas de harina y aceite de pescado están obligadas a realizar monitoreos de los efluentes de limpieza y mantenimiento, y del agua de enfriamiento de la columna barométrica, con la frecuencia establecida en la Tabla 3 del presente Protocolo, siempre que hayan procesado en la temporada de pesca de anchoveta.

Tabla 3
Frecuencia de monitoreo de parámetros de efluentes de la industria pesquera de CHI

TOMA DE MUESTRA		FRECUENCIA DE MONITOREO DE EFLUENTES			PLAZO DE PRESENTACION DEL REPORTE DE MONITOREO	PLAZO DE PRESENTACION DEL INFORME ANUAL DE MONITOREO (*)
		PHAP		PHRRH/PHRC		
		VEDA/SIN PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN			
Punto de muestreo (Determinar código de muestreo georeferenciado)	Efluentes del proceso (***)	-			Dentro de los 30 días hábiles posterior a las tomas de muestra del monitoreo	<p>PHAP: Dentro de los 60 días hábiles posteriores a concluida la segunda temporada de pesca de anchoveta del año. (*)</p> <p>PHRRH y PHRC: Dentro de los 60 días hábiles de concluido el año.</p>
	Efluentes de limpieza y mantenimiento (**)	Uno al finalizar el procesamiento en el EIP por cierre de temporada de pesca, y/o al culminar sus actividades dentro de dicha temporada	Un monitoreo mensual al condescarga de materia prima	Un monitoreo trimestral con proceso		
	Agua de enfriamiento de la columna barométrica (CB)	-	Un monitoreo durante cada temporada de pesca			

PHAP: Plantas de Harina y Aceite de Pescado.

PHRRH: Plantas de Harina de Reaprovechamiento de Recursos Hidrobiológicos.

PHRC: Planta de Harina Residual Complementaria a la Planta de CHD.

(*) En caso no se autorice una segunda temporada de pesca de anchoveta, el plazo señalado se computa a partir del primer día hábil del mes de enero del año siguiente.

(**) Es de aplicación para el caso de «PRODUCCIÓN», cuando los EIP realicen su tratamiento de forma independiente a los efluentes del proceso.

(***) Para efectos de presente protocolo, el efluente de proceso hace referencia al agua de bombeo de descarga tratada.

Se consideran plantas de procesamiento de productos de CHI las plantas de harina y aceite de pescado, de harina de reaprovechamiento de recursos hidrobiológicos y de harina residual complementaria a las plantas de CHD.





6.7.2 Ubicación de Puntos de Muestreo

6.7.2.1 Plantas de CHD:

En el caso de las plantas de CHD, se ubica el punto de muestreo inmediatamente después de la última fase de tratamiento de los efluentes y antes de su vertimiento; el que debe ser identificado y georeferenciado, con la finalidad de evitar la dilución de los efluentes (reducción de los contaminantes presentes, durante todo el proceso de tratamiento o antes del punto de control), antes de su muestreo.

En las plantas que tengan sistemas de tratamiento diferenciado, cuya disposición final de efluentes no converge, se debe efectuar un muestreo por cada sistema.

6.7.2.2 Plantas de CHI:

En el caso de las plantas de CHI se ubica el punto de muestreo inmediatamente después de la última fase de tratamiento de los efluentes y antes de su vertimiento; el que debe ser identificado y georeferenciado, con la finalidad de evitar la dilución de los efluentes (reducción de los contaminantes presentes, durante todo el proceso de tratamiento o antes del punto de control), antes de su muestreo.

La toma de muestra del agua de la columna barométrica se efectúa a la salida de la planta evaporadora de agua de cola antes de su vertimiento.

6.7.2.3 EIP que contengan plantas de CHD y CHI

En el caso de EIP que contengan plantas de CHD y CHI cuyos efluentes industriales converjan, se realiza el muestreo en dicho punto.

6.7.3 Especificaciones para la toma de Muestras

La etapa de colección de muestras es de trascendental importancia, por lo que el aseguramiento y control de calidad son parte esencial de todo monitoreo, a fin de garantizar que la medición cumpla con las normas definidas y apropiadas de calidad a fin de obtener datos confiables y precisos.

La toma de muestra debe realizarse después del tratamiento del efluente correspondiente y antes de su vertimiento; lo cual debe ser verificado por el responsable del Monitoreo.

Para los efluentes se efectuarán dos tipos de muestreos:





6.7.3.1 Muestreo Exploratorio:

Se realiza a criterio del Ministerio de la Producción y de la entidad de fiscalización ambiental competente para los fines que estimen pertinentes, y puede seguir, en todo o en parte, el procedimiento descrito en el presente Protocolo para el Muestreo de Verificación.

6.7.3.2 Muestreo de Verificación:

Se realiza por el administrado o la entidad de fiscalización ambiental competente para comprobar el cumplimiento de los LMP, de las obligaciones de monitoreo descritas en los instrumentos de gestión ambiental y/o en la normatividad ambiental vigente, conforme a lo siguiente:

- a. **Por el administrado:** quien realiza el muestreo de verificación a través de un laboratorio acreditado en muestreo y su respectivo método de ensayo. La metodología de muestreo, utilizada por los laboratorios acreditados debe considerar los criterios y procedimientos para la toma de muestras, establecidos en el presente Protocolo.

El muestreo de verificación es realizado por el personal del laboratorio en presencia de un representante del EIP.

- b. **Por la entidad de fiscalización ambiental competente:** quien realiza el muestreo de verificación a través de un laboratorio o entidad acreditada.

El Muestreo de verificación consiste en la toma de una (1) muestra compuesta. La verificación del cumplimiento de los LMP y/o de las obligaciones de monitoreo descritas en los instrumentos de gestión ambiental y la normativa, se hará con respecto al valor de la muestra compuesta.

La muestra compuesta se obtiene de la colección de las tres (3) muestras simples. Cada una de las muestras simples será de 3 L aproximadamente y será tomada en un mismo recipiente -de primer uso- de 10 L o más y en un intervalo de diez (10) minutos aproximadamente. Inmediatamente colectadas las tres (3) muestras simples, en el citado recipiente se homogenizan con una bagueta o varilla de vidrio y se toman las alícuotas respectivas para cada parámetro a analizar de acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 (a excepción del parámetro microbiológico) registrándose *in situ* la temperatura y pH correspondientes, así como el parámetro caudal del efluente cuando el vertimiento se realice en un cuerpo receptor marino o continental. En caso no sea posible tomar la muestra directamente en el recipiente de 10 L o más, se podrán utilizar recipientes de menor capacidad.





Para el caso del agua de enfriamiento de la columna barométrica (CB), se realizará la medición del parámetro temperatura de manera inmediata y del parámetro caudal, según lo indicado en el numeral 6.7.4 del presente Protocolo.

Tabla 4
Requerimientos para el muestreo de efluentes para las actividades de CHD y CHI(*)

PARÁMETRO	VOLÚMEN MÍNIMO REQUERIDO	TIPO DE ENVASE	PRESERVACIÓN	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN
Caudal	m ³ /s (estimado)		---	Análisis <i>in situ</i>
Temperatura	---	A/B	Analizar inmediatamente	Análisis <i>in situ</i>
pH	50 ml	A/B	Analizar inmediatamente	Análisis <i>in situ</i>
Coliformes Termotolerantes	250 ml	A/B	Refrigerar < 10 °C	24 horas
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1000 ml	A/B	Refrigerar ≤ 6 °C	48 horas
Demanda Química de Oxígeno	100 ml	A/B	Añadir H ₂ SO ₄ hasta pH < 2 Refrigerar ≤ 6 °C	28 días
Aceites y Grasas	1000 ml	C	Añadir HCl o H ₂ SO ₄ (1:1) hasta pH < 2, Refrigerar ≤ 6 °C	28 días
Sólidos suspendidos Totales	1000 ml	A/B	Refrigerar ≤ 6 °C	7 días
Fósforo Total	100 ml	A/B	Añadir H ₂ SO ₄ hasta pH < 2, Refrigerar ≤ 6 °C	28 días
Nitrógeno Total	100 ml	A/B	Añadir H ₂ SO ₄ hasta pH < 2, Refrigerar ≤ 6 °C	28 días

A: Frascos de plástico con boca ancha.

B: Frascos de vidrio con boca ancha.

C: Frasco de vidrio ámbar con boca ancha.

(1:1) Se puede usar el H₂SO₄ (ácido sulfúrico) en la misma concentración de HCl (Ácido clorhídrico).

(*) Los requerimientos para el muestreo de los parámetros indicados en la presente tabla son referenciales, sujetos a los métodos que adopten cada laboratorio acreditado.

6.7.4 Manipulación y Preservación de Muestras de Efluentes

Caudal (C)

El Método Volumétrico se emplea por lo general para caudales muy pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen.

$$Q = V / T$$

Q : Caudal m³ /s
V : Volumen en m³
T : Tiempo en segundos





De no ser posible la medición del caudal a través del método volumétrico, este debe medirse con un dispositivo de medición de caudal, el cual debe estar debidamente calibrado por organismos acreditados, conforme a lo dispuesto en el artículo 71 del Reglamento de Gestión Ambiental de los Subsectores Pesca y Acuicultura. El certificado de calibración debe presentarse conjuntamente con los reportes de monitoreo.

Temperatura (T)

Estas determinaciones se realizan *in situ* en el momento del muestreo. Debe utilizarse un termómetro calibrado por laboratorio acreditado (determinada en cada sub-muestra, el resultado a reportar será el promedio).

Potencial de Hidrógeno (pH)

Estas determinaciones se realizan *in situ* mediante la utilización de un potenciómetro calibrado por laboratorio acreditado y que cuente con compensación automática de temperatura.

Coliformes Termotolerantes (C.tem.)

Por razones técnicas, la muestra para el análisis microbiológico se obtendrá de manera puntual y directamente en un frasco de plástico o vidrio esterilizado de 250 ml, que se conservará según lo indicado en la Tabla 4 hasta su análisis.

Demanda Bioquímica de Oxígeno al quinto día (DBO₅)

Inmediatamente después de la homogenización de las tres (3) muestras simples en el balde de plástico de 10 L, se obtendrá la alícuota para el análisis del DBO₅, para lo cual se utilizará un frasco de plástico o de vidrio de 1000 ml. La muestra será refrigerada ($\leq 6^{\circ}\text{C}$) hasta su análisis.

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Parte de la muestra simple se almacenará en frascos de 100 ml, agregándole inmediatamente ácido sulfúrico (H_2SO_4 , 1:1). Luego de ello, se homogenizará bien la muestra y se mantendrá en refrigeración hasta su análisis.

Aceites y Grasas (AyG)

La alícuota se almacenará en frascos de vidrio ámbar de 1000 ml, agregándole inmediatamente 5 ml de ácido clorhídrico (HCl, 1:1) o también ácido sulfúrico (H_2SO_4 , 1:1) por 1,0 L de muestra colectada. Se homogenizará bien la muestra y se mantendrá en refrigeración hasta su análisis.

Sólidos Suspendedos Totales (SST)

La alícuota se almacenará en frascos de 1000 ml y se conservará en refrigeración ($\leq 6^{\circ}\text{C}$) hasta su análisis.





Fósforo Total (P)

La alícuota se almacenará en frascos de 100 ml, agregándole inmediatamente H_2SO_4 hasta alcanzar un $pH < 2$ a las muestras colectadas. Se homogeniza bien la muestra y se mantendrá en refrigeración hasta su análisis.

Nitrógeno Total (Ntot)

La alícuota se almacenará en frascos de 100 ml, agregándole inmediatamente H_2SO_4 hasta alcanzar un $pH < 2$ a las muestras colectadas. Se homogeniza bien la muestra y se mantendrá en refrigeración hasta su análisis.

6.7.5 Rotulado de las Muestras

Es importante que cada muestra llegue al laboratorio con una identificación o etiqueta numerada. Los frascos y contenedores deberán ser rotulados correctamente, deberá rotularse el frasco y no la tapa. Al número o código de la muestra debe corresponder un registro (cadena de custodia) que contenga los siguientes datos:

- A. Número o código de la muestra.
- B. Parámetro de análisis.
- C. Ubicación georeferenciada.
- D. Fecha y hora de recolección.
- E. Nombre del responsable y compañía que toma la muestra.
- F. Origen de la fuente.
- G. Preservación realizada.
- H. Observaciones.

Además del rotulado, es importante anotar en una bitácora cualquier observación adicional que ocurra durante el muestreo. Por ejemplo: color, olor, temperatura, presencia de partículas, manchas, condiciones meteorológicas (antes y durante la toma de la muestra, sean: lluvia, sol, dirección del viento, temperatura ambiental, etc.).

Cada contenedor debe registrar una lista de embarque en la que debe figurar los números de las muestras, parámetros por analizar, tipo de muestras, técnica de preservación, la fecha de embarque y nombre del laboratorio o compañía que se encargará del análisis. El personal además usará formatos de entrega y recepción de muestras.

6.7.6 Precauciones durante el muestreo

Durante la manipulación de las muestras, se deberá tener precaución en el uso de los reactivos empleados como preservantes. La preservación de las muestras se debe realizar en lugares ventilados, evitando todo derrame, inhalación o contacto con las muestras.

Generalmente, los frascos de muestreo son enjuagados dos o tres veces con el agua que está siendo recolectada (a menos que el frasco contenga un preservante o se encuentre esterilizado para análisis microbiológico).





La mayoría de frascos deben llenarse completamente a menos que sea necesario un espacio de aire para permitir la expansión térmica durante el transporte y dependiendo del parámetro a ser analizado, para muestras orgánicas como el caso de la DBO_5 , se debe llenar totalmente sin dejar burbujas de aire.

Adicionalmente se ha de contar con un registro de datos de campo, utilizado en el monitoreo y que debe acompañar al Informe. Cabe señalar que ha de registrar el código del punto de muestreo, origen de la fuente, descripción clara y definida del punto de muestreo, hora y fecha de muestreo, localidad, distrito, provincia y departamento, coordenadas de ubicación del punto de muestreo, datos personales de quien realizó la toma de muestra, las condiciones climáticas, se registrarán todas las mediciones realizadas en el monitoreo y otras observaciones pertinentes en el punto de muestreo.

6.8 Actividades de Post-muestreo

6.8.1 Limpieza de los instrumentos y equipos

Los instrumentos y equipos deben ser limpiados al finalizar el trabajo de campo y mantenerse en condiciones de funcionamiento.

6.8.2 Transporte y Almacenamiento

El transporte de las muestras se debe hacer en cajas térmicas aislantes (coolers), conteniendo hielo o material refrigerante (ice pack). El uso de láminas de polietileno con burbujas (burbupack) entre los frascos ayudará en la prevención de rupturas. Los frascos deberán mantenerse en posición vertical dentro del contenedor.

Las muestras colectadas deberán ser registradas en la cadena de custodia con toda la información requerida del formato; se debe anotar cualquier observación relevante suscitada durante el muestreo, para su posterior traslado al laboratorio para su análisis.

6.8.3 Análisis de las Muestras

Los ensayos deben ser realizados por laboratorios acreditados; los parámetros establecidos para efluentes en el presente Protocolo deben ser analizados usando métodos de ensayo normalizados nacionales o internacionales entre otros, acreditados ante INACAL o, en su defecto, por laboratorios acreditados por alguna entidad miembro de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC), con sede en territorio nacional, a fin de obtener resultados comparables que aseguren la calidad de los mismos y que permitan cumplir con las disposiciones establecidas en la normativa ambiental vigente.

A continuación, se detallan las referencias bibliográficas que deben ser usadas para el análisis de los parámetros a monitorear en los efluentes, según corresponda:



**a) Determinación de Coliformes Termotolerantes****REFERENCIA:**

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

b) Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno**REFERENCIA:**

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Standard Methods For Examination of Water and Wastewater. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.

c) Determinación de Demanda Química de Oxígeno**REFERENCIA:**

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method.

d) Determinación de Aceites y Grasas**REFERENCIA:**

- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 D, 23rd Ed. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Oil and Grease. Soxhlet Extraction Method.
- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method.
- EPA 1664, Rev. B, Febrero. 2010. n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

e) Determinación de Sólidos Suspendedos Totales**REFERENCIA:**

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D. 23rd Ed. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Total, Suspended Solids Dried at 103-105°C.

f) Determinación de Fósforo Total**REFERENCIA:**

- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P F, J, 23rd Ed. 2017. Automated Ascorbic Acid Reduction Method / Persulfate Method for simultaneous. Determination of total Nitrogen and Total Phosphorus.





- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23rd Ed.2017. Ascorbic Acid Method.
- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P B (Item 5) y E, 23rd Ed. Phosphorus. Sample Preparation (Persulfato Digestion Method). Ascorbic Acid Method.
- EPA Method 365.3. 1999. Phosphorus all forms (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent).

g) Determinación de Nitrógeno Total

REFERENCIA:

- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J, 23rd Ed. 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus.
- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Norg B, 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.
- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-N C, 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Organic). Semi-Micro Kjeldahl Method.

h) Temperatura

REFERENCIA:

Temperature. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B.

i) Potencial de hidrógeno

REFERENCIA:

- pH Value. Electrometric Method. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+-B, 23rd Ed. o sus posteriores actualizaciones.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 24RD Edition, o sus posteriores actualizaciones".

6.8.4 Procesamiento y Archivo de los Datos

La información registrada en los formatos de campo y laboratorio debe ser revisada e incorporada a una base de datos en formato electrónico (hoja de cálculo).

6.8.5 Presentación de Informes

Los informes a presentar son de dos tipos: reporte de monitoreo e informe anual de monitoreo, los cuales deben ser entregados al OEFA, según el plazo previsto en el presente documento, y a través del Módulo de Registro de Informe de Monitoreo Ambiental – Módulo IMA, para su sistematización y acciones en el ámbito de su competencia. Dicha entidad remite la información sistematizada al Ministerio de la Producción.

En caso de plantas de CHI, cuando no se autorice una segunda temporada de pesca del recurso anchoveta, el plazo de presentación del informe anual de monitoreo se computa a partir del primer día hábil del mes de enero del año siguiente.





El reporte de monitoreo debe contener los resultados de análisis, y adjuntar el informe de ensayo del laboratorio, la cadena de custodia y la copia del certificado de calibración de instrumentos utilizados para los parámetros medidos in situ.

El OEFA, en el ejercicio de sus funciones, verifica la información presentada y adopta las acciones que correspondan.

6.8.5.1 Reporte de monitoreo de EIP de CHD

El reporte de monitoreo de las plantas de CHD, con o sin planta de harina residual, y PCP deberá estar sustentado por los resultados del informe de ensayo de monitoreo realizado por el laboratorio.

Para los EIP con actividades de CHD y CHI, que vierten sus efluentes a un mismo cuerpo receptor, lo correspondiente a la presentación del informe estará sustentado con su correspondiente Informe de Ensayo.

El EIP que no ha procesado, y por tanto no ha efectuado el muestreo del efluente tratado debe informar a la entidad de fiscalización ambiental competente mediante comunicación escrita, con carácter de declaración jurada, los motivos por los cuales no realizó el monitoreo, dicha información debe ser corroborada con la información que administra el Ministerio de la Producción.

El reporte de monitoreo debe ser presentado en el plazo que se indica en la tabla 2 del presente documento. La comunicación referida en el párrafo anterior se presenta a los 30 días hábiles posteriores al semestre o trimestre que corresponde monitorear.

6.8.5.2 Reporte de monitoreo del EIP de CHI

El reporte de monitoreo de las PHAP debe estar sustentado por los resultados del informe de ensayo de monitoreo realizado por el laboratorio. Asimismo, debe incluir las ocurrencias relevantes observadas durante el trabajo de campo, dentro o fuera de la planta (derrame de aceites, aguas oleaginosas, derrames de sanguaza, fugas en conexiones de tuberías, etc.).

El informe de monitoreo de las PHRRH que procesen residuos y descartes provenientes de las plantas de CHD (artesanal o industrial) debe estar sustentado en los resultados del informe de ensayo de monitoreo realizado por el laboratorio.

El EIP que durante algún mes de la temporada de pesca no haya procesado y, por tanto, no haya efectuado el muestreo del efluente tratado, debe informar a la entidad de fiscalización ambiental competente mediante comunicación escrita, con carácter de declaración jurada, los motivos por los cuales no realizó el monitoreo, dicha información debe ser corroborada con la información que administra el Ministerio de la Producción. La citada comunicación debe realizarse al final de la temporada de pesca.





El reporte de monitoreo debe ser presentado en el plazo que se indica en la tabla 3 del presente documento.

6.8.5.3 Informe anual de monitoreo

El informe anual de monitoreo debe ser presentado conforme al plazo indicado en las tablas 2 y 3, según corresponda, cuyo contenido deberá ser claro, conciso y estar ceñido a la siguiente estructura:

- I. **Introducción**
- II. **Objetivos**
- III. **Materiales y métodos para los análisis de las muestras**
- IV. **Materiales para caracterizar el efluente tratado y el área de emplazamiento del efluente descargado al cuerpo receptor**

En este punto se deben presentar gráficas que identifiquen los puntos de muestreo de los efluentes debidamente georeferenciados.

- V. **Análisis y evaluación de resultados obtenidos durante el monitoreo**

En este punto se debe contemplar la Gráfica comparativa: Efluentes vs grado de frescura de la materia prima y la Gráfica comparativa: Calidad del Efluente vs Límites Máximos Permisibles.

Se graficarán de manera separada los parámetros medidos en el efluente (parámetros según la Tabla 1) con respecto al grado de frescura de la materia prima (TVN), así como respecto a los LMP para efluentes establecidos, teniendo en cuenta las unidades y las escalas más representativas en los ejes. Una tabla por EIP con su análisis, interpretación y comentarios.

El informe incluirá el valor del volumen total del efluente vertido correspondiente al periodo materia del informe.

- VI. **Relación de equipos y sistemas utilizados en el tratamiento de efluentes**

En este punto se debe presentar información detallada concerniente a los equipos y sistemas empleados para el tratamiento de los efluentes. Incluirá el diagrama de flujo (producción y tratamiento de efluentes) de cada EIP.



N. GALBIN



V. ROSAS



VII. Discusión de resultados

Los resultados de los parámetros obtenidos deberán relacionarse:

- Con los volúmenes de pesca descargados durante el periodo de monitoreo.
- Grado de frescura de la materia prima descargada o recibida.
- % de grasa de la materia prima.
- Zona de pesca predominante.
- En caso de CHD, se debe indicar los lugares o desembarcaderos de donde procede la materia prima y/o de centros producción acuícola.

VIII. Conclusiones

IX. Recomendaciones

X. Bibliografía

XI. Anexos

Relación de los responsables de la redacción del informe anual.

7. GLOSARIO

Agua de bombeo: Es el efluente de mayor volumen, se origina durante el trasvase de la materia prima de la embarcación a la planta; contiene materia orgánica suspendida y diluida, aceites y grasas, sangre y agua de mar.

Agua de cola: Fracción líquida obtenida a partir del licor de prensa después de haberse eliminado gran parte de los sólidos en suspensión y de la materia grasa.

Agua de enfriamiento de la Columna Barométrica: Es el agua (proveniente del cuerpo marino u otra fuente) utilizada para efectuar vacío en la torre barométrica de las plantas evaporadoras de agua de cola. Para el caso de las actividades de CHI, el agua de mar permanece limpia ya que no ha tomado contacto con la materia prima; luego de cumplir su función de enfriar, es dispuesto al cuerpo receptor a través de tuberías, previo enfriamiento. En el caso de las actividades de CHD (con plantas de harina residual complementaria), el agua de enfriamiento de la columna barométrica es recirculada.

Alícuota: Es una fracción en volumen de una solución determinada.

Bitácora: Registro escrito de las acciones, tareas o actividades que se llevan a cabo en la actividad de muestreo y monitoreo ambiental.

Cuerpo receptor: Medio acuático de fuente natural (marítimo o continental en cuerpos lóticos o lénticos), infraestructura artificial (drenes, acequias) o suelo que recibe las aguas residuales tratadas de las actividades industriales de CHD y de CHI, a excepción del sistema de alcantarillado público.





Efluente: Aguas cuyas características originales han sido modificadas por la actividad productiva.

Efluente de limpieza: Proviene de la limpieza de equipos y del establecimiento industrial pesquero, contienen partículas suspendidas, aceites y grasas, agua, soda cáustica, ácido nítrico y ácido fosfórico altamente contaminantes.

Efluente doméstico: Proviene de oficinas, servicios higiénicos y el comedor. Contienen sustancias procedentes de la actividad humana (alimentos, deyecciones, basuras, productos de limpieza, jabones, etc.).

Métodos de ensayo normalizado: Es aquel método de ensayo desarrollado por un organismo de normalización u otras organizaciones reconocidas nacional o internacionalmente, y que son aceptados por el sector técnico involucrado.

Muestra: Cantidad de efluente que es colectado a fin de conocer sus características físicas, químicas y biológicas.

Protocolo: Documento guía que contiene pautas, instrucciones para desarrollar un procedimiento establecido.

Sanguaza: Efluente generado durante el acopio y almacenamiento de la materia prima en la planta de procesamiento.

Vertimiento: Evacuación deliberada de desechos u otras sustancias físicas, químicas o biológicas al ambiente en su condición de cuerpo receptor.



