

**GUÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL PARA QUE LOS TITULARES
DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES
PESQUEROS ALCANCEN EL CUMPLIMIENTO DE
LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMP)
APROBADOS POR DECRETO SUPREMO N° 010-
2008-PRODUCE**

ÍNDICE

Capítulo I

Introducción

Capítulo II

Generalidades

2.1 Objetivos de la Guía

2.2 Alcance

Capítulo III

Aspectos legales e instrumentos de control

3.1 Marco Legal

Capítulo IV

Caracterización de los efluentes en la industria de harina y aceite de pescado y sus posibles efectos en el ambiente marino receptor.

4.1 Caracterización de los efluentes

4.1.1 Agua de bombeo

4.1.2 Sanguaza

4.1.3 Agua de cola

4.1.4 Efluentes de limpieza

4.1.5 Efluentes de laboratorio

4.1.6 Efluentes domésticos

4.1.7 Agua de enfriamiento de la columna barométrica

4.1.8 Efluentes generados en las torres lavadoras de gases y condensado de vahos

4.2 Posibles impactos generados por la actividad de procesamiento de harina y aceite de pescado.

4.2.1 Cambio en las condiciones físicas y químicas del agua de mar

4.2.2 Alteración de ciclos

4.2.3 Alteraciones de la diversidad de especies

4.2.4 Cambios estéticos

4.2.5 Reversibilidad de los cambios

Capítulo V

Extracción, recepción de materia prima y sistemas de tratamiento de efluentes generados en los establecimientos industriales de harina y aceite de pescado.

5.1 Extracción de la materia prima

5.2 Recepción de la materia prima

- 5.3 Tratamiento de los principales efluentes de la industria de harina y aceite de pescado
 - 5.3.1 Tratamiento del agua de bombeo
 - 5.3.2 Tratamiento de espumas recuperados en el sistema de flotación inducida
 - 5.3.3 Tratamiento de la sanguaza
 - 5.3.4 Tratamiento del agua de cola
 - 5.3.5 Tratamiento de los efluentes de limpieza
 - 5.3.6 Tratamiento de los efluentes de la columna barométrica de la planta evaporadora de agua de cola, de las torres lavadoras de gases y del condensado de los vahos.
 - 5.3.7 Tratamiento de efluentes provenientes de inodoros y domésticos
 - 5.3.8 Emisario submarino
 - 5.3.9 Implementación de Buenas Practicas y Estrategias de Gestión Ambiental
 - 5.3.9.1 Buenas practicas
 - 5.3.9.2 Producción limpia

Capítulo VI

Lineamientos para elaborar la actualización del plan de manejo ambiental

- 6.1 Presentación
- 6.2 Marco Legal
- 6.3 Objetivos Específicos
- 6.4 Metas
- 6.5 Cronograma de Cumplimiento y avances
- 6.6 Línea Base Tecnológica
- 6.7 Evaluación Ambiental
- 6.8 Actualización del Plan de Manejo Ambiental: Efluentes
- 6.9 Medidas de Prevención, Control y Mitigación de Posibles Impactos al Cuerpo Marino Receptor
- 6.10 Participación Ciudadana
- 6.11 Plan de Contingencia
- 6.12 Plan de Manejo de Residuos Sólidos
- 6.13 Plan de Cierre
- 6.14 Cronograma de inversiones y cronograma de ejecución

Capítulo VII

Fichas ambientales y flujogramas del sistema de producción y tratamiento de efluentes.

**GUÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA
QUE LOS TITULARES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES
PESQUEROS ALCANCEN EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS
PERMISIBLES (LMP) APROBADOS POR DECRETO SUPREMO N° 010-2008-
PRODUCE**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En concordancia con lo establecido por la Ley General de Pesca respecto a que el Estado, dentro del marco regulador de la actividad pesquera, vela por la protección y preservación del ambiente, exigiendo que se adopten las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar los daños o riesgos de contaminación o deterioro en el entorno marítimo, terrestre y atmosférico, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería del Ministerio de la Producción (DIGAAP) ha trabajado desde su creación, por establecer el marco legal que oriente a los titulares hacia la adecuación ambiental de sus actividades pesqueras.

En tal sentido, la aprobación del Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE, publicado el 30.04.08, que consta de un cuerpo principal articulado (8 artículos), seis disposiciones complementarias, finales y transitorias y un anexo, establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de la industria de harina y aceite de pescado, cuyo cumplimiento es obligatorio para los establecimientos industriales pesqueros o plantas de procesamiento nuevos y para aquellos que se reubiquen y, los existentes que tenían vigente su licencia de operación al aprobarse el D.S. N° 010-2008-PRODUCE, deberán adecuarse de acuerdo a los plazos establecidos en dicho dispositivo legal.

El objeto de esta guía técnica de aplicación del Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE, del 28 de abril de 2008, es establecer las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de la actividad de harina y aceite de pescado susceptibles de realizar vertidos de efluentes al cuerpo marino receptor, exponiendo los aspectos más relevantes y puntualizando aquellas cuestiones que pueden resultar, a priori, más problemáticas a la vista de los comentarios y consultas que se han ido recogiendo desde su entrada en vigor. En último término, lo que se pretende con este texto es establecer criterios homogéneos en la aplicación del Decreto Supremo para los agentes involucrados.

Es importante señalar que esta guía constituye únicamente un complemento de la norma, facilitando el cumplimiento del Decreto Supremo que aprueba a los Límites Máximos Permisibles para los efluentes del proceso.

La presentación de la actualización del Plan de Manejo Ambiental a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería se efectuará dentro de los dos (2) meses siguientes a la publicación de la presente Guía, de conformidad con la primera disposición complementaria, final y transitoria del D.S. N° 010-2008-PRODUCE. Al expediente deberá adjuntar una Declaración Jurada de fiel cumplimiento de los compromisos asumidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 OBJETIVOS DE LA GUÍA

- ✓ Brindar un instrumento de gestión que permita la agilización en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para que los administrados alcancen el cumplimiento de los LMP de sus efluentes pesqueros, la unificación de criterios de evaluación y seguimiento del desempeño ambiental, la optimización de los recursos, la disponibilidad de opciones tecnológicas de manejo ambiental.
- ✓ Aportar los fundamentos normativos ambientales y del sub sector pesquería, elementos de planificación y criterios de manejo ambiental con especial énfasis en los elementos contentivos del monitoreo y seguimiento ambiental, así como en el establecimiento de indicadores que permitan realizar una revisión periódica del desempeño ambiental inherente a las actividades productivas.

2.2 ALCANCE

Esta guía es aplicable a empresas con licencia de operación para desarrollar la actividad de harina y aceite de pescado de alto contenido proteico (ACP), harina convencional y harina residual en aquello que sea aplicable. Asimismo, incluye a las plantas que tienen emisor propio y emisor común.

Las opciones tecnológicas contenidas en la Guía están orientadas a los sistemas de procesamiento de efluentes generados en el proceso productivo, los que incluyen:

- ✓ Efluentes de proceso
- ✓ Efluentes de limpieza
- ✓ Efluentes domésticos
- ✓ Efluentes de laboratorio
- ✓ Efluentes de la columna barométrica de la planta evaporadora de agua de cola, de las torres lavadoras de gases y del condesado de los vahos.

CAPÍTULO III

ASPECTOS LEGALES E INSTRUMENTOS DE CONTROL

3.1 MARCO LEGAL

- ✓ Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 del 15.10.05
- ✓ Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM del 31.07.08, se aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA).
- ✓ Ley General de Pesca. Ley N° 25977
- ✓ Reglamento de la Ley General de Pesca. Decreto Supremo N° 012-2001-PE.
- ✓ Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE del 30.04.08, que aprueba los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de la Industria de Harina y Aceite de Pescado.
- ✓ Decreto Supremo N° 016-2007-PRODUCE del 04.08.07, aprueba el Reglamento de Inspecciones y Sanciones Pesqueras y Acuícolas.

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES EN LA INDUSTRIA DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO Y SUS POSIBLES EFECTOS EN EL AMBIENTE MARINO RECEPTOR

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES

Los efluentes que se producen a lo largo del proceso productivo y desde los inicios de la actividad de harina de pescado han contribuido significativamente a la degradación ambiental de los ecosistemas aledaños. Gradualmente los efluentes se han venido incorporando al proceso productivo, actualmente la sanguaza y el agua de cola, son incorporados al proceso productivo y otros pasan por sistemas de tratamiento para recuperar los componentes orgánicos que se encuentran presentes, pero es evidente que la eficiencia de recuperación, en la mayoría de casos con sistemas instalados aún no son suficientes.

De acuerdo a los resultados de los monitoreos de las plantas de harina y aceite de pescado, los efluentes después de ser tratados y antes de ser vertidos al mar aun presentan niveles considerables de Aceites y Grasas, Sólidos Suspendidos (SSTs), Demanda Biológica (o Bioquímica) de Oxígeno (DBO5).

A continuación se describen los efluentes que se generan en las diferentes etapas del proceso productivo.

4.1.1 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.

Los resultados de pruebas efectuadas por el proyecto en Paracas¹ mostraron que el agua de bombeo contenía en promedio 3% de proteína (suspendida y disuelta) y 2% de aceite, cifras que representan oportunidades únicas para que la industria mejore sus rendimientos y aumente su rentabilidad².

Considerando el uso promedio de 2 toneladas de agua de bombeo por tonelada de pescado descargado con concentraciones de 1.5 % de aceite y 4% de sólidos (valores conservadores) en 7 millones de toneladas de pescado desembarcadas (menos del promedio anual actual) se han vertido al mar 280,000 TM de proteínas solubles y no soluble y 105,000 TM de aceite que representan aproximadamente 220 millones de dólares en pérdidas.³

¹ Proyecto Paracas

² Prácticas recomendadas para el aprovechamiento del agua de bombeo

³ CEA

4.1.2 Sanguaza

La sanguaza se genera en la poza de almacenamiento de materia prima, cuya degradación proteica se produce inmediatamente después de la muerte de la anchoveta y comienza por una acción enzimática, para continuar por una rápida acción bacteriana y procesos oxidativos de los productos de degradación. El aumento de la temperatura ambiental en verano, acelera los procesos de descomposición tanto en las bodegas como en las pozas de almacenamiento con el desprendimiento de gas sulfhídrico (H₂S).

4.1.3 Agua de cola

El agua de cola es uno de los residuales del proceso productivo de una planta de harina de pescado, generado como un sub producto de la prensa. Se genera a partir del licor de prensa; son los sólidos solubles que se separan del aceite al centrifugar el licor de la separadora; su volumen y contenido cambian con la condición y tiempo del pescado. Cuanto mayor es el tiempo de captura, mayor será la cantidad de proteína y aceite que se liberen al agua de cola durante el prensado.

El agua de cola puede representar hasta un 60% del peso de la materia prima y esta contendrá cerca de 8% a 10% de sólidos totales. Si la materia prima se encuentra en malas condiciones, estas cifras se incrementarán. Actualmente los EIP recuperan estos compuestos para mejorar la calidad del producto y también para mejorar la eficiencia de las plantas. Sin embargo es necesario indicar que también existen EIP que aún vierten este efluente al mar sin mayor tratamiento.

4.1.4 Efluentes de limpieza

Son los efluentes provienen de la limpieza de equipos y establecimiento industrial pesquero, contienen partículas suspendidas, aceites y grasas, agua, soda cáustica, ácido nítrico y ácido fosfórico altamente contaminantes.

4.1.5 Efluentes de laboratorio

Son los efluentes de los laboratorios de las plantas de harina y aceite de pescado se caracterizan por contener detergentes y productos químicos diluidos como: sulfato de sodio, ácido nítrico, ácido sulfúrico, etc., los que en la mayoría de casos son considerados como desagüe doméstico y no son neutralizados. El volumen y caracterización de los efluentes de laboratorio varían en función de su grado de equipamiento, y del tipo de análisis que realicen.

4.1.6 Efluentes domésticos

Efluentes que provienen de oficinas, servicios higiénicos y el comedor. Contienen sustancias procedentes de la actividad humana (alimentos, deyecciones, basuras, productos de limpieza, jabones, etc.).

4.1.7 Agua de Enfriamiento de la Columna Barométrica

Es el agua de mar utilizada para efectuar vacío en la torre barométrica de las plantas evaporadoras de agua de cola, en uno de los efectos. El agua de mar permanece limpia ya que no ha tomado contacto con ninguna materia prima, luego de cumplir su función de enfriar es derivada hacia el colector general y dispuesto a orilla de playa sin tratamiento alguno porque no lo requiere, su T° es de 28°C a 35°C que se disipa rápidamente en el medio.

4.1.8 Efluentes generados en las torres lavadoras de gases

Además de quemar residuos, los incineradores los producen: cenizas de fondo que quedan en el incinerador, cenizas volantes que son capturadas por los dispositivos de control de la contaminación y efluentes líquidos provenientes de la planta de lavado de gases.

4.2 POSIBLES IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD DE PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO.

Las plantas de procesamiento de harina y aceite de pescado, cuyos aspectos ambientales se identificaron durante el trasvase de materia prima y proceso industrial (CAP IV), pueden producir impactos a los componentes ambientales como el agua del cuerpo marino receptor, a la atmósfera y a las poblaciones asentadas en el entorno.

Los posibles impactos de mayor significancia se indican a continuación:

4.2.1 Cambio en las condiciones físicas y químicas del agua de mar

Los cambios físicos producidos en el agua de mar, por la evacuación de efluentes de la industria pesquera (agua de bombeo, sanguaza, agua de limpieza, etc.) se deben al incremento de partículas en suspensión, grasas y en algunos casos a efluentes del proceso industrial con temperaturas superiores a 30°C .

Los cambios químicos se deben también a la incorporación de grandes volúmenes de materia orgánica, que el cuerpo marino receptor no tiene la capacidad para asimilar el nivel de partículas, nutrientes, etc. En estas condiciones disminuye el contenido de oxígeno disuelto, que en casos extremos puede llegar a la anoxia, alteraciones en el pH del agua y en la capacidad de óxido-reducción de los sedimentos. Cambios importantes de pH pueden producirse, por efecto de los efluentes después de los lavados de planta con sustancias tóxicas (utilización de ácidos, hidróxido de sodio e hipoclorito de sodio).

4.2.2 Alteración de ciclos

La oxidación de la materia orgánica que llega al medio acuático produce, al remineralizarse, "nutrientes inorgánicos" (nitratos, ión amonio, fosfatos) que aumentan la fertilidad de las aguas.

Uno de los ciclos que puede verse alterado, en condiciones de exceso de materia orgánica, es el azufre. Este elemento se encuentra en el agua de mar como sulfato, en condiciones de anoxia actúa como agente oxidante de la materia orgánica, siendo reducido a sulfhídrico por acción bacteriana.

4.2.3 Alteraciones en la diversidad de especies

La contaminación por materia orgánica se debe a la disminución de la concentración de oxígeno disuelto en el agua. Este gas se disuelve en el agua de acuerdo a la presión parcial del oxígeno en la atmósfera, hasta alcanzar un punto de equilibrio, el que dependerá de procesos de difusión turbulenta, mezcla y estratificación, de tal manera que su reposición en la columna de agua es lenta.

4.2.4 Cambios estéticos

Las áreas acuáticas utilizadas para la evacuación de efluentes de la industria pesquera sufren severos cambios en la transparencia, adquieren hedor desagradable y cambio de coloración, producto de frecuentes blooms fitoplanctónicos o de bacterias.

4.2.5 Reversibilidad de los cambios

La incorporación de materia orgánica y la incapacidad del sistema para asimilarla, producen cambios profundos en los ecosistemas marinos y acumulación de sedimentos reductores (ácidos húmicos y fúlvicos), refractarios a la degradación, los cuales requieren de años para su recuperación después de retirar los factores que produjeron la perturbación.

CAPÍTULO V

EXTRACCIÓN, RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA y SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

Tomando como referencia la caracterización de los efluentes y los posibles impactos negativos que podrían afectar al cuerpo marino receptor por el vertimiento de efluentes generados en el proceso productivo de harina y aceite de pescado descrita en la sección anterior, en esta sección se plantean las medidas de mitigación que les ayudará a cumplir con lo dispuesto en el Dispositivo Legal de LMP.

A partir de lo descrito en esta sección los titulares de la actividad de harina y aceite de pescado pueden implementar en sus respectivos EIP tecnologías que vayan más allá del cumplimiento de las regulaciones ambientales.

5.1 EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

El respeto de las vedas, los tamaños de pesca oficiales, así como la preservación de las cinco millas marinas para la pesca artesanal, son sumamente importantes para preservar el recurso anchoveta y obtener materias primas en condiciones adecuadas para una eficiente productividad.

La implementación de sistemas de preservación a bordo de las embarcaciones anchoveteras permite mantener la frescura del producto por mayor tiempo, lo que genera menos residuos (líquidos, sólidos y gaseosos) durante la descarga y el proceso, contribuyendo a la calidad final de la harina.

Actualmente existen empresas que emplean embarcaciones con sistemas de preservación RSW (refrigerated sea water) concerniente al agua de mar refrigerada para elaborar harina de pescado “prime”.

5.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

La recepción de materia prima en los establecimientos industriales pesqueros se realiza a través de “chatas” o muelles dependiendo de la zona. Éstas se conectan a las plantas por tuberías de hierro negro o de PVC de alta densidad y están provistas de bombas, que permiten la succión del pescado, de la bodega de la embarcación al establecimiento industrial pesquero.

Los sistemas de bombeo tradicionales utilizan una relación de agua: pescado de 2.5 ó 2:1. Es decir, dicho sistema necesita 2.5 ó 2 metros cúbicos de agua para trasladar 1 tonelada de pescado, lo cual genera grandes volúmenes de agua de bombeo. Sin embargo, actualmente existen bombas denominadas ecológicas, de desplazamiento positivo y bombas de presión/vacío que requieren una relación menor o igual a 1:1.

Como se mencionó anteriormente, las tuberías utilizadas para el trasvase pueden ser de hierro negro o de PVC de baja fricción. Estas últimas son las más recomendables,

por ser de baja fricción y minimizan la ruptura del pescado al momento del trasvase. Asimismo, es un medio menos atractivo para las colonias de bacterias, reduciendo la exposición de la materia prima a ellas.



Margen izquierdo: Descarga con bomba de succión tradicional, con relación agua/materia prima de 2.5 / 1.

Margen derecho: Descarga con bomba de succión ecológica, con relación agua/materia prima de 1 / 1.

La materia prima, junto con el agua de bombeo, llega al establecimiento industrial pesquero y pasa por los desaguadores. Estos desaguadores pueden ser estáticos o rotativos. Su función es la de separar la materia prima del agua de bombeo.

La materia prima, luego de pasar por el desaguador, es conducida mediante rastras a las tolvas de pesaje y posteriormente a las pozas de recepción. El agua de bombeo resultante es conducida al sistema de tratamiento.

5.3 TRATAMIENTO DE LOS PRINCIPALES EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO.

Los diferentes tratamientos para efluentes se diseñan en función de:

- Caracterización del efluente,
 - ✓ Volúmenes a generar y caudales,
 - ✓ Composición química (concentraciones),
 - ✓ Tipo de efluente
- Caracterización del cuerpo receptor,
 - ✓ Poder de dispersión y dilución,
- Estándares de Calidad Ambiental (ECAs),
- Límites Máximos Permisibles (LMPs).

5.3.1 TRATAMIENTO DEL AGUA DE BOMBEO

Todos los equipos que componen el sistema de tratamiento de agua de bombeo, que incluyen diversas fases, deberán tener las características necesarias, en cuanto a:

- ✓ Capacidad de tratamiento del total del volumen de agua de bombeo generado,
- ✓ Eficiencia para retener el máximo de materia orgánica posible.

a) Primera opción de tratamiento:

Sistema de Recirculación del agua de bombeo

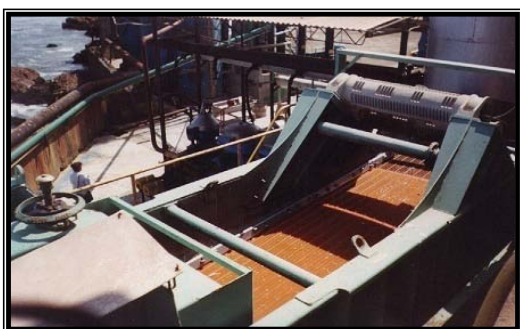
El sistema de recirculación consiste básicamente en reciclar y reusar, para múltiples descargas, la misma agua de bombeo de las embarcaciones y luego evaporarla para concentrar los sólidos en ella contenidos tras muchas pasadas. Cada vez que el agua de bombeo llega a la planta y es separada del pescado sigue una serie de pasos para remover cuanto más aceite y proteína sea posible. Seguidamente es almacenada en grandes tanques (actualmente este dispositivo ya lo tienen muchas plantas) y en su oportunidad es circulada de regreso a la embarcación para ser reutilizada. Con el transcurso del tiempo, el agua de bombeo se volverá densa con proteína disuelta haciendo que la evaporación, recuperación de proteína y conversión de la misma en harina sean técnica y económicamente factibles. El reciclado ofrece varias ventajas: cualquier sistema lo puede adaptar, la acumulación de sólidos es recuperada constantemente. Se deben tomar algunas precauciones en el reciclaje para evitar la formación de gases y se debe usar agua dulce para eliminar el problema de las sales. Dependiendo de la configuración de la planta, es posible que se pueda utilizar un evaporador de desechos para concentrar el agua de bombeo en lugar de un segundo evaporador.

b) Segunda opción de tratamiento:

Si el agua de bombeo no es recirculada, el sistema de tratamiento empleado deberá tener las siguientes características mínimas:

b.1 PRIMERA FASE: Recuperación de sólidos suspendidos mayores a 1 mm

En esta primera fase, los sólidos suspendidos de pescado, presentes en el agua de bombeo, son recuperados a través de filtros con aberturas de 1 milímetro como máximo. Éstos pueden ser rotativos (los más usados actualmente y de mejor eficiencia) o estáticos, llamados también zarandas vibratorias de alta frecuencia.



Zaranda vibratoria de alta frecuencia



Filtro Rotativo con malla Jhonson de 1 mm.

El material de las mallas, usadas mayormente en los tamices rotativos, es de acero inoxidable (mallas Jhonson), mientras que en las zarandas vibratorias el material es de poliuretano.

El porcentaje de recuperación de sólidos mayores a 1 mm en esta primera fase es muy variable, dependiendo directamente de la calidad de la materia prima descargada. Si la materia prima es fresca, con pocas horas en la bodega de la embarcación, la recuperación es mínima. De lo contrario, si la materia prima lleva muchas horas en la bodega de la embarcación, la recuperación en los filtro rotativos será mayor.

Otros aspectos que hacen variable el porcentaje de recuperación son la talla del recurso y el estadio sexual. La recuperación de sólidos mayores a 1 mm en esta fase, puede variar de 1.5% hasta 8% del total de la materia prima descargada, depende de las condiciones de la materia prima indicadas en el párrafo anterior.

Los sólidos recuperados son enviados a las rastras de los cocinadores, directamente para su inmediato proceso, o pueden ser enviados a las pozas de almacenamiento de materia prima.

b.2 SEGUNDA FASE: Recuperación de aceites y grasas.

En esta fase, los aceites y grasas y, en menor proporción, sólidos suspendidos menores a 1 mm, son recuperados a través de trampas de grasa y tanques de flotación con incorporación de aire. Los tanques pueden ser circulares o rectangulares, siendo los primeros más recomendables por no contar con puntos muertos (esquinas) donde se acumulen sólidos y se tornen puntos anaerobios.



Actualmente existen plantas que han implementado trampas de grasa, que consisten en estanques rectangulares con una base en pendiente, diseñados de acuerdo al volumen de agua de bombeo generada, en donde la sustancia grasa es empujada hacia la superficie y atrapada por un baffle. El efluente resultante va al sistema de flotación.



Equipo Krofta utilizado en la recuperación de aceites y grasas presentes en el agua de bombeo. Puede recuperar hasta un 90% de las grasas empleando floculantes y coagulantes. Su diámetro varía en función a la capacidad requerida pero su altura efectiva de trabajo es de 0.7 metros

La forma de incorporar el aire es determinante para la recuperación de las grasas. Según el estudio realizado por esta Dirección General de Asuntos Ambientales de

Pesquería, del Ministerio de la Producción, la manera más eficiente es mediante la inyección de microburbujas de aire, con tanques de flotación que no sean muy altos (1.5 metros de altura), para que las partículas de microburbujas que captan y arrastran las grasas a la superficie del tanque no pierdan su poder de flotación. Cuanto menor es la altura y mayor el área de superficie del tanque de flotación, es más eficiente la recuperación; siempre y cuando el sistema de microburbujas esté bien dimensionado. El porcentaje de recuperación, al igual que en la primera fase, es muy variable, dependiendo principalmente de la calidad de la materia prima, talla y estadio sexual.

Las eficiencias de los equipos utilizados en esta fase fluctúan entre el 55 y 72% de recuperación de aceites y grasas, con relación al efluente que entró a la segunda fase del tratamiento del agua de bombeo.

Lo recuperado en el sistema de flotación es una nata grasosa denominada “espuma”. El líquido restante se vierte por los emisarios submarinos, propios de los establecimientos industriales pesqueros. La espuma, posteriormente, será tratada en un intercambiador de calor, separadora de sólidos y, finalmente, en centrífugas para la recuperación del aceite de pescado.

b.3 TERCERA FASE: Tratamiento físico químico o biológico

Teniendo en consideración la magnitud de los impactos generados por el vertimiento de los efluentes de proceso aún después de haber sido tratados, se hace necesario considerar una tercera fase y realizar investigaciones sobre las eficiencias de recuperación de tratamientos complementarios, tales como los físico químicos o biológicos para los efluentes con el objeto de reducir el contenido de grasa y la carga orgánica que no han podido ser removidos en los tratamientos anteriores.

5.3.2 TRATAMIENTO DE LAS ESPUMAS RECUPERADAS EN EL SISTEMA DE FLOTACIÓN INDUCIDA.

Debe constar de los siguientes equipos:

- ✓ Tanque de almacenamiento de espumas: volumen debe estar de acuerdo al volumen producido.
- ✓ Intercambiador o coagulador térmico.
- ✓ Separadoras de sólidos
- ✓ Centrífugas
- ✓ Tricanters: la experiencia demuestra que son menos eficientes que el separador y la centrífuga.

5.3.3 TRATAMIENTO DE LA SANGUAZA

La sanguaza proveniente de las pozas de recepción es recolectada en una poza de concreto, comúnmente ubicada debajo de las rastras que transportan la materia prima de las pozas a las cocinas. Luego, ésta es bombeada a la línea de tratamiento. La sanguaza puede ser tratada de tres maneras:

- a. En una línea propia, que consta de filtros rotativos para recuperar sólidos mayores a 0.5, intercambiador de calor para su coagulación, separadoras de sólidos y centrífugas.

- b. Incorporándose al licor de prensa. Es decir, utilizando un intercambiador de calor para coagular las proteínas de la sanguaza e incorporándola a la línea de licores del proceso.
- c. Incorporándose a las espumas recuperadas del sistema de flotación del tratamiento del agua de bombeo.

5.3.4 TRATAMIENTO DEL AGUA DE COLA

El agua de cola proveniente de las centrífugas del proceso, es tratada en plantas evaporadoras, cuyo objetivo, como su propio nombre lo dice, es evaporar los líquidos, a fin de concentrar los finos sólidos suspendidos y disueltos hasta niveles de 40–45%. El concentrado, también llamado soluble de pescado, es adicionado al proceso en la etapa de secado.

Existen diferentes plantas evaporadoras de agua de cola. Entre las más comunes tenemos: a contrapresión, tubos inundados, película descendente o neblina descendente. En la vista, se muestra una planta evaporadora de película descendente ideal para utilizar los vahos de secadores a vapor indirecto como agente calefactor.



5.3.5 TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LIMPIEZA

En la limpieza y mantenimiento de los equipos y del establecimiento industrial pesquero la gran mayoría emplea soda cáustica y en menores proporciones ácido nítrico, usado generalmente para la neutralización de la soda.

La planta de evaporación, por los volúmenes utilizados en su limpieza, es la principal fuente de generación de este residuo líquido. Normalmente, el líquido empleado en la limpieza de la planta evaporadora es reutilizado hasta tres veces. Cuando la concentración de la soda baja (menor a 1%), ésta es utilizada en la limpieza de los demás equipos y del mismo establecimiento. Luego es desechada al mar por medio de sus emisores submarinos, previo control de la concentración. De ser necesario, hay que neutralizar el líquido en tanques, separar la fase sólida (saponificación) para recién evacuar el efluente.

Los efluentes de limpieza de equipos y establecimiento industrial pesquero deberá ser tratada en un sistema integrado por:

- ✓ Pretratamiento: Busca acondicionar el agua residual para facilitar los tratamientos propiamente dichos, y preservar la instalación de erosiones y taponamientos. Incluye equipos tales como rejillas, tamices, desarenadores y desengrasadores.

- ✓ Tratamiento primario o tratamiento físico-químico: busca reducir la materia suspendida por medio de la precipitación o sedimentación.
- ✓ Tratamiento secundario o tratamiento biológico: se emplea de forma masiva para eliminar la contaminación orgánica disuelta.
- ✓ Tratamiento terciario o de neutralización, de carácter físico-químico: desde el punto de vista conceptual no aplica técnicas diferentes que los tratamientos primarios o secundarios, sino que utiliza técnicas de ambos tipos destinadas a pulir o afinar el vertido final, mejorando alguna de sus características.

5.3.6 TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA COLUMNA BAROMÉTRICA DE LA PLANTA EVAPORADORA DE AGUA DE COLA Y DE LAS TORRES LAVADORAS DE GASES

- ✓ Si el agua no toma contacto con ningún contaminante será vertida al cuerpo marino receptor a través de una tubería submarina fuera de la orilla de playa.
- ✓ Cuantos más efectivos son las torres lavadoras de gases en evitar que los compuestos tóxicos salgan por la chimenea, más contaminados serán los residuos del incinerador (cenizas y efluentes), por lo que previa caracterización deberán implementarse un sistema de tratamiento.

5.3.7 TRATAMIENTO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE INODOROS Y DOMÉSTICOS

Tratamiento Anaerobio: La digestión anaerobia es un proceso de transformación y no de destrucción de la materia orgánica, como no hay presencia de un oxidante en el proceso, la capacidad de transferencia de electrones de la materia orgánica permanece intacta en el metano producido. En vista de que no hay oxidación, se tiene que la DQO teórica del metano equivale a la mayor parte de la DQO de la materia orgánica digerida (90 a 97%), una mínima parte de la DQO es convertida en lodo (3 a 10%). En las reacciones bioquímicas que ocurren en la digestión anaerobia, solo una pequeña parte de la energía libre es liberada, mientras que la mayor parte de esa energía permanece como energía química en el metano producido.



Tratamiento Aerobio: En este tipo de tratamiento se llevan a cabo procesos catabólicos oxidativos. Como el catabolismo oxidativo requiere la presencia de un oxidante de la materia orgánica y normalmente este no está presente en las aguas residuales, él requiere ser introducido artificialmente. La forma más conveniente de introducir un oxidante es por la disolución del oxígeno de la atmósfera, utilizando la aireación mecánica, lo que implica altos costos operacionales del sistema de tratamiento. Adicionalmente la mayor parte de la DQO de la materia orgánica es convertida en lodo, que cuenta con un alto contenido de material vivo que debe ser estabilizado.

5.3.8 EMISARIO SUBMARINO: Biodegradación Natural.

No se le considera como una fase, pues no recupera sólido ni fluido alguno. Sin embargo, es de suma importancia para la disposición de los efluentes dentro del cuerpo marino, para su posterior dilución. Los aspectos más importantes a tomar en cuenta para el diseño de un buen emisario submarino son: características físico-químicas del efluente a ser vertido, batimetría de la plataforma continental, corrientes marinas, así como la longitud y profundidad en el punto final del emisario submarino.

5.3.9 IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS Y ESTRATEGIAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los titulares que desarrollan la actividad de harina y aceite de pescado deberán implementar buenas prácticas de procesos y estrategias de gestión ambiental, con el objetivo de reducir los costos de producción y aumentar la productividad de la empresa, disminuyendo al mismo tiempo el impacto ambiental de dichas actividades:

5.3.9.1 BUENAS PRÁCTICAS

- ✓ **Mejorar la eficiencia de los procesos productivos**
Evaluar los procesos productivos actuales, ubicando las posibles fuentes de generación de residuos y estableciendo las opciones (incluyendo las técnicas) de mejoramiento.
- ✓ **Aplicar sistemas de mantenimiento de equipos**
Establecer controles permanentes para evitar sobre costos en la utilización de materia prima, agua, energía, combustible, reducción de fallas en equipos, etc.
- ✓ **Racionalizar el uso del agua**
Evitar excesos en el consumo, ubicando todas las fugas y pérdidas de agua; y también, mediante el monitoreo, recuperación y reuso del agua.
- ✓ **Reutilizar y / o reciclar los materiales, efluentes o emisiones**
Incrementar la reutilización de la materia prima (materiales) al interior del proceso productivo y cuando esto no fuera posible, reciclar los materiales que quedan fuera del proceso.
- ✓ **Capacitar al personal**
El entrenamiento y la capacitación en temas relacionados a la producción limpia y a los beneficios tanto económicos como ambientales, ayudan a incrementar la productividad de la empresa.
- ✓ **Proteger la salud de los trabajadores**
Implementar medidas de protección para mejorar las condiciones de trabajo, así como de la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores, tales como planes de contingencia.
- ✓ **Eliminar o reducir la utilización de sustancias tóxicas**
Evaluar la eliminación o sustitución progresiva de materiales y sustancias tóxicas por sustancias amigables con el ambiente.

5.3.9.2 PRODUCCIÓN LIMPIA

La Producción Limpia (PL) es una estrategia de gestión ambiental y empresarial, aplicable tanto a los productos como los procesos, con el fin de reducir riesgos para la salud humana y para el ambiente. (PNUMA 1989)

La PL se traduce en la utilización eficiente de las materias primas, la reducción de emisiones y descargas y la reducción de riesgos para la salud humana y el ambiente, elevando simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad de las empresas.

La PL en los procesos: uso eficiente de las materias primas, insumos, agua y energía; reducción y minimización de la cantidad y toxicidad de emisiones y residuos y eliminación de materias primas tóxicas.

La PL en los productos: reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final.

La PL en los servicios: inclusión de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos.

Beneficios de la PL:

Comerciales:

- ✓ Mejora de la calidad del producto
- ✓ Mejora de la imagen de la empresa en el mercado
- ✓ Diversificación con nuevos productos
- ✓ Acceso a nuevos mercados
- ✓ Aumento de las ventas

Financieros:

- ✓ Reducción de costos a través de mejor manejo energético
- ✓ Reducción de costos a través de un mejor manejo de residuos
- ✓ Reducción de costos a través de un uso eficiente de materias primas y del agua
- ✓ Aumento de las ganancias
- ✓ Ayuda en evaluación de riesgos
- ✓ Minimización de inversión en equipos “al final del tubo”
- ✓ Evita o disminuye la inversión en plantas de tratamientos

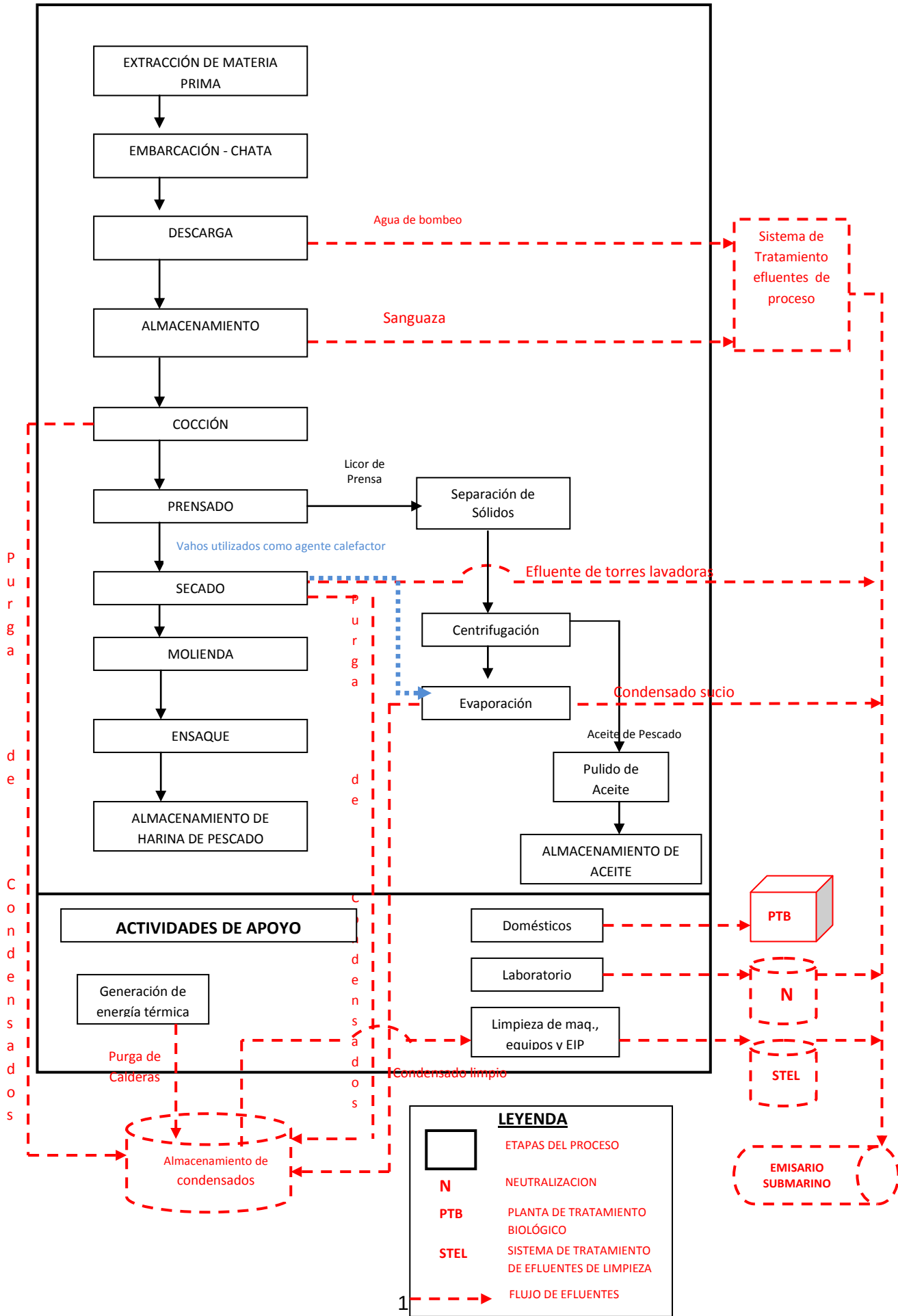
Operacionales:

- ✓ Mejora condiciones de seguridad y salud ocupacional
- ✓ Reduce costos por traslado y por disposición de residuos
- ✓ Genera nuevos conocimientos al interior de la empresa
- ✓ Aumenta eficiencia de los procesos
- ✓ Mejora condiciones de infraestructura de la planta productiva

Relaciones comunitarias:

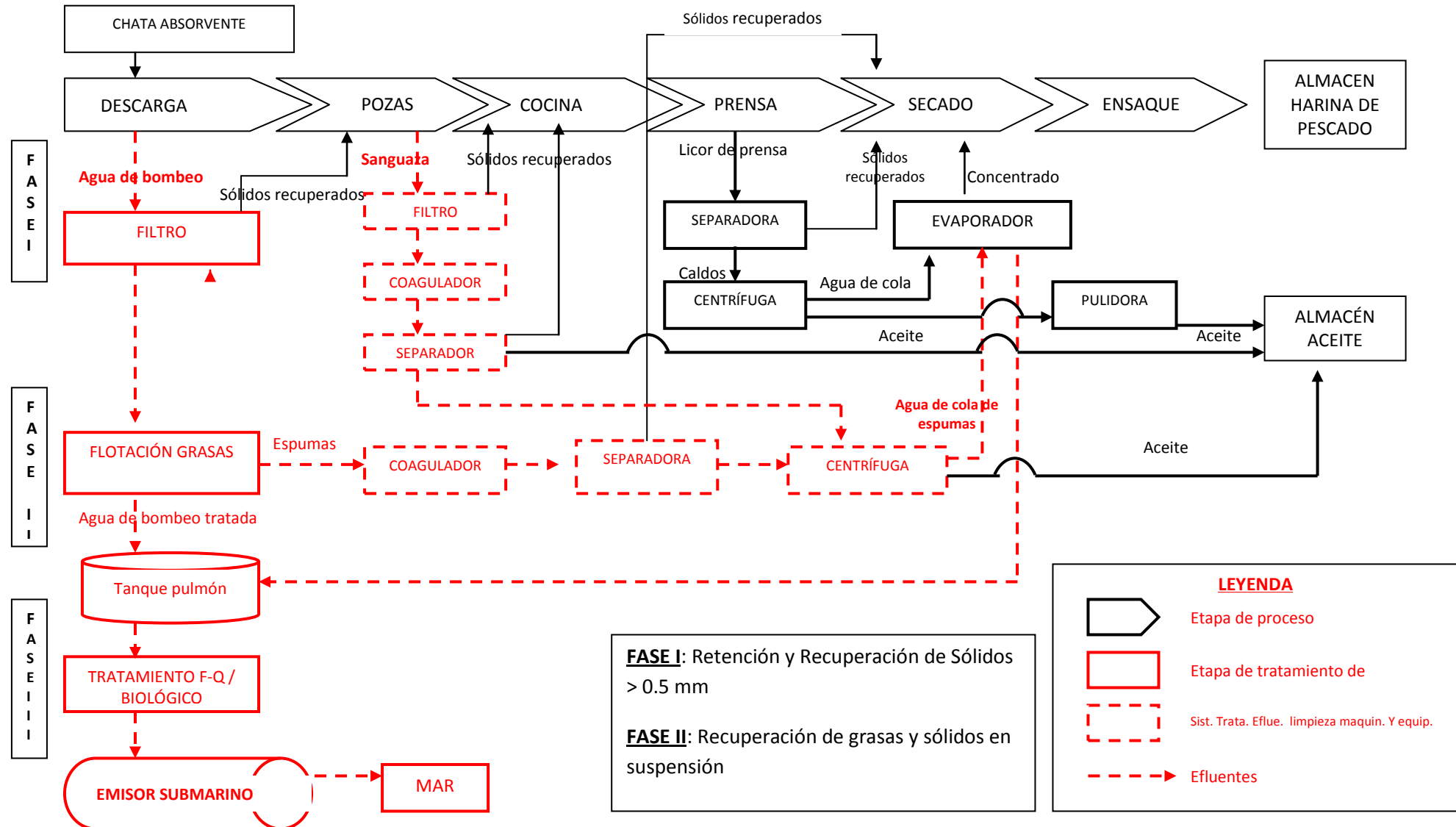
- ✓ Mejora la disposición del personal
- ✓ Mejora relaciones con la comunidad y autoridad

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO



ACTIVIDAD DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

FASES DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE PROCESO (Para agua de bombeo sin recirculación)



CAPITULO VI

LINEAMIENTOS PARA ELABORAR LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los titulares de la actividad de harina y aceite de pescado evaluarán y analizarán el estado situacional de los sistemas de tratamiento de efluentes del proceso productivo y de limpieza de equipos y establecimiento industrial, a fin de elaborar la línea base tecnológica de acuerdo a lo especificado en los Capítulos IV y V de la presente Guía. Además deberá proponer un Cronograma de Inversión dentro de los plazos establecidos en el Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE publicado el 30.04.08, para la implementación de sistemas de tratamiento complementarios, que les permita adecuarse y cumplir con los límites máximos permisibles.

En tal sentido, el Plan de Manejo Ambiental para los efluentes será presentado a la DIGAAP para su evaluación de acuerdo al procedimiento de Certificación de los Estudios Ambientales y Constancia de Verificación del TUPA vigente, la cual deberá cumplir entre otros con lo dispuesto en el Artículo 2º, 7º y la Primera Disposición Complementaria del D. S. N° 010-2008-PRODUCE, relacionado con la obligatoriedad y aprobación de la actualización del Plan de Manejo Ambiental para alcanzar los LMP y tendrá el siguiente esquema:

6.1 Presentación

Se considerará:

- Una visión general de las operaciones que están involucradas en las actividades de los establecimientos industriales de harina y aceite de pescado, teniendo en cuenta las ampliaciones o remodelaciones.
- Antecedentes del establecimiento industrial.
- Justificación del proyecto y objetivos.
- Metodología aplicada para desarrollar el Plan de Manejo Ambiental incluyendo una secuencia de actividades y las etapas del proyecto en el aspecto ambiental.
- Breve descripción de los componentes ambientales.

6.2 Marco Legal

Se presentará el listado de los dispositivos legales que sirven de base para el Plan de Manejo actualizado que se presenta, además se describirán los antecedentes sobre autorizaciones o licencias de operación aplicables actualmente y demás permisos legales para la operación (incluyendo emisarios submarinos).

6.3 Objetivos Específicos

Los objetivos estarán orientados a la implementación de la tecnología adecuada para alcanzar los LMP establecidos en el D.S. N° 010-2008-PRODUCE.

6.4 Metas

La actualización del Plan de Manejo Ambiental deberá contener metas cuantitativas de implementación de la tecnología, sistemas de tratamiento, equipos, programa de monitoreo, etc., que permita alcanzar los objetivos propuestos.

6.5 Cronograma de Avance y cumplimiento

En la Actualización del Plan de Manejo Ambiental debe considerarse obligatoriamente un Cronograma de Implementación y avances de los equipos y sistemas de tratamiento que se instalarán en el establecimiento industrial. Dicho cronograma debe presentarse en una matriz que contenga: sistemas de tratamiento y los correspondientes equipos, costos de los mismos y periodo de implementación.

El cronograma de implementación debe estructurarse dentro del plazo establecido en el D.S. N° 010-2008-PRODUCE, para efectos de seguimiento y control en su ejecución por la autoridad competente.

Cabe precisar que el cronograma debe ser elaborado teniendo en cuenta los plazos establecidos para las categorías I, II y III de la Tabla N° 01 del D.S. N° 010-2008-PRODUCE.

6.6 Línea Base Tecnológica

Se realiza con la finalidad de saber cuál es el estado tecnológico actual de la empresa. La línea base tecnológica se centrará en lo referente a efluentes y seguirá la descripción mencionada en la Sección Quinta de la Guía.

Se señala la importancia de presentar indicadores actuales en cuanto a la utilización de materia prima, insumos, etc., también es importante contar con indicadores de consumo (agua dulce y de mar), de eficiencia de recuperación y de generación de efluentes (volúmenes) a efectos de garantizar un adecuado seguimiento y control en cuanto a mejoras de eficiencia a partir de las implementaciones programadas.

La línea base incluye la descripción de las etapas del proceso productivo involucradas en la generación de los diferentes efluentes y la descripción de los sistemas de tratamiento utilizados actualmente, sus características y además los rendimientos de los equipos utilizados.

Asimismo se incluirán las actividades y/o tratamientos que se emplean para los efluentes que se generan en las actividades de apoyo, de laboratorio y domésticos.

En cuanto a la maquinaria y equipos que actualmente se utilizan, incluir:

6.7 Evaluación Ambiental

Identificar los impactos ambientales existentes derivados de las operaciones de las plantas de harina y aceite de pescado y cuantificarlos, a fin de aplicarlos para el

desarrollo y análisis de posibles medidas para mitigar los impactos ambientales existentes, que permitan cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) de los elementos contaminantes indicados en la tabla N° 01 del D.S. N° 010-2008-PRODUCE.

Adjuntar Matriz de Evaluación de Impactos.

6.8 Actualización del Plan de Manejo Ambiental: efluentes

La identificación de las medidas a proponer para la mitigación de los impactos ambientales producidos por las descargas de efluentes, con el objeto de lograr una reducción en las concentraciones del contaminante en el ambiente a un porcentaje menor o igual al de los LMPs, deberá efectuarse previa investigación.

El dimensionamiento de los sistemas de tratamiento deberá estar acorde al volumen de efluentes generados en la Planta. En este punto se incluirá:

- a. El listado de las modificaciones o actualizaciones que se realizarán, en cuanto a maquinaria y equipos, buenas prácticas, etc. para adecuarse tecnológicamente según lo mencionado en la Sección Quinta de la Guía.
- b. El listado anterior deberá estar acompañado de un Cronograma de implementación de maquinarias, equipos, buenas prácticas cuyo formato se adjunta en el Anexo II
- c. Se incluirá el periodo de investigación referente a la fase III del sistema de tratamiento de efluentes.
- d. Planos de ubicación de los sistemas de tuberías que transportan efluentes, indicando:
 - el lugar de la generación de cada uno de ellos
 - flujo de los efluentes
 - las cajas de registro que se encuentran en la planta
 - punto de entrega al emisor común, si es aplicable
- e. Planos de ubicación del emisor, si este es propio

6.9 Medidas de Prevención, Control y Mitigación de Posibles Impactos al Cuerpo Marino Receptor

Para plantear las medidas de prevención, control y mitigación de posibles impactos al cuerpo marino receptor (programa de seguimiento y/o monitoreo ambiental), deberá tenerse en cuenta los Artículos 4° y 5° del D.S. N° 010-2008-PRODUCE, relacionado con la vigilancia, fiscalización y sanción.

Este programa deberá estar orientado a verificar la aplicación oportuna de las medidas de mitigación y la eficacia de las mismas, cumplimiento de las normas de prevención ambiental, monitoreo de la calidad del agua; así como de los impactos a mediano y largo plazo; tanto en los sectores de construcción, de operación, como de mantenimiento. Cumplimiento del cronograma de obras y de medidas socio-ambientales y costos para la implementación de las acciones de seguimiento y control.

En este segmento se definirán los puntos de muestreo y cajas de registro en cada EIP, que faciliten el monitoreo y el seguimiento, control y vigilancia ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Protocolo de Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Marino Receptor, el

Reglamento de Inspección y Sanciones Pesqueras y Acuícolas (RISPAC) y el Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE.

6.10 Participación Ciudadana

Considera la Participación Ciudadana como un proceso de información, difusión y vigilancia pública sobre las implementaciones que efectuará dentro de sus respectivos establecimientos industriales para cumplir con los LMP, a fin de darle legitimidad social e identificar sus implicancias socio-ambientales.

6.11 Plan de Contingencias

Debe responder a la determinación de los riesgos endógenos y exógenos propios de la industria de harina y aceite de pescado, durante la fase constructiva de equipos a implementar y operativa del mismo, tales como derrames, accidentes, explosiones y atentados diversos. Los riesgos exógenos deberán incluir los fenómenos naturales.

Sin perjuicio de lo establecido en la ley 28551, el Plan de Contingencias deberá tener en cuenta aspectos ambientales potenciales como:

- Fallas en las bombas de trasvase
- Posibles derrames en los tanques de almacenamiento de los efluentes
- Fallas en los sistemas de tratamiento
- Cortes de energía eléctrica durante el proceso productivo

6.12 Plan de Manejo de Residuos Sólidos

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos en un establecimiento industrial de harina y aceite de pescado, debe ser un documento de carácter técnico/operativo, que señala las responsabilidades y describe las acciones con respecto al manejo de los residuos sólidos en el ámbito de los sistemas de tratamiento de efluentes industriales y de limpieza, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

6.13 Plan de Cierre

El programa de cierre describe las medidas que el industrial pesquero implementará a fin de evitar los efectos adversos en el ambiente producto de los desechos sólidos, líquidos o de otro tipo que pudieran existir o que podrían ser descargados de un emplazamiento a largo, mediano o corto plazo.

Las áreas utilizadas deben quedar libres de todas las construcciones hechas para facilitar el desarrollo de sus actividades.

Se verificará la ejecución de las acciones de restauración de las diversas áreas afectadas, la limpieza de escombros y de todo tipo de restos de la construcción.

6.14 Programa de Inversiones y Cronograma de Ejecución

En este ítem se detallará el presupuesto, costos de las actividades ambientales y se definirán los plazos de ejecución considerados en el Plan de Manejo Ambiental.

ANEXO I

Gestión de efluentes Medidas de mejora según etapa del proceso productivo

ETAPA DEL PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MEJORA	TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR
Extracción de materia prima	Extracción de mayor parte de la biomasa de la anchoveta	Alteración del balance energético con efectos cascada a través del ecosistema.	Regulación del esfuerzo pesquero	
		Cambios de biomasa en las especies importantes del sistema.	Regulación de la capacidad de producción	
		Disminución de aves guaneras		
	Daño de la materia prima / disminución de su calidad	Disminución del recurso anchoveta	Sistemas de frío a bordo de las embarcaciones	Cambio tecnológico preventivo
		Reducción de la eficiencia del sistema productivo		
Descarga de materia prima	Generación de agua de bombeo y descarga al mar	Degradación ambiental de los ecosistemas aledaños: descomposición y muerte de organismos por disminución del oxígeno disuelto	Utilización de bombas ecológicas con relación agua:pescado igual o menor a 1:1	Cambio tecnológico preventivo
		Grandes pérdidas económicas por pérdida de materia prima	Operador de bomba de trasvase con formación y experiencia en el manejo de bombas de trasvase	Medida preventiva
	Rotura del pescado	Disminución de la eficiencia productiva / disminución del recurso	Cambio de material de las mangueras de trasvase de fierro a polietileno de alta densidad (HDPE)	Cambio tecnológico preventivo
			Instalación de sistema de recirculación del agua de bombeo	Recirculación
			Sistema de Tratamiento eficiente del agua de bombeo	Mitigación

ETAPA DEL PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MEJORA	TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR
Almacenamiento de materia prima	Generación de sanguaza	Pérdida de materia prima	Pozas de almacenamiento con profundidad no mayor a 2 m.	Cambio tecnológico preventivo
			Mejorar los chutes de entrega a las pozas de almacenamiento	Medida preventiva
			Instalación de sistema de preservación en las pozas (en función de la calidad de la materia prima)	Medida preventiva
			Sistema de Tratamiento de la sanguaza	Medida de mitigación
Cocción	Generación de efluentes por purga de condensados		Recuperación y almacenamiento de efluentes para reusarlos en las actividades de limpieza	Reutilización en EIP
Secado	Generación de efluentes por purga de condensados		Almacenamiento de efluentes para reusarlos en las actividades de limpieza	Reutilización en EIP
	Generación de efluentes de las torres lavadoras			
Centrifugación	Generación de agua de cola	Pérdida de materia prima	Tratar el efluente con evaporadores eficientes	Mitigación - recuperación
	Descarga del agua de cola en el ambiente	Contaminación de ecosistemas aledaños		
	Generación de lodos	Contaminación de		
Evaporación	Generación de condensado limpio		Almacenamiento de efluentes de las purgas de los calderos para reusarlos en las actividades de limpieza	Reutilización
	Generación de efluentes de la columna barométrica (condensado sucio)	Contaminación térmica		

Manejo de efluentes

Medidas de mejora según actividades de apoyo

OPERACIÓN AUXILIAR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MEJORA	TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR
Generación de energía térmica	Consumo de agua		Plan de calibración de calderos	
			Almacenamiento de efluentes de las purgas de los calderos para reusarlos en las actividades de limpieza	Reutilización
Laboratorio	Consumo de agua para realizar los análisis en época de producción	Efluentes con pH ácido o básico	Buenas prácticas: abrir grifos sólo cuando sea necesario, efectuar las pruebas necesarias para determinar las cantidades eficientes de utilización de: detergentes, reactivos, cantidad de muestras, etc.	Preventivo
			Almacenar los efluentes para neutralizarlos antes de ser enviados al emisario	Mitigación
	Consumo de agua para refrigeración de equipos	Efluentes de los equipos de refrigeración con Tº elevada	Almacenar los efluentes para ser reusados en los equipos de laboratorio o jardines	
Limpieza de materiales, equipos y EIP	Consumo de agua		Cerrar grifos de mangueras en las áreas de procesamiento cuando no sean necesarios	Preventiva
	Generación de efluentes ácidos / alcalinos		Retirar en seco los residuos sólidos de las maquinarias, equipos o áreas a limpiar.	Preventiva
			Emplear mangueras con boquillas y válvulas de apertura / cierre	Preventiva
			Reemplazar la soda cáustica, ácido nítrico y fosfórico por productos amigables con el ambiente.	Preventiva
			Reutilizar los efluentes almacenados	Reutilización

OPERACIÓN AUXILIAR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MEJORA	TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR
			en la limpieza del EIP	
			Almacenar los efluentes de limpieza y neutralizarlos antes de enviarlos al emisario submarino.	Mitigación
Administración, comedor, sanitarios	Consumo de agua	Disminución del recurso	Plan de Mantenimiento de sistema de distribución del agua de pozo: reparación de fugas en válvulas, tuberías, etc.	Preventivo
	Generación de efluentes domésticos	Contaminación del suelo	Implementación del pozo séptico para tratamiento de efluentes domésticos.	
		Contaminación del agua	Implementación de tratamiento biológico para tratamiento de efluentes del pozo séptico.	
			Reutilización del efluente del tratamiento biológico en regadío de jardines del EIP	

Gestión de efluentes
Medidas de mejora - Sistemas de tratamiento (ST)

FASE DEL ST	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MEJORA	TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR
ST del agua de bombeo – Fase I	Generación de agua de bombeo con elevada carga sólidos, aceites y grasas	Degradación de ecosistemas aledaños	Instalación de mallas rotativas con abertura de malla no mayor a 1 mm	Recuperación de MP
			Mallas con abertura vertical	
ST del agua de bombeo – Fase II	Generación de agua de bombeo con elevada carga de aceites y grasas	Degradación de ecosistemas aledaños	Instalación de trampa de grasa antes que efluente pase a las celdas de flotación	
			Funcionamiento de las celdas de flotación en serie	
			Incrementar el tiempo de residencia del agua de bombeo en las celdas	
			Tratamiento de la espuma recuperada	
			Tratamiento del agua de cola de espumas	
	Generación de agua de cola de espumas	Contaminación de ecosistemas aledaños		
ST del agua de bombeo – Fase III				
ST de la sanguaza			Implementar línea de tratamiento propia: Filtro, coagulador, separador, centrífuga	

ANEXO II

CAPÍTULO VII FICHAS AMBIENTALES Y FLUJOGRAMAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES

FORMULARIO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE TECNOLÓGICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PESQUEROS, SOBRE EFLUENTES DE LA ACTIVIDAD DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

1. RAZON SOCIAL:
2. UBICACIÓN (INDICAR COORDENADAS GEOGRÁFICAS):
.....
 - ADJUNTAR CERTIFICADO DE COMPATIBILIDAD DE USO, OTORGADO POR LA MUNICIPALIDAD.
3. ACTIVIDAD : HARINA Y ACEITE DE PESCADO
 - CAPACIDAD :
 - TIPO :

4. GENERACIÓN DE EFLUENTES (SEGÚN ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO)

4.1 EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EMBARCACIONES PROPIAS (SÍ / NO):

SI LA RESPUESTA ES SÍ:

LAS EMBARCACIONES CUENTAN CON ALGÚN TIPO DE PRESERVACIÓN A BORDO (ESPECIFICAR):

.....

EL EIP RECIBE MATERIA PRIMA DE EMBARCACIONES CON SISTEMAS DE PRESERVACIÓN A BORDO:

4.2 TRASVASE DE MATERIA PRIMA

A. SISTEMA DE TRASVASE BOMBAS:

Nº	MARCA	RELACIÓN AGUA/MP	CAPACIDAD T/H	DISTANCIA CHATA A TOLVA	TIEMPO CHATA A TOLVA	OBSRVACIONES

B. TUBERÍAS DE TRASVASE:

Nº	LONGITUD	MATERIAL	Nº AÑOS ANTIGÜEDAD

A.1. ¿EXISTEN FLUJÓMETROS? (Sí / No):

Nº FLUJÓMETROS:

MARCA:

DESAGUADORES:

TRANSPORTADORES:

4.3 ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

POZAS DE ALMACENAMIENTO

Nº	CAPACIDAD	DIMENSIONES			INCLINACIÓN (%)	TECHADA		SISTEMA DE PRESERVACIÓN	
		L	A	H		Sí	No	Sí	No

- INDICAR CUANTOS M³ DE SANGUAZA SE GENERA POR EL ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.

4.4 EFLUENTES GENERADOS EN LAS TORRES LAVADORAS DE GASES Y CALDEROS

TIPO DE EFLUENTE	VOLUMEN GENERADO (M ³ / T DE HARINA DE PESCADO)	TIPO DE TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
PURGA DE CONDENSADOS			
EFLUENTE DE TORRES LAVADORAS DE GASES PURGA DE CALDERAS			
OTROS EFLUENTES			

4.5 SEPARACIÓN DE SÓLIDOS

SEPARADORA:

Nº	MARCA	CAPACIDAD (LT/H)	AÑO DE FABRICACIÓN

4.6 CENTRIFUGADO

CENTRÍFUGAS:

Nº	MARCA	CAPACIDAD (LT/H)	AÑO DE FABRICACIÓN

EN EL CASO DE CONTAR CON TRICANTERS, INDICAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, TOMANDO EN CUENTA LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LA SEPARACIÓN DE SÓLIDOS Y CENTRIFUGADO:

Nº	MARCA	CAPACIDAD (LT/H)	AÑO DE FABRICACIÓN

GENERACIÓN DE EFLUENTES DEL CENTRIFUGADO:

TIPO DE EFLUENTE	VOLUMEN GENERADO (LT/ HORA)	TIPO DE TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
ACEITE			
AGUA DE COLA			
PURGAS DE CENTRÍFUGA			

5. EQUIPOS DE TRATAMIENTO DEL AGUA DE BOMBEO

INCLUIR UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES FASES DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES QUE ACTUALMENTE SE DESARROLLAN EN EL EIP Y COMPLEMENTAR CON LOS DATOS DEL PRESENTE FORMATO.

VOLUMEN DE AGUA DE BOMBEO GENERADA:

CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE ANTES DE INGRESAR AL SISTEMA DE TRATAMIENTO:

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (MG/L):

ACEITES Y GRASAS (MG/L):

PH:

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO – DBO5 (MG/L):

OPCIÓN 1: RECIRCULACIÓN DE AGUA DE BOMBEO (Sí / No):

EN EL CASO QUE EL AGUA DE BOMBEO SEA RECIRCULADA, INCLUIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS IMPLEMENTADOS.

OPCIÓN 2: TRATAMIENTO DE AGUA DE BOMBEO

A. PRIMERA FASE : RECUPERACIÓN DE SÓLIDOS MAYORES A 1 MM

FILTROS:

Nº	MARCA	CAPACID.	DIÁMETRO	LARGO	ABERTURA DE MALLA (MM)	TIPO DE ABERTURA DE MALLA (CIRCULAR / HORIZONTAL)

* EN EL CASO DE FILTROS ESTÁTICOS, CONSIDERAR LA SUPERFICIE ESPECÍFICA (LARGO X ANCHO).

A.1. VOLUMEN DE SÓLIDOS RECUPERADOS (%):

A.2. DESTINO DE LOS SÓLIDOS RECUPERADOS:

A.3. ¿LOS FILTROS SON UTILIZADOS PARA TRATAR OTROS EFLUENTES (SANGUAZA, ETC)?:

Sí:

No:

B. SEGUNDA FASE: RECUPERACIÓN DE ACEITES Y GRASAS

B.1 RECUPERACION DE ESPUMAS

CELDA DE FLOTACIÓN:

Nº	MARCA	CAPACID.	DIMENSIONES			TIEMPO TRATAM.	FLOCULANTES COAGUANTES
			L	A	H		

FUNCIONAMIENTO DE CELDAS DE FLOTACIÓN (SERIE / PARALELO):

TUBOS DE DILUCIÓN DE MICROBURBUJAS DE AIRE:

Nº TUBOS DE DILUCIÓN O INYECTORES DE MICROBURBUJAS	MARCA	INYECTORES DE MICROBURBUJAS		DIÁMETRO DE MICROBURBUJA (MICRAS).	CLARIFICACIÓN ESPECÍFICA (LITROS/MIN/M ²)
		ALTURA DESDE FONDO DE CELDA AL INYECTOR	ALTURA EFECTIVA DESDE FONDO DE CELDA AL NIVEL DE PALETAS		

VOLUMEN DE ESPUMA GENERADA (M³/HORA):

B.2. TRATAMIENTO DE ESPUMAS

EQUIPOS	Nº	MARCA	CAPACIDAD	TRATAMIENTO DE RESIDUALES	
TANQUE ALMACENAJE					
COAGULADOR					
SEPARADORA SÓLIDOS					
CENTRIFUGAS					
TRICANTERS					

B.3. VOLUMEN DE ACEITE RECUPERADO (%):

DESTINO.....

B.4. VOLUMEN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS MENORES DE 1 MM:

SOLUBLES RECUPERADOS (%):.....

DESTINO:

B.5. VOLUMEN DEL LÍQUIDO RESIDUAL:

DISPOSICIÓN FINAL:

B.6. CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE TRATADO:

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (MG/L):

ACEITES Y GRASAS (MG/L):

PH:

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO – DBO₅ (MG/L):

C. TERCERA FASE: DISMINUCIÓN DE CARGA ORGÁNICA (DBO₅)

INCLUIR UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LA TERCERA FASE A IMPLEMENTARSE:

6. EQUIPOS PARA EL TRATAMIENTO DE SANGUAZA

EQUIPOS	Nº	MARCA	CAPACIDAD	TRATAMIENTO DE RESIDUALES
TANQUE ALMACENAJE				
COAGULADOR				
SEPARADORA SÓLIDOS				
CENTRIFUGAS				
TRICANTERS				

VOLUMEN DE ACEITE RECUPERADO:

VOLUMEN DE AGUA DE COLA DE SANGUAZA:

DISPOSICIÓN FINAL DE AGUA DE COLA DE SANGUAZA:

7. TRATAMIENTO DEL AGUA DE COLA

A. PLANTA EVAPORADORA DE AGUA DE COLA

Nº	MARCA	TIPO	Nº EFFECT.	CAP.	SUSTANCIAS DE LIMPIEZA						VOL. TQ. NEUT
					NAOH		NH ₃		CONDENS ADO	H ₂ O DE POZO	
					CON ,%	VOL .	CON. %	VOL.			
									Nº VECES QUE SE REPOTENCIA		

DISPOSICIÓN DE LAS SUST. DE LIMPIEZA NEUTRALIZADA:.....

TEMPERATURA DEL AGUA DE MAR (SALIDA) USADA EN EL ENFRIAMIENTO DE LA COLUMNA
BAROMÉTRICA:.....

8. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LIMPIEZA DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

EN ÉPOCA DE PRODUCCIÓN:

SISTEMA INTEGRADO POR :		Nº	DIMENSIONES			CAPACIDAD DE TRATAMIENTO (M ³)	SUSTANCIAS EMPLEADAS PARA LA LIMPIEZA		
			L (M)	A (M)	H (M)		NOMBRE	CC.	CANTIDAD
CRIBADO	REJILLAS HORIZONTALES Y VERTICALES								
	TRAMPA DE SÓLIDOS								
SEDIMENTACIÓN (MÍNIMO TRES POZAS CON SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES)									
TRAMPA DE GRASA CON SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE GRASA									
TANQUE DE NEUTRALIZACIÓN CON DOSIFICADOR AUTOMÁTICO									

DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE:

9. LIMPIEZA Y DISPOSICIÓN FINAL DE EFLUENTES DOMÉSTICOS Y DE INODOROS

ORIGEN DE EFLUENTE	VOLUMEN M ³	FREC LIMP	TRATAMIENTO			DESTINO RESIDUAL FINAL
			POZO SEPTICO Y TANQUE DE PERCOLACIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO	OTROS SISTEMAS DE TRATAMIENTO	
INODOROS						
DOMÉSTICOS						

TRATAMIENTO BIOLÓGICO (Sí / No):

DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO:

D. EMISOR SUBMARINO (BIODEGRADACIÓN NATURAL)

Nº	COORD. GEOGRÁFICAS		LONGITUD		DIÁMETRO	MATERIAL	PROFUNDIDAD
	LATITUD	LONGITUD	EN TIERRA	EN MAR			

D.1. DESCRIPCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE LOS DIFUSORES INSTALADOS EN LA SECCIÓN FINAL DEL EMISOR. ANEXAR GRÁFICO RESPECTIVO

D.2. ANEXAR FOTOCOPIA DE AUTORIZACIÓN DE DICAPI

10. OBSERVACIONES :

.....

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL