



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**“Propuesta para mejorar el sistema de tratamiento de las aguas
residuales industriales y reducir los niveles de contaminantes en la
empresa industrial pesquera Santa Mónica S.A. PAITA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Madrid Madrid, Jorge Luis (ORCID 0000-0003-0821-863X)

ASESORA:

Mg. Guerrero Millones, Ana María (ORCID: 0000-0001-7668-6684)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Producción y Seguridad

PIURA – PERU

2020

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi ser amado por su sacrificio y esfuerzo por darme todo el apoyo en mi carrera,

A mis amados hijos Jorge, Cinthia y Sergio por ser ellos fuentes de mi inspiración y motivación para poder superarme cada día más.

A mi padre que desde el cielo guía mis pasos y a mi madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que soy.

A mis compañeros y amigos que durante el desarrollo de la carrera compartimos muchas vivencias

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida.

Mi profundo agradecimiento a todo el personal que labora en la empresa industrial pesquera “Santa Mónica S.A”, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento.

De igual manera mi agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo filial Piura, a la Facultad de Ingeniería Industrial, a mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, y en especial a la Mg. Ana María Guerrero Millones, por el apoyo brindado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

DECLARACION DE AUTENTICIDAD INDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	MARCO TEÓRICO	13
III.	METODOLOGÍA	18
	3.1 Tipo y diseño de investigación	18
	3.2 Variables y operacionalización de variables	19
	3.2.1 Variable independiente	19
	3.2.2 Variable dependiente	19
	3.3 Población, muestra y muestreo	21
	3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
	3.5 Procedimientos	21
	3.6 Métodos de análisis de datos	22
	3.7 Aspectos éticos	22
IV	RESULTADOS	23
V	DISCUSIÓN	42
VI	CONCLUSIONES	47
VII	RECOMENDACIONES	48
	REFERENCIAS	
	ANEXOS	
VIII	PROPUESTA	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	20
Tabla 2: Parámetros establecidos por el DS 010-2018 MINAN, promedio de los resultados anuales de los monitoreos de efluentes, muestras mensuales	25
Tabla 3: Parámetros establecidos por DS-2018 MINAM	32
Tabla 4: Cumplimiento de normativa ambiental	33
Tabla 5: Marco legal	33
Tabla 6. Costos de equipos y accesorios del Sistema DAF	39
Tabla 7: Costo tangibles	41
Tabla 8: Sueldo de personal	42
Tabla 9: Tipo de infracción	42
Tabla 10: Desembarque de merluza y Pota	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ichikawa	23
Figura 2: Variación del parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) en los años 2018, 2019 y 2020	25
Figura 3: Aceites y grasas vs LMT del año 2018	26
Figura 4: Variación del parámetro Solidos Suspendidos Totales (SST) en los años 2018, 2019 y 2020	26
Figura 05: Variación del parámetro solidos suspendidos totales (SST vs LMT en el año 2019)	27
Figura 6: Variación de solidos suspendidos totales entre los años 2018, 2019 y 2020	28
Figura 7: Variación del parámetro pH en los años 2018, 2019 y 2020	28
Figura 8: Figura 8: Variación del parámetro pH en los años 2018, 2019 y 2020	28
Figura 9: Sistema de gestión ambiental	29

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad mejorar el sistema de tratamiento de los efluentes industriales en la empresa industrial Pesquera Santa Mónica S.A. Paita, ante esta realidad se planteó la aplicación del método de Flotación con Aire Disuelto; para reducir o minimizar los contaminantes presentes en el efluente industrial, con la finalidad de cumplir con los límites máximos permisibles.

Se utilizó el diseño de investigación no experimental, debido a que no se podrá manipular las variables. Se realizó un diagnóstico de la situación actual del sistema de tratamiento, el cual determinó como problema principal que no se está tratando correctamente los efluentes. El objetivo fue determinar de qué manera con la aplicación de mejoras influía en la reducción de los niveles de contaminación en el tratamiento de efluentes.

La hipótesis planteada especifica que, si se produce el mejoramiento del sistema de tratamiento de los efluentes, se reducirán los contaminantes vertidos.

Se determinaron las características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales de la planta industrial, así como medición de los parámetros: temperatura, pH, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales, coliformes fecales y grasa; del efluente vertido sobre el litoral de la Bahía de Paita, resultando valores que se presentan elevados como son: aceite y grasas, sólidos suspendido y pH.

Por todas estas razones se recomienda utilizar este sistema de tratamiento de efluentes y ampliar su uso en otras empresas del sector.

Palabras clave: Tratamiento de efluente, contaminantes y flotación con aire.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to improve the industrial effluent treatment system in the industrial company Pesquera Santa Mónica S.A. Paita, faced with this reality, the application of the Dissolved Air Flotation method was proposed; to reduce or minimize the pollutants present in the industrial effluent, in order to comply with the maximum permissible limits.

The non-experimental research design was used, since the variables cannot be manipulated. A diagnosis of the current situation of the treatment system was made, which determined as the main problem that the effluents are not being treated correctly. The objective was to determine how the application of improvements influenced the reduction of pollution levels in the treatment of effluents.

The hypothesis proposed specifies that, if the effluent treatment system is improved, the pollutants discharged will be reduced.

The physical, chemical and biological characteristics of the wastewater from the industrial plant were determined, as well as measurement of the parameters: temperature, pH, biochemical oxygen demand, total suspended solids, fecal coliforms and fat; of the effluent discharged on the coast of the Bay of Paita, resulting in high values such as: oil and fat, suspended solids and pH.

For all these reasons it is recommended to use this effluent treatment system and expand its use in other companies in the sector.

Keywords: Treatment of effluent, pollutants and flotation with air.

I. INTRODUCCIÓN

La finalidad de la investigación es facilitar a la empresa los instrumentos necesarios que le permitan contribuir con la protección ambiental, la prevención y reducción de la contaminación manteniendo una armonía con las necesidades socio económicas existentes.

Industrial Pesquera “Santa Mónica S.A.”, se ubica en la provincia de Paita, departamento de Piura. La empresa ocupa un área de 40 000 m², limita por el Norte con Industria Atunera S.A.C. y por el Sur limita con el Astillero "ANDESA". Es una empresa dedicada al procesamiento de especies hidrobiológicas.

Industrial Pesquera “Santa Mónica S.A.”, Para su proceso de Congelado genera efluentes que provienen del lavado de la materia prima, mantenimiento de los equipos y limpieza de áreas de la planta, estos son vertidos a través de los pisos que tienen una pendiente del 1% hacia las canaletas provistas de rejillas de fibra de vidrio (pendiente de 1,5 %), un filtro rotativo instalado (malla Jonhson de 0.5 mm), un tanque de sedimentación (58 metros cúbicos), un trampa de grasa y un emisor submarino de 269,954 m. de largo por 6” de diámetro, los efluentes vertidos al mar están presentando parámetros elevados en su composición estos son: Aceites y grasas (A y G), solidos suspendidos totales (SST) y el pH quienes presentan valores altos, trayendo como deducción la contaminación del mar.

La presente investigación se ha enfocado en el tratamiento de efluentes industriales que actualmente es muy deficiente esto genera la contaminación del mar y como consecuencia la muerte de especies marinas, causando pérdidas económicas a los pescadores y empresas industriales pesqueras que se dedican a esta actividad. ¿Cómo se mejorará el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales?, ¿Con el diagnóstico se logrará saber que contaminantes son vertidos al mar?, ¿Se podrá elegir la mejor propuesta para mejorar el sistema de tratamiento de efluentes industriales?, ¿Será aprobando el costo de la propuesta?

Justificación e importancia de la investigación, se pretende proporcionar a la alta dirección de la empresa Industrial Pesquera “Santa Mónica S.A.” una herramienta necesaria que servirá de base fundamental para implementar en el futuro un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2005.

Presenta también una justificación práctica porque permitirá a la empresa en estudio resolver sus problemas de contaminación ambiental logrando mitigar los aspectos ambientales significativos que esta genera durante sus actividades diarias.

En el aspecto social podemos decir que la presente investigación tendrá una implicancia social, debido a que el desarrollo del estudio sobre la reducción de nivel de contaminación, va a repercutir en una mejor salud para los trabajadores, siendo este resultado muy beneficioso para ambas partes, se mejorará de este modo su calidad de vida.

En el aspecto medio ambiental lo que se busca es poder ayudar a la empresa, aplicando el sistema de gestión ambiental en base a una metodología de mejora continua, con el fin de poder minimizar los niveles de contaminación (grasa y sólidos), que se generan durante sus procesos productivos.

Su justificación económica, se pudo concluir porque el problema que se tiene afecta al medio ambiente marino causando la muerte de muchas especies y por consecuencia afectará la actividad de captura de peces fuente de alimento de la población y materia prima para las empresas industriales. Causando pérdidas económicas a los pescadores y empresas industriales pesqueras que se dedican a esta actividad, de continuar así ya no existirá la materia prima necesaria, para elaborar sus productos de congelado, conservas y harina de pescado. Productos de gran demanda en el mercado internacional, que con las exportaciones dejan buenos dividendos al estado peruano. También se busca evitar el pago de multas por el incumplimiento del DS 010-2018 MINAN.

La hipótesis que sostuvo la investigación fue la siguiente: El mejoramiento del sistema de tratamiento de efluentes industriales en la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A., será reducir los contaminantes en los efluentes vertidos al mar.

Objetivo general

Mejorar el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.

Objetivo específico

1. Diagnosticar la situación actual del sistema de tratamiento de efluentes.

2. Seleccionar la normativa de tratamiento de efluentes industriales.
3. Elaborar propuesta para mejorar el sistema de tratamiento de efluentes industriales.
4. Determinar el costo de la propuesta.

II. Marco teórico

Ambrosio (2017), "Procesamiento pesquero, disposición de residuos e impacto ambiental" La actividad de procesamiento pesquero, cuya importancia económica es indudable, provoca por una gestión ambiental no integrada, problemas que exceden la capacidad de las comunidades en que se asientan. El objetivo del trabajo fue evaluar la gestión de los residuos sólidos y efluentes y el impacto generado por su disposición. Se relevó la información brindada por empresas, municipios y la secretaría de agricultura, ganadería, pesca y Alimentación, caracterizando los efluentes mediante determinaciones analíticas y cuantificación de los vertidos. Se concluye que los impactos significativos se originan en la falta de instalación u operación de equipos con la tecnología adecuada para el tratamiento de los efluentes líquidos y la construcción de plantas de harina de pescado no integral.

Álvarez (2006) Las sustancias orgánicas en la descarga de efluente, al degradarse se combina con el oxígeno contenido en el agua, pudiendo llegar agotarlo totalmente y por lo tanto matando por asfixia a todas las especies que se encuentran en las aguas de bombeo, así mismo las bacterias anaeróbicas pueden producir gases que también son tóxicos. El aceite y las grasas al subir a la superficie forman una fina película que impide el paso del oxígeno del aire y por lo tanto impide la fotosíntesis y también puede provocar la asfixia de diversas especies marinas.

Andía, (2000) La turbiedad y el color del agua son principalmente causados por partículas muy pequeñas, llamadas partículas coloidales. Estas partículas permanecen en suspensión en el agua por tiempo prolongado y pueden atravesar un medio filtrante muy fino. Por otro lado, aunque su concentración es muy estable, no presentan la tendencia de aproximarse unas a otras. Para eliminar estas partículas se recurre a los procesos de coagulación y floculación, la coagulación tiene por objeto desestabilizar las partículas en suspensión es decir facilitar su aglomeración. Este procedimiento es caracterizado por la inyección y dispersión rápida de productos químicos. La floculación tiene por objetivo favorecer con la ayuda de la mezcla lenta del contacto entre las partículas desestabilizadas. Estas

partículas se aglutinan para formar un floc que pueda ser fácilmente eliminado por los procedimientos de decantación y filtración.

Galarza, (2001) Los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMAs) y los estudios de impacto ambiental (EIAs), no han permitido una reducción significativa en la emisión de agua de bombeo y aguas residuales industriales, principal elemento contaminante de esta industria. Por eso se considera la implementación completa de los tres subprocesos que se requieren para el agua de bombeo: recuperación de sólidos, grasas y la eliminación de los residuos.

Bakun&Weeks (2008), En la costa peruana se ha desarrollado una próspera industria pesquera, orientada a la producción de pescado congelado y también de harina y aceite de pescado, que representa uno de los rubros más importantes de la economía nacional. Sin embargo, en los lugares donde se ubican estas industrias la contaminación del agua de mar ha venido generando muchos problemas. El mar peruano es, asimismo, el más productivo del mundo.

William Romero (2014) tesis para obtener el título de ingeniero químico “Propuesta de mejora del sistema de tratamiento de aguas residuales de la empresa SOMOS K S.A.”

Puertas (2013), La contaminación ambiental propia de la industria pesquera, proviene de diferentes actividades, ya sea por la extracción o el procesamiento de especies. Debido a que la demanda por alimentos ha crecido, las extracciones de recursos se han visto incrementadas tanto para el consumo humano directo e indirecto (harina y aceite de pescado), sin embargo, durante muchos años no se han tenido las consideraciones respectivas para con el medio ambiente marino, puesto que las plantas han vertido sus desechos al medio marino sin un previo o incompleto tratamiento, lo cual ocasiona la contaminación de este cuerpo receptor

Avalos Urbano (2018) en su tesis “Aplicación de gestión ambiental para reducir los niveles de contaminación de la descarga de efluentes en el área de producción de una empresa pesquera, Chimbote 2018”. El objetivo fue determinar de qué manera la aplicación de gestión ambiental influía en la reducción de los niveles de contaminación en la descarga de efluentes en el área de producción en una empresa pesquera. La investigación es del tipo pre experimental, se utilizó el diseño

de pre prueba y post prueba, la población fueron los procesos en el tratamiento de descarga de efluentes y la muestra de estudio el proceso de la descarga de los efluentes del DAF.

Omayra Jazmín Campoverde Niño (2019) en su tesis "Tratamiento de aguas residuales de una empresa industrial de congelados". De los sistemas existentes para el tratamiento de las aguas residuales, se eligió la propuesta de un sistema anaeróbico (RAFA) seguido de un sistema aeróbico (Lodos activados) para el postratamiento, con el fin de lograr el objetivo planteado en la tesis de obtener resultados satisfactorios. Teniendo en cuenta según estudios realizados la eficiencia que poseen ambos sistemas, se logran buenos resultados numéricos acorde las exigencias establecidas para el sector pesquero, partiendo de los datos reales entregados por la empresa pesquera Congelados R.

Cumpliendo con las disposiciones legales del D.S. 010-2018 MINAN (aprueban límites permisibles para efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto) anexo 02 y la Resolución directoral 346-2016 de PRODUCE (Compromisos ambientales asumidos por la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. en el estudio de actualización del instrumento de gestión industrial Adenda al estudio semi detallado del proyecto de renovación de equipos, maquinarias y del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas de las plantas de congelado y harina residual de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.) Anexo 03

Medio ambiente basado en la norma internacional ISO 14001:2005. Esta norma de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), consigue que las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidas con la protección del medio ambiente. Anteriormente hemos mencionado que a través de la **gestión de los riesgos medioambientales** que puedan surgir del desarrollo de la actividad empresarial.

En el aspecto medio ambiental lo que se busca es poder ayudar a la empresa, aplicando el sistema de gestión ambiental en base a una metodología de mejora continua, con el fin de poder reducir los niveles de contaminación (grasa y sólidos) que se generan durante sus procesos productivos.

Seguridad y salud en el trabajo: La contaminación del agua por organismo patógenos debido a los ineficientes tratamientos de efluentes que contaminan suelo, agua y tierra, son extremadamente peligrosos, todos estos compuestos producen enfermedades a los trabajadores y población aledaña. Los riesgos a la salud de los trabajadores existen por que el personal que opera los equipos de tratamiento está expuestos a emisión de gases y el agua de mar contaminada.

En el aspecto económico es factible su realización porque se obtendrá un retorno de inversión, ya que los sólidos suspendidos, aceite y grasa recuperados ingresarán al proceso en planta de harina residual y se incrementará la producción de harina, siendo este subproducto de gran demanda en el mercado internacional con precios que bordea US\$ 1400 (mil cuatrocientos dólares americanos)

Estudio del arte:

El artículo relacionado a continuación fue recibido el 13 de enero de 2019 por la revista de ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y aceptado el 22 de abril de 2019. Para la realización del presente artículo se tuvo la idea de estudiar el funcionamiento y la capacidad de tratamiento de una de las plantas más importantes con la que cuenta la ciudad. El tipo de desarrollo que maneja la ciudad, el alto nivel poblacional y la industria tan avanzada que tienen han generado que el aumento de factores contaminantes deteriore la capa ambiental y los recursos naturales de la zona. La existencia de una planta de tratamiento de aguas residuales que garantice la purificación y eliminación de químicos, materia orgánica e inorgánica y los residuos sólidos era una necesidad y una prioridad para los habitantes de la zona. En esta zona del mundo se le da un valor agregado a la sobreexplotación de los recursos agrícolas y de los cuerpos de agua considerándolos como generadores directos de factores diarios contaminantes del agua. Allí cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales encargada de la transformación y del proceso sistemático de recuperación del recurso, pero surge la inquietud de que si será totalmente eficiente para garantizar a la totalidad de la comunidad o hay que buscar nuevas alternativas.

Luego de varios estudios por profesionales y especialistas se determina que la zona presenta una afectación muy grande por la contaminación que el hombre está

produciendo, contaminación que está generando el deterioro de la capa vegetal, está generando deforestación, se está malgastando el recurso hídrico dado a que sus altos niveles de contaminación no permitían el uso confiable de esta, y la función de la planta de tratamiento se ha quedado corta. El nivel de infraestructura que esta maneja no alcanza a ser lo suficientemente determinante para el tratamiento de un alto porcentaje de agua que permita abastecer a lo población en su gran nivel poblacional, por tal motivo requiere de una inversión que conlleve al mejoramiento de las condiciones ambientales y sociales relacionadas con las aguas negras del sitio (Brasil & Matsumoto, 2019). La recuperación del recurso hídrico por medio del tratamiento de aguas sistemático que se genere en las PTAR permite a la comunidad el aprovechamiento del agua y la eliminación de los factores contaminantes que se encuentran en ella. Sin embargo, para lograr un nivel alto de recuperación y tratamiento de aguas, las plantas deben contar con un sistema de infraestructura y operación que sea lo suficientemente eficiente para lograr cumplir con dicho objetivo de lo contrario puede generar una alteración al medio ambiente por su procedimiento ineficaz.

III. Metodología

Diseño de la Investigación Según (Murillo, 2008, p. 2), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad. Según (Sampieri, 2010, p. 111). La investigación de diseño no experimental son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental porque no es posible manipular las variables. Según Dankhe (1986) este tipo de estudio está dirigido a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, su principal interés es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este según esta definición la presente investigación se clasifica como nivel explicativo.

Las guías de análisis documental a emplear fueron los informes de monitoreo elaborado por la empresa certificadora CERPER (autorizada por el INACAL), durante los años del 2018, 2019 y 2020.

Y la observación que se realizó en planta desde donde se inician los efluentes, el tratamiento existente y la salida del tratamiento.

3.1 Tipo y diseño de investigación

El siguiente proyecto es de tipo investigación no experimental, debido a que no se podrá manipular las variables y porque describe la variable utilizada, el método de la observación para así hacer la recolección de datos que serán tomados en el campo.

El diseño utilizado en la siguiente investigación será descriptivo ya que tendrá la finalidad de puntualizar las características de la población que esa estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación. El método no será limitado a la obtención de los datos sino del mismo modo también será a identificar la correlación entre dos o más variables utilizadas.

Los investigadores no solo serán tabuladores, sino que también conectarán los datos obtenidos en base de la hipótesis, se encarga de reunir la información que fue obtenida de una manera muy metódica para que después se haga el análisis a detalle, con el único objetivo de obtener publicaciones de importancia que puedan contribuir al conocimiento. (Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer, 2006).

3.2 Variables y operacionalización

3.2.1 Variable independiente

Tratamiento de aguas residuales

Se conoce como tratamiento de aguas residuales al conjunto de procedimientos de tipo físico, químico y biológico que permiten convertir el agua contaminada en agua limpia.

El tratamiento de aguas residuales de origen industrial incluye el mecanismo y proceso usado para tratar efluentes que han sido contaminadas por algún medio debido a actividades de origen industrial y luego son liberadas al medio ambiente o reutilizadas.

3.2.2. Variable dependiente

Reducción de contaminantes

Acción por la cual, usando medios mecánicos, químicos o físicos minimizamos o reducimos los agentes contaminantes hasta cumplir con los límites máximos permisibles.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Tratamiento de aguas residuales	Se conoce como tratamiento de aguas residuales al conjunto de procedimientos de tipo físico, químico y biológico que tienen como fin eliminar los contaminantes del agua.	Clasifica el tipo de agua y la cantidad obtenida de la misma.	Calidad de efluente	Aceite y grasa Sólidos suspendidos pH	Discreta

3.3 Población, muestras, muestreo, unidad de análisis

La unidad de estudio de investigación fue el **efluente producido**. La empresa en estudio cuenta con sistema de tratamiento de efluentes; por lo tanto, la población de investigación, fueron los componentes de este efluente: **aceite y grasas, sólidos suspendidos totales (SST) y pH**.

Dado que el sistema de tratamiento de los efluentes cumple la misma función en contextos operacionales similares y los componentes tienen iguales características técnicas

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se emplean en la investigación fueron: la observación y el análisis documental. Mediante la observación se evidencia el inicio del efluente y el tratamiento existente. En el análisis documental se emplea la técnica de análisis, utilizando el instrumento guía de análisis documental, se obtuvo el cuadro en una hoja de cálculo la recopilación de los informes de monitoreo.

Recopilación de datos e información. Incluyó búsqueda literaria relacionada a la ingeniería de tratamientos de aguas residuales y ejemplos relacionados al manejo de las mismas.

EPA Methods Métodos aprobados para analizar muestras de agua potable para garantizar el cumplimiento de las regulaciones (para aceite), análisis documental

3.5 Procedimientos

El primer objetivo específico del proyecto (Diagnosticar la situación actual del sistema de tratamiento de efluentes), se elabora el diagrama de Ishikawa para hallar la causa raíz del problema y se toma la data de los informes de monitoreo de la empresa certificadora CERPER, diagnóstico del estado actual del tratamiento del agua residual industrial en la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. Durante los años 2018, 2019 y 2020.

En el segundo objetivo, se revisó toda la normativa peruana y extranjera relacionada al tratamiento de aguas residuales y la Norma internacional ISO 14001:2005

En el tercer objetivo, se elaboró la propuesta para las mejoras al sistema de tratamiento existente, explicando las etapas del tratamiento y nos apoyamos en los planes y manuales para lograr el objetivo

El cuarto y último objetivo se plasma en el papel cuanto nos costará implementar las mejoras con los costos de los equipos nuevos, instalación, operación y mantenimiento y el retorno de inversión.

3.6 Método de análisis de datos

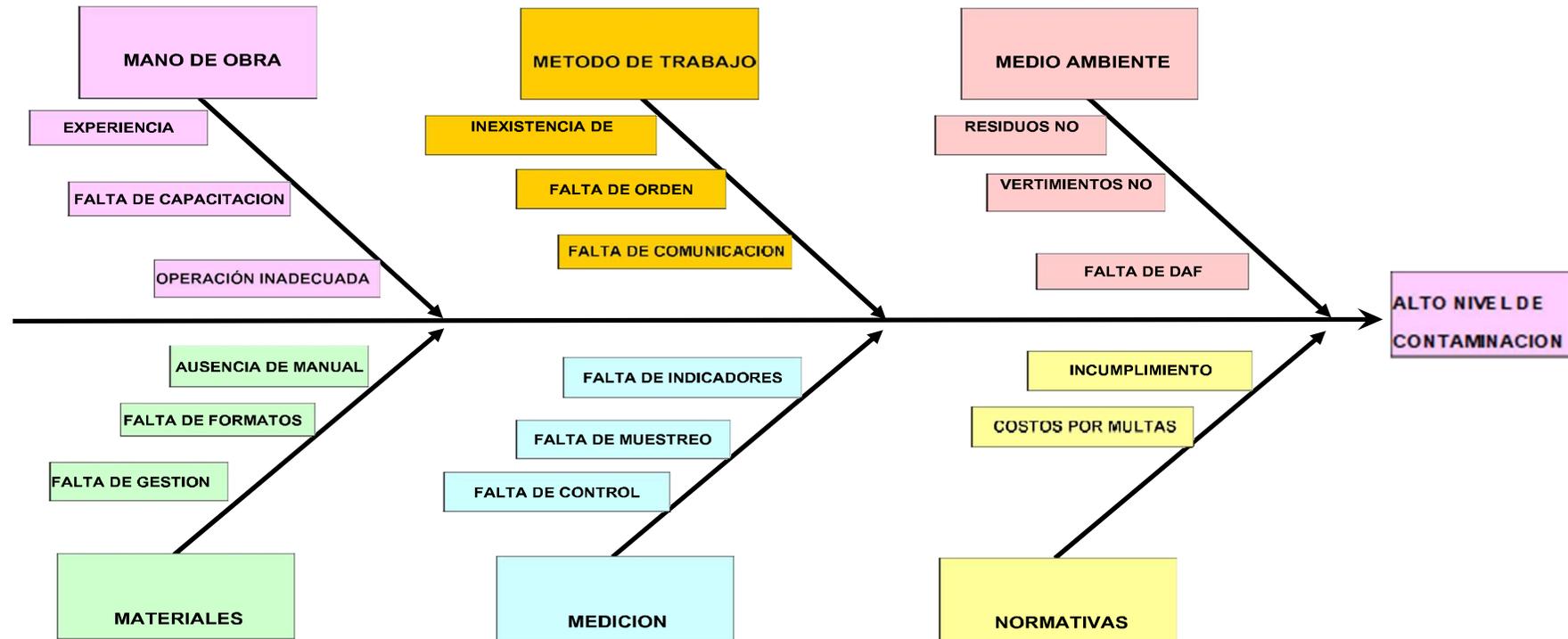
La información recolectada se analizó empleando el programa de estadística SPSS y las hojas de cálculo mediante el cual se elaboraron gráficos para explicar el comportamiento de los parámetros durante los años 2018, 2019 y 2020.

3.7 Aspectos éticos

En garantía del cumplimiento de los aspectos éticos de la investigación, el autor se comprometió a respetar la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos obtenidos de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A., los datos obtenidos son para el progreso de la idea del análisis y con el fin de contribuir mejoras de la empresa de igual forma se garantizó que los datos fueron tomados con honestidad y su procesamiento fue veraz e imparcial

IV Resultados

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



Se observa en el diagrama de Ishikawa la relación causa efecto de las diversas variables que intervinieron en proceso, el diagnóstico de la empresa es el incumplimiento de la gestión ambiental y el alto nivel de contaminación por la falta de un sistema DAF.

El problema es la presencia de grasas y sólidos suspendidos en los efluentes en la descarga del agua de bombeo en su bajo nivel de recuperación, así mismo, los sólidos que se procesan en el tratamiento de la planta de congelado de pescado, ocasionando a largo plazo daños en el ecosistema, debido a que la grasa no se degrada rápidamente demorando su desintegración en el tiempo, generando el efecto invernadero en el mar; disminuyendo el oxígeno y la generación de fitoplancton, el cual es alimento para la fauna marina.

Para diagnosticar la situación actual del nivel de contaminantes vertidos al mar producidos en la empresa Industrial Pesquera “Santa Mónica S.A.” que cuenta de un desaguador rotativo tipo Trómel (plancha tipo Jonhson agüero 0.5 mm), un tanque sedimentador de 58 metros cúbicos, una trampa de grasa y un emisor submarino de 256 m.

Para el desarrollo del primer objetivo (Diagnosticar la situación actual del sistema de tratamiento de efluentes) donde toma los parámetros de aceite y grasa (mililitros por litro), sólidos suspendidos totales (mililitro por litro) y pH (unidad de pH), en la empresa Industrial Pesquera “Santa Mónica S.A.” se tomó como data de los informes de monitoreo de la empresa certificadora CERPER durante los años de 2018, 2019 y 2020 (anexo 1), de las muestras de aceite y grasas, sólidos suspendidos y pH, a continuación, se muestra los resultados.

Figura 2: Promedio de los resultados anuales de los monitoreos de efluentes, muestras mensuales, (anexo 01), en este cuadro se toma la data de los años 2018, 2019 y 2020, fuente de los informes de monitoreo de la empresa certificadora CERPER

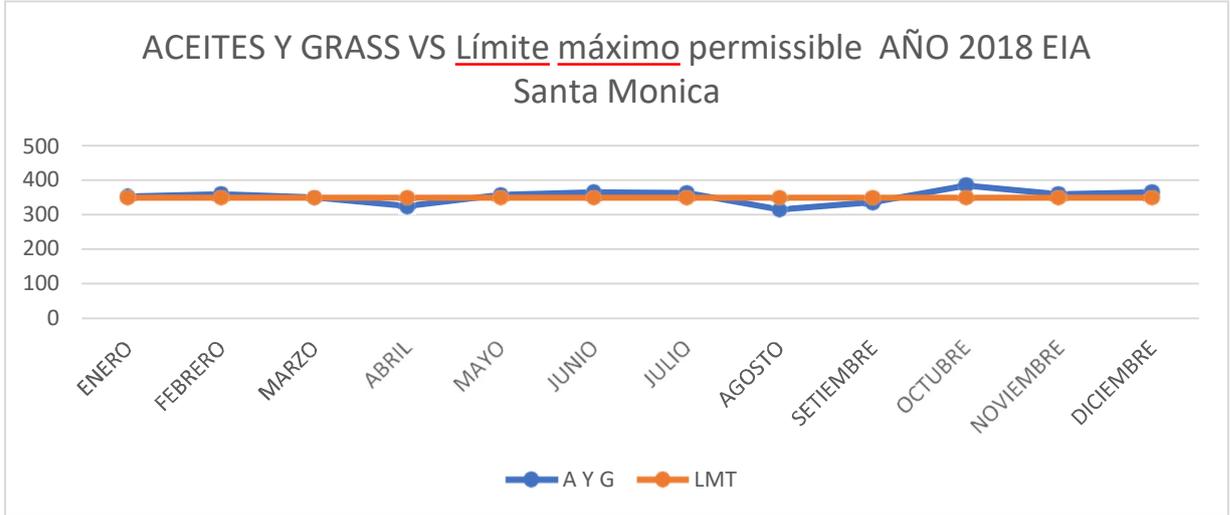
	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Aceite y grasas	353	309.33	318.38
SST	650	647.83	702.63
pH	9.4	8.12	9

TABLA 2: Parámetros establecidos en el DS 010-2018 MINAN, límites máximos permisibles.

PARAMETROS	UNIDAD	Limite Permisible
Aceites y grasas	ml/L	350
Sólidos suspendidos totales	ml/L	700
Potencial de hidrógeno	Unidad de pH	5-9

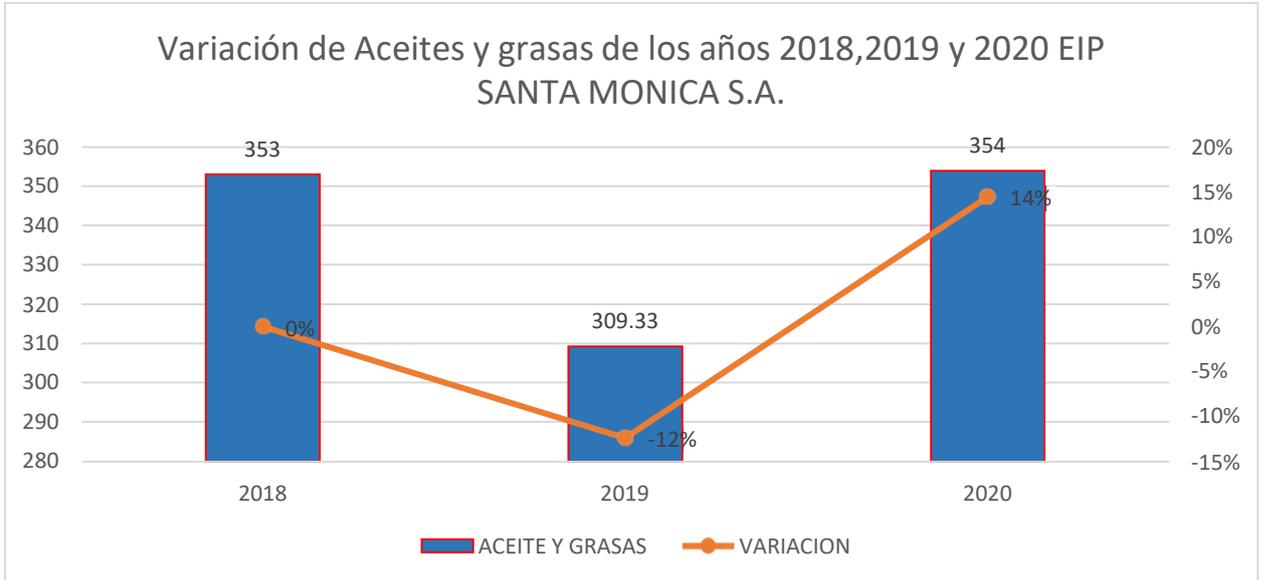
Análisis

Figura 3: Variación de Aceites y Grasas vs LMT del año 2018.



Fuente propia

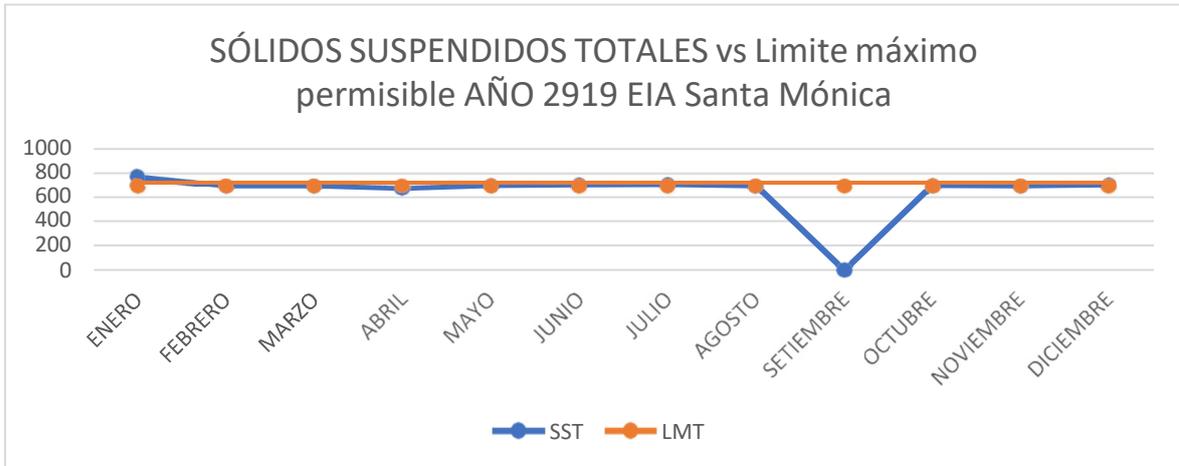
Figura 4: Variación de Aceite y Grasas entre los años 2018, 2019 y 2020



Fuente propia

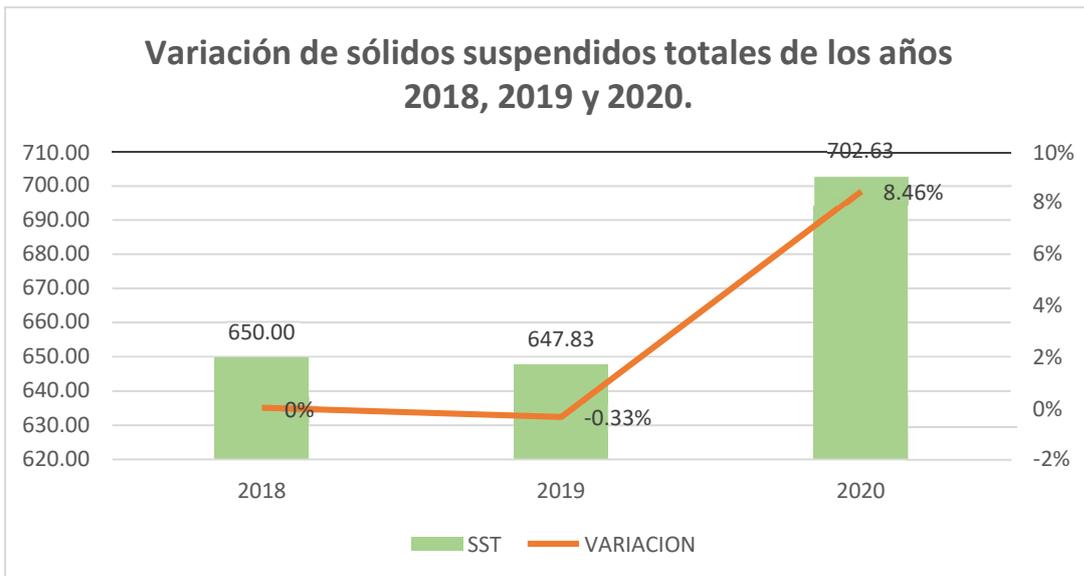
Se observa en la figura 4, para el parámetro aceite y grasas en el año 2019 con respecto al año 2018 un decremento de 12% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 14%.

Figura 5: Variación del parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) vs LMT, en el año 2019.



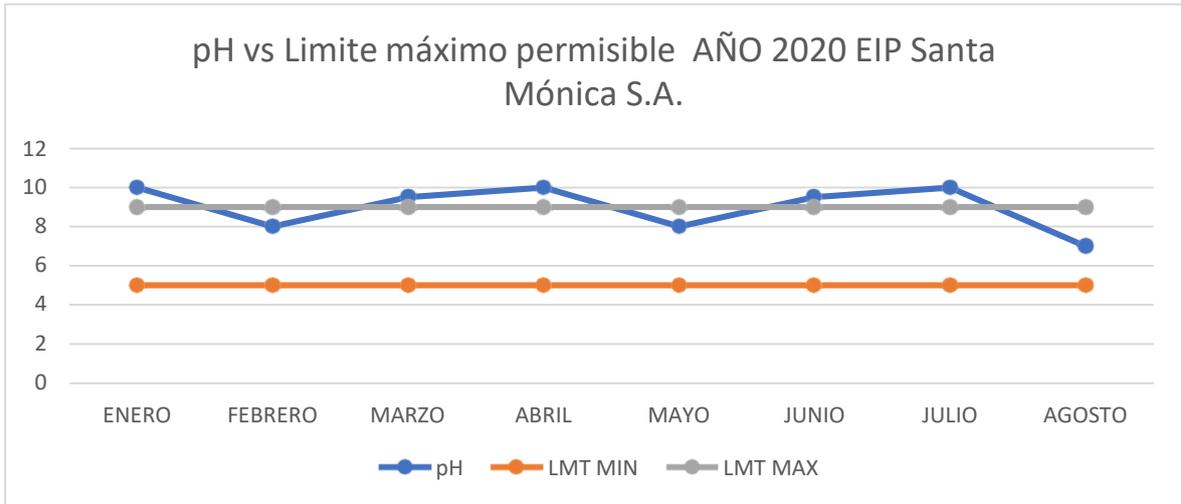
Elaboración: Fuente propia

Figura 6. Variación de Sólidos Suspendidos Totales entre los años 2018, 2019 y 2020



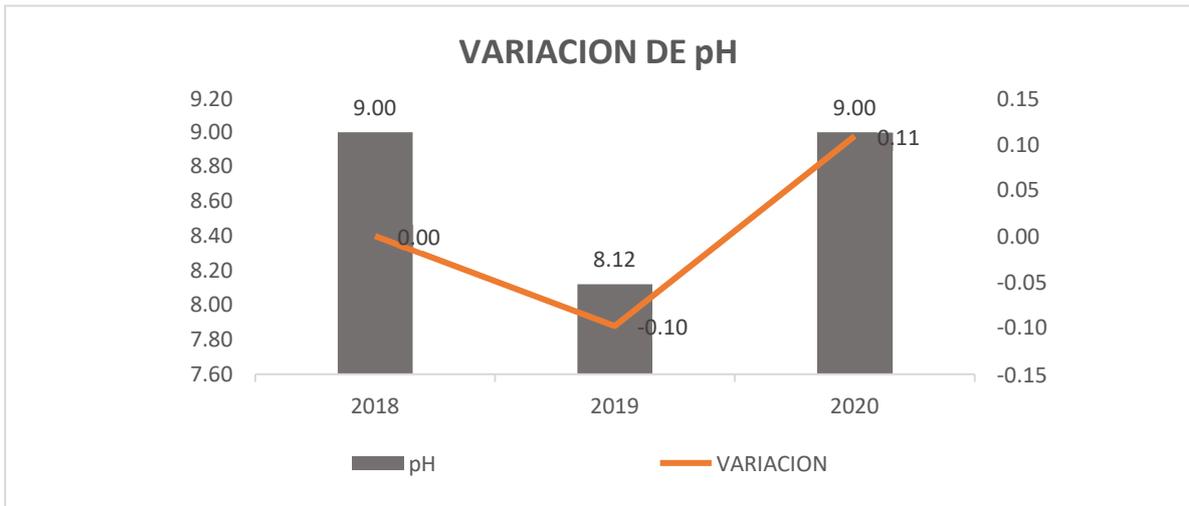
Se observa en la figura 6, para el parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) en el año 2019 con respecto al año 2018 un decremento del 0.33% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 8.46%.

Figura 7: Variación del parámetro pH vs LMT del año 2020



Elaboración: Fuente propia

Figura 8: Variación del parámetro pH en los años 2018, 2019 y 2020



En la figura 8 en el parámetro pH en el año 2019 con respecto al año 2018, hay un decremento del 0.1% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 11%.

Para el desarrollo del segundo objetivo (Seleccionar la normativa tratamiento de efluentes industriales).

La norma ISO 14001:2005

Figura 09: Sistema de Gestión Medioambiental



Norma Internacional ISO 14001

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política, objetivos y metas teniendo en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, así también la información relativa a los aspectos e impactos ambientales significativos que la organización identifica y puede controlar, pero también sobre todo lo que la organización pueda tener influencia. No establece por sí misma criterios de desempeño ambiental específicos. (Montiel, 2015).

Esta norma internacional se aplica a cualquier organización que desee: Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental; asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida; demostrar la conformidad con la norma realizando una autoevaluación y auto declaración buscando la

confirmación de dicha conformidad con las partes interesadas de la organización, o la búsqueda de confirmación de su auto declaración por parte externa a la organización hasta alcanzar la certificación y registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización (Jaramillo, 2012).

Estructura de la Norma Internacional ISO 14001 Según la norma internacional ISO 14001:2005, la estructura se encuentra dividida en seis grandes módulos:

- Requisitos generales
- Política ambiental
- Planificación:

Aspectos ambientales

- Requisitos legales y otros requisitos
- Objetivos metas y programas

Implantación y operación:

- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
- Competencia, formación y toma de conciencia.
- Comunicación
- Documentación
- Control de documentos
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencia
- Verificación
- Seguimiento y medición
- Evaluación del cumplimiento legal
- No conformidad acción correctiva y acción preventiva

- Control de registros
- Auditoría interna

Revisión por la dirección. Según, Granero & Ferrando (2005), esta norma internacional ISO 14001:2005, se basa en el principio de la mejora continua la cual propone un modelo circular que consiste en Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, según el modelo de Deming o ciclo PHVA este principio se puede describir brevemente como:

Planificar: Se tuvo como objetivo mejorar el tratamiento de efluentes y reducir los indicadores contaminantes como la grasa y los sólidos suspendidos procesados en el sistema de tratamiento.

Hacer: Poner en práctica y adaptar en la empresa todo lo planificado, se propuso la instalación del sistema de tratamiento con su costo operacional antes y después del inicio del proceso. Para determinar los niveles de contaminantes en grasa y sólidos suspendidos, aceites y grasas y pH.

Verificar: Efectuar el seguimiento continuo y la medición de los procesos respecto a la Política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados y determinar la cantidad de contaminantes vertidos.

Actuar: Admitir hechos para aumentar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental. Estas acciones deberán tomarse en base a datos objetivos obtenidos en los seguimientos realizados al comportamiento ambiental de la organización, así como las continuas y nuevas exigencias legales nacientes.

Flotación por aire disuelto DAF

El inicio del sistema se basa en que cualquier partícula suspendida o cualquier glóbulo puede unirse a una burbuja de aire y permanecer unido a ella, con cierta celeridad, en la superficie. El sistema funciona mediante la inyección de aire o de otros gases, por ejemplo, el nitrógeno; o de algún gas procedente de hidrocarburos que consigna captar las partículas que acabamos de captar.

En esta forma, la mayoría del agua total pasa por una bomba de recirculación; el aire entra en la bomba de succión, con lo cual se mezcla el agua, y el aire a presión a través de una válvula estrecha o de un lecho agujereado; que así satura el aire líquido. La reducción de la presión obliga al aire a salir fuera de la solución, con lo cual forma pequeñas burbujas sobre todo los núcleos que se pueden presentar en el líquido.

El Estado, dentro del marco regulador de la actividad pesquera, vela por la protección y preservación del medio 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.

De todas las normativas existentes se seleccionó dos normativas para el desarrollo de nuestro trabajo:

Decreto Supremo 010-2018 MINAM (anexo 2): Aprueban Límites Máximos Permisibles para efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e Indirecto.

Tabla No 3: Parámetros establecido por DS 010-2018 MINAM

PARÁMETROS	UNIDAD	Limite Permisible
Aceites y grasas	ml/L	350
Sólidos suspendidos totales (SST)	ml/L	700
Potencial de hidrógeno	Unidad de pH	5-9

Resolución Directoral 346 2016 PRODUCE (anexo 3): Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. cumpliendo con la normativa ambiental, tiene un estudio de impacto ambiental (EIA), el ministerio de la Producción, quien emite una resolución.

Tabla No 4: Cumplimiento de normativa ambiental

Aspecto ambiental	Medidas de control	
	Sistemas de control	Número de equipos y sus características

Efluentes industriales	tratamiento físico	Canaletas con rejillas metálicas, ubicadas a lo largo de planta con una abertura de malla de 5 mm a 1 mm
		Un tambor rotativo tipo con estructura y malla tipo Jonhson de acero inoxidable con abertura de malla de 1 mm
		Tanque sedimentador
	Disposición final	
	Los efluentes generados en la limpieza provenientes de los equipos, maquinaria y otras áreas de planta serán tratados y neutralizados antes de ser vertidos al cuerpo marino receptor mediante un emisor submarino de 269.95 m de longitud y 6" pulgadas de diámetro	

Tabla 5. Marco legal

Norma / Fecha	Título	Referencia
29-12-93	Constitución Política del Perú, Art. 22 y Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales	Base del ordenamiento jurídico nacional La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia dentro del Estado Peruano. En ella se resaltan los derechos fundamentales de la persona humana, como son el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.
D.S. 010-2008 MINAN 30/09/2018	Aprueban Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto	Límites Máximos Permisibles (LMP) para Efluentes de Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto es una norma referencial para los límites del efluente tratado para su reúso en el riego de áreas verdes.
Resolución Directoral	Resolución Directoral 346 2016 PRODUCE	Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. cumpliendo con la normativa ambiental, tiene un estudio de impacto ambiental (EIA), el ministerio de la Producción, quien emite una resolución

Norma / Fecha	Título	Referencia
D. L. N° 29338 (31-03-09)	Ley General de Recursos Hídricos	Artículo 83.- Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La Autoridad Ambiental respectiva, en coordinación con la Autoridad Nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.
D. L. N° 28611 (17-09-13)	Ley General del Ambiente	<p>El estado promueve el tratamiento de las aguas residuales con fines de reutilización considerando como premisa la obtención de la calidad necesaria de reúso, sin afectar la salud humana, el ambiente o las actividades en las que se reutilizan.</p> <p>La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.</p>
D.L. N°25977 (10-06-10)	Ley General de Pesca	La presente Ley tiene por objeto normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos y de asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, optimizando los beneficios económicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.
D.S. N° 012-2001-PE (14-03-01)	Aprueban Reglamento de la Ley general de Pesca	<p><i>Artículo 76.-</i> Autoridades competentes</p> <p>76.2 Corresponde al Ministerio de Pesquería en materia ambiental:</p>

Norma / Fecha	Título	Referencia
		<p>b) Evaluar los efectos ambientales producidos por las actividades pesqueras en las unidades operativas y de acuicultura, extracción, proceso industrial y artesanal; así como en sus actividades conexas y complementarias dentro de sus áreas de influencia, determinando las responsabilidades del titular de la actividad de producirse una infracción al presente Reglamento;</p> <p>Artículo 85.- Objeto de los programas de monitoreo</p> <p>Los titulares de las actividades pesqueras están obligados a realizar programas de monitoreo periódicos y permanentes para evaluar la carga contaminante de sus efluentes y emisiones, en el cuerpo receptor y en el área de influencia de su actividad.</p> <p><i>Artículo 89.-</i> Actividades pesqueras sujetas a la elaboración y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental</p> <p>Están sujetas a la elaboración y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental previo al otorgamiento de la concesión, autorización, permiso o licencia, según corresponda, las siguientes actividades pesqueras:</p> <p>d) La ampliación de capacidad de producción de establecimientos industriales pesqueros.</p>
Resolución Ministerial	N° 003-2002-PE y su modificatoria R.M. N° 061-2016-PRODUCE	Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y cuerpo Marino Receptor para la Industria Pesquera de Consumo Humano Indirecto
D. S. N° 003-2017-MINAM (07-06-17).	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.	<p>Se establecen los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, que como Anexo forman parte integrante de la norma.</p> <p>Los ECA para Aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, a cargo</p>

Norma / Fecha	Título	Referencia
		de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios.
Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM	Aprueban disposiciones para la implementación de los ECAs para Agua	Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua. A partir del 01 de Abril del 2010.
Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM	Modifican los ECAs para agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación	Modifican los estándares nacionales de calidad ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación
R.J. N° 0291-2009-ANA	Resolución Jefatural N°0291-2009-ANA	Disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y de reúsos de aguas residuales tratadas
R.J. N° 0351-2009- ANA	Resolución Jefatural N°0351-2009-ANA	Modifican R.J. N° 0291-2009-ANA referente al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y reúsos de aguas residuales tratadas
R.M. N° 721-97-PE (14-11-97)	Aprueban Protocolo de Monitoreo de Efluentes de la Industria Pesquera de Consumo Humano Indirecto	Es necesario que el Protocolo de Monitoreo de Efluentes de la Industria Pesquera de Consumo Humano Indirecto, tenga como objetivo el proporcionar al Sector Pesquero un documento técnico que oriente las acciones de monitoreo en los efluentes industriales y establezca los parámetros indicadores del grado de contaminación por la presencia de materia orgánica y Coliformes fecales.
R.M. N° 293-2013-PRODUCE (25-10-13)	Proyecto de Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Hídrico Receptor para los Establecimientos Industriales Pesqueros de	Estandariza la metodología para el desarrollo del monitoreo del efluente generados por los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto, para evaluar el nivel de tratamiento alcanzando de los efluentes vertidos por dichas actividades, para la vigilancia y control del cumplimiento de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos y la calidad ambiental de los

Norma / Fecha	Título	Referencia
	Consumo Humano Directo e Indirecto	recursos hídricos a nivel de media agua y de fondo, así como para hacer cumplir los programas de monitoreo ambiental aprobados y las que se actualicen en los instrumentos de gestión ambiental.
D.S. N° 012-2019-PRODUCE (11-08-2019)	Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental de los Subsectores Pesca y Acuicultura	El presente Reglamento tiene por objeto regular la gestión ambiental, la conservación y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos en el desarrollo de los proyectos de inversión y actividades de los subsectores pesca y acuicultura, así como regular los instrumentos de gestión ambiental y los procedimientos administrativos vinculados a ellos.

Para el desarrollo del tercer objetivo (Elaborar propuesta de mejorar el sistema de tratamiento de efluentes industriales aplica),

La propuesta tiene como objetivo implementar mejoras al tratamiento de los efluentes industriales de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A., siendo su alcance desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado en la cámara y se basa en el DS 010-2018 MINAN y en la norma internacional ISO 14001:2005.

La propuesta se basó en la filosofía mejora continua y su alcance a todas las áreas buscando lograr el objetivo de reducir o minimizar la contaminación de los efluentes industriales.

Esta propuesta se alinea a la política de medio ambiente y se desarrolló considerando el primer lugar un manual de procedimientos de la planta de tratamiento, un plan de capacitación-procedimientos de capacitación, implementación de un sistema de gestión basados en la norma ISO 14001, procedimientos de identificación y evaluación de aspectos medio ambientales,

funciones del jefe de gestión ambiental, diagrama operaciones del flujo de proceso.

Desarrollo del objetivo 4 (determinar costo de presupuesto)

Para llevar a cabo el proyecto se necesita definir el presupuesto requerido por el mismo, de manera que se pueda tener certeza de su viabilidad y sostenibilidad. Para este capítulo se elabora un presupuesto base donde se consideraron los costos generales de este proyecto, los cuales están representados por la suma de los costos de inversión inicial y los costos de funcionamiento (administración, operación y mantenimiento).

La inversión inicial de capital consiste en el costo directo para la adquisición e instalación del conjunto de elementos que conforman el sistema de tratamiento, y costos indirectos representados por los costos de diseño, de administración, de ingeniería y supervisión durante la construcción y montaje, los permisos y los gastos legales.

Para cada unidad de tratamiento se incluye el posicionamiento y anclaje de los equipos e instrumentos, posicionamiento de vertederos, tendido y conexión eléctrica, tendido de cañerías de proceso y vinculación entre las mismas con todos los accesorios necesarios para el empotramiento, accesorios de regulación, transición y conexiones con sus respectivos soportes y anclajes, entre otros. Estos costos generalmente se agregan como un porcentaje asociado al costo unitario de cada material. Como instrumentación se incluyen los sistemas de medición para el control de los procesos, entre ellos, sistemas de medición de caudal, de nivel, de parámetros fisicoquímicos, entre otros.

Inversión

En esta sección se describen los costos de equipos principales para implementación del sistema de mejora, los cuales son:

Análisis costo – beneficio y ambiental

El análisis costo – beneficio y ambiental, permite medir la relación entre el costo y el beneficio, asociado a la presente investigación con el objetivo de evaluar su

rentabilidad. Así mismo, en este punto se evaluará el tiempo de recuperación de la

Descripción	Precio Unitario	Precio Total
Sistema de flotación	45870	45870
Bomba de tornillos para lodos	3340	6680
Filtro rotativo	9500	9500
Bomba sumergible	2500	2500
Imprevisto 10%		6455
PRECIO TOTAL	US\$	71005

inversión.

Costos de inversión

En este punto se tendrá en cuenta los costos tangibles y los costos intangibles de la propuesta.

Tabla 6: Costos de equipos

Equipo de protección personal Según la hoja de seguridad del coagulante (Sulfato de aluminio) y del control de olores (Secuestrante de H₂S y mercaptano) el operario que manipule estos insumos químicos debe utilizar guantes de neopreno, ropa con mangas largas, respirador de gases orgánicos, botas y lentes de seguridad.

Gastos administrativos para el manejo del sistema propuesto En los gastos administrativos se determinó que para la manipulación del equipo DAF es necesario un operario, en la Tabla 9, se muestran estos costos.

Tabla 7. Sueldos del personal Cantidad Sueldo mensual (S/) Liquidación Total Operario 1

Tabla 7. Sueldos del personal

Personal	Cantidad	Sueldo mensual (S/)	Liquidación	Total
Operario	1	930	1 395	12 555
Total				12 555

Costos por multas La gravedad de la infracción se definirá de acuerdo a la Tabla 10, en el caso de la empresa, el tipo de infracción que tiene es grave. Por lo tanto, la multa que se asigna se encuentra entre 2 a 5 UIT. Es por ello, que en la Tabla 8, se calcula la cantidad monetaria a pagar, teniendo en cuenta que cada UIT tiene un valor de 4 300 soles.

Tabla 8. Tipo de infracciones

Tipo de infracción	Descripción	Multa
Leve	* Por contaminar las fuentes naturales de agua superficiales y subterráneas.	0,5 – 2 UIT
Grave	* Por el vertimiento de efluentes no tratados en los cuerpos de agua.	2 – 5 UIT

* Por reusar aguas sin autorización de la ANA.

Muy grave

* Por arrojar residuos sólidos a cuerpos de agua o artificial.

5 – 10 000
UIT

Fuente: MINAM

Costo Beneficio

De las toneladas que se reciben para producción se descartan el 30% (treinta por ciento), como residuos y son enviados a la planta de harina residual.

Tabla 9: Desembarque de Pota destinado al proceso de congelados en la I.P. Santa Mónica – 2019

Mes	Pota (Kg)
Enero	1'206,550
Febrero	1'099,780
Marzo	1'624,122
Abril	650,335
Mayo	149,542
Junio	572,454
Julio	1'076,273
Agosto	778,773
Setiembre	719,466
Octubre	838,363
Noviembre	720,214
Diciembre	420,200
Total	4849347.00

Referencia: I.P. Santa Mónica (2019)

Cálculo de rendimiento residuos por tonelada del año 2019

$$R = \text{Total de MP} \times 30\%$$

$$R = 4849347 \times 30\%$$

$$R = 1454804.10$$

De las toneladas que se reciben para producción se descartan el 30 por ciento como residuos (1454804.10 toneladas) y estos viajan por el gusano con los

efluentes hacia la planta de harina residual, los efluentes son tratados para recuperar los sólidos suspendidos, aceite y grasas lo que incrementara la producción de harina de pescado. Los residuos son procesados en la planta de harina residual con una relación de 4 a 1, de 4 toneladas recibidas de residuos se obtiene 1 tonelada de harina.

Cálculo

$$\text{Ton residuos} = 1454804.10 / 4$$

Harina residual se obtiene 363701.03 toneladas de harina residual cuyo precio en el mercado es de 1435.90 dólares por tonelada

Se ha estimado que la recuperación (sólidos suspendidos), en el sistema de tratamiento representa un incremento del 3% de la producción total de harina de pescado. Las perspectivas a mediano y largo plazo consisten en lograr una cada vez mayor eficiencia de tratamiento y recuperación, así como en la implementación de este sistema en todas las fábricas.

Si tomamos la recepción de la materia prima (residuos de la planta de congelado) en el incremento de la producción de harina para ese año 2019.

Incremento = toneladas de harina x 3% de recuperación de solidos

$$I = 363701.03 \times 0.015\%$$

$$I = 54.555$$

Como resultado tendremos un incremento anual 54.555 toneladas de harina residual en el año 2019

Precio de recuperación = I x P

$$\text{Precio de recuperación} = 54.555 \times 1435.90$$

Precio de recuperación = 78335.52 dólares americanos

Beneficio Costo

B	Total, de beneficio	=	_____
C	Total, de costo		

$$B/C = \frac{78335.52}{71005} \quad B/C = 1.1$$

El resultado significa que la propuesta es económicamente rentable, ya que por la recuperación de sólidos suspendidos, aceite y grasas se tendrá un incremento de producción de harina residual en el año 2019 de 1.1 y la recuperación de la inversión será en un año.

V Discusión de resultados

El resultado obtenido con la aplicación del diagrama de Ishikawa (causa-efecto), se comprobó y se encontró los puntos débiles las relaciones múltiples de efecto de las diversas variables que intervinieron en el proceso, el diagnóstico de la empresa es el incumplimiento de la gestión ambiental y el alto nivel de contaminación por la falta de un buen tratamiento.

La presencia de grasas y sólidos suspendidos en los efluentes generados y por el bajo nivel de recuperación, comparados con los límites permisibles dictados en el D.S. 010-2018 MINAM, donde se demuestra que estos no están cumpliendo con los límites permisibles.

Como resultado de la actividad en el proceso de congelado, al momento que el personal filetea (saca la pulpa y desecha los huesos), en la acción de lavar el filete es cuando se genera el efluente, su contenido básicamente es agua de mar, aceite, material orgánico, sangre, sólidos suspendidos, entre otros.

En la figura 3 donde se aprecia el promedio de los componentes aceite y grasa, sólidos suspendidos y pH, de acuerdo a los límites permisibles dictados en el D.S. 010-2018 MINAN, están fuera de rango por lo tanto tiene que hacerse la mejora correspondiente.

En la figura 4 que es el resultado de ingresar la data obtenida de los informes de monitoreo de los efluentes (realizados por la certificadora CERPER), se diagnostica que los compuestos de los parámetros aceite y grasa (mililitros por litro), sólidos suspendidos totales (mililitro por litro) y pH (unidad de pH), el porcentaje de variación para el parámetro Aceite y Grasas en el año 2019 con respecto al año 2018 un decremento de 12% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 14%.

Se observa en la figura 6, para el parámetro Sólido Suspendido Total (SST) el porcentaje de variación el año 2019 con respecto al año 2018 un decremento del 0.33% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 8.46%.

En la figura 8 en el parámetro pH la variación en el año 2019 con respecto al año 2018, hay un decremento del 0.1% y del año 2020 con respecto al año 2019 un incremento de 11%.

Ambrosio, "Procesamiento pesquero, disposición de residuos e impacto ambiental" (2017), los efluentes mediante determinaciones analíticas y cuantificación de los vertidos. Se concluye que los impactos significativos se originan en la falta de instalación u operación de equipos con la tecnología adecuada para el tratamiento de los efluentes líquidos y la construcción de plantas de congelado de pescado no integral

Amaya y Gómez (2016), en su tesis "Estudio Técnico-Económico del tratamiento de Aguas Residuales Industriales de las plantas de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados en la zona industrial II de Paita-Perú hace un análisis "para iniciar la etapa de diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales debe llevarse a cabo, antes que todo, un muestreo y análisis físico, químico y biológico del agua residual".

Los parámetros Aceite y Grasas, Sólidos suspendidos y pH se encuentran elevados causando la contaminación del mar, causando la muerte de especies marinas, recurso principal de pescadores y empresas industriales, que causaría grandes pérdidas económicas, los límites máximos permisibles. La industria pesquera

genera grandes dividendos al estado, con nuestras acciones estamos causando daño.

La Norma ISO 14001:2005, se basa en el principio de la mejora continua la cual propone un modelo circular que consiste en Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, según el modelo de Deming o ciclo PHVA este principio se puede describir brevemente como:

Planificar: Se tuvo como objetivos mejorar los el tratamiento de efluentes y reducir los indicadores contaminantes como la grasa y los sólidos suspendidos procesados en el sistema de tratamiento.

Hacer: Implementar y aplicar en la empresa todo lo planificado se propuso la instalación del sistema de tratamiento con su costo operacional antes y después de inicio del proceso. Para determinar los niveles de contaminantes en grasa y sólidos suspendidos, aceites y grasas y pH.

Verificar: Realizar el seguimiento continuo y la medición de los procesos respecto a la Política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados y determinar la cantidad de contaminantes vertidos.

Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental. Estas acciones deberán tomarse en base a datos objetivos obtenidos en los seguimientos realizados al comportamiento ambiental de la organización, así como las continuas y nuevas exigencias legales nacientes.

La propuesta tiene como objetivo mejorar el sistema de tratamiento de los efluentes de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A., alineándose a la política de Medio Ambiente y se basó en la norma internacional ISO: 14001:2005, definiendo el alcance desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado, en la cámara. En la propuesta se desarrolla un manual capacitación con su respectivo procedimiento, la Implementación un sistema de gestión de ambiental basados la norma ISO 14001:2015, un procedimiento de identificación y evaluación de aspectos medio ambientales, las funciones del Jefe

de Medio Ambiente y un diagrama de flujo del tratamiento.

En la propuesta se elabora tres etapas del tratamiento (tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario).

Primera etapa, etapa en la que se pretende la remoción de sólidos sedimentables y suspendidos. Este tipo de tratamiento también será considerado dentro del diseño recomendado puesto que implica un conjunto de operaciones que tienen la finalidad de eliminar los sólidos flotantes, sedimentables y suspendidos. Es la más sencilla del proceso busca reducir la materia suspendida por medio de la precipitación o sedimentación.

Segunda etapa, etapa en la que se pretende reducir la materia orgánica presente en las aguas residuales después de haber realizado las etapas anteriores. También denominado tratamiento biológico ya que está basado en la participación de microorganismos capaces de asimilar la materia orgánica.

Tercera etapa, en el tratamiento terciario, etapa en la que pretende eliminar la materia orgánica remanente del tratamiento secundario, microorganismos patógenos, compuestos inorgánicos oxidables y metales, así como fosfatos y nitratos residuales con el fin de lograr un agua más pura.

VI Conclusiones

1. Después de haber realizado el diagnóstico se determinó efectivamente que se está produciendo una contaminación en los efluentes producidos en la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A: debido a que estos no son tratados correctamente.

2. Dentro de la normativa existente está el D.S. 010-2018 Minan "Aprueban los límites permisibles para la industria de consumo humano indirecto y directo". La norma internacional ISO 14001:2005 aplicando el ciclo de Deming o ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

3. Se desarrollo la propuesta para implementar las mejoras al sistema de tratamiento de efluentes industriales aplicando tres etapas del tratamiento (primera, segunda y tercera etapa).

En la propuesta para lograr el objetivo se elaboran un manual de procedimientos de la planta de tratamiento de efluentes, un plan de capacitación, implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001, procedimientos de identificación y evaluación de aspectos medio ambientales, funciones del Jefe de Gestión Ambiental y la implementación de propuesta es de 8 semanas.

4. El costo del sistema de tratamiento a implementar es de US\$ 31,067.00 con un retorno de inversión en dos años, porque lo que se recupera en el tratamiento es aprovechado para incrementar la producción de harina residual.

VII Recomendaciones.

Se recomienda realizar las mejoras al sistema de tratamiento existente de efluentes industriales para lograr reducir o minimizar los contaminantes y poder cumplir con los límites permisibles.

Recomendamos que la empresa se certifique con la norma internacional ISO 14001:2005, que le permitirá a la empresa demostrar el compromiso asumido a través de los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada

Se recomienda implementar la propuesta porque va a significa que la empresa se posicione en el mercado, cumpla con sus compromisos ambientales establecidos en la normativa.

Concientizar a los empresarios pesqueros para que inviertan en las empresas en la implementación de tecnologías y equipos modernos para poder tratar sus

efluentes industriales generados durante los procesos productivos y poder contribuir al cuidado del medio ambiente.

Referencias

Acosta, L. (2014). *Cálculos técnicos en el diseño de una planta de biogás. Caso de estudio “Tratamiento de vinazas de destilería en reactores UASB”*. Cuba. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://www.redalyc.org/html/2231/223131465004/>

Agurto Troncos, S. (2015); *La responsabilidad social de las empresas procesadoras de productos hidrobiológicos de la ciudad de Sullana*. Tesis de título de Licenciada en Ciencias Administrativas. Universidad nacional de Piura, Piura, Perú.

Ali express (sf). Aparato de filtración al vacío de 100 ml, filtro de membrana, equipo de filtro de núcleo de arena de la tapa, química del matraz. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://es.aliexpress.com/item/32782497258.html>

Alianza por el agua (2014). *Reactor anaeróbico de flujo ascendente con manto de lodos*

(UASB). Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://alianzaporelagua.org/Compendio/tecnologias/t/t9.html>

Ampudia, Miguel (2015). *La lenta agonía de la bahía de Paita y la muerte anunciada de su ecosistema*. Proactivo. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://proactivo.com.pe/la-lenta-agonia-de-la-bahia-de-paita-y-la-muerte-anunciada-de-su-ecosistema/>

Arteaga Nuñez , Francisco (2016). Apuntes de clase del curso “Impacto y Gestión Ambiental”.2016.

Behling, E.; Rincón, N., (2008). *Tratamiento biológico de aguas residuales industriales: efluente camaronero en reactores RBC*. Venezuela. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/308609920_Tratamiento_biologico_de_aguas_residuales_industriales_efluente_camaronero_en_reactores_RBC

Biotec (2017). *Gestión integral de la materia orgánica*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://www.bio-tec.net/es/productos.html>

Calle Calle, Carlos. (2013). Diagnóstico Socio Económico y Ambiental de la Zona Marino Costera de la Provincia de Paita. *Gobierno Regional Piura*. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <http://siar.regionpiura.gob.pe/admDocumento.php?accion=bajar &docadjunto=195>

Carranza Torres, M. (18 de noviembre, 2009). *Reporte sectorial: Sector Pesca*. Universidad Católica del Perú. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://centrum.pucp.edu.pe/adjunto/upload/publicacion/archivo/informepesca.pdf>

Charpentier, J. (2014). *Tratamiento de aguas residuales con lodos activados*. España: Inti. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://inti.gob.ar/ue/pdf/publicaciones/cuadernillo6.pdf>

Chuquitarqui de la Cruz, M. (2017); *Diseño y construcción de un reactor anaerobio de flujo ascendente (R.A.F.A.) para el tratamiento de aguas residuales urbanas de la ciudad*

de Puno. Tesis de título de Ingeniero Químico. Universidad nacional de Altiplano, Puno, Perú.

Cidta (sf). *Características del agua residual*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/CURSO/UNI_02/u2c2s5.htm

Comisión Nacional del Agua (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente*. México. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>

Comisión Nacional del Agua (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Lodos activados*. México. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro51.pdf>

Comisión Nacional del Agua (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Introducción al tratamiento de aguas Residuales Municipales*. México. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro25.pdf>

CONAGUA; Comisión Nacional del Agua (2015). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Sistemas Alternativos de Alcantarillado Sanitario*. México. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro21.pdf>

CONAGUA; Comisión Nacional del Agua (2015). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Tratamiento y disposición de lodos*. México.

Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://cmx.org.mx/wp-content/uploads/2015/04/SGAPDS-1-15-Libro32.pdf>

Dirección general de calidad Ambiental (2014). *Resolución Ministerial N° 178-2014-MINAM*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de

http://www.minam.gob.pe/consultas_publicas/wpcontent/uploads/sites/52/2014/06/RM-N%C2%B0-178-2014-MINAM.pdf

Dirección Regional de Salud, (2018). *Boletín epidemiológico regional*. Piura. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://www.diresapiura.gob.pe/documentos/Boletines%20Epidemiologicos/Boletin%20Regional%2005-2018.pdf>

Espinoza, Marco A. (30 de junio de 2016). *Aguas residuales en la industria pesquera*. Recuperada el 06 de noviembre del 2018, de <https://es.linkedin.com/pulse/aguas-residuales-en-la-industria-pesquera-marco-antonio-espinoza>

Fernández Polanco, F. (2015). *Diseño de reactores. Upflow Anaerobic Sludge Blanket*

(UASB). Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://www.inti.gob.ar/ue/pdf/publicaciones/cuadernillo15.pdf>

FRC system international (2017). *Sistemas de flotación por aire disuelto serie PCL*. Trusted wastewater solutions. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://frcsystems.com/compact-daf-system/>

Gandarillas, V. Saavedra, O. (16 de junio de 2017). *Revisión de las experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas mediante reactores UASB en Cochabamba-Bolivia comparadas con las de Latinoamérica, India y Europa*. Bolivia. Recuperado el 06 de noviembre de 2018; http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S251844312017000100008&script=sci_arttext

Ingeniería de tratamiento y acondicionamiento de aguas (2010). *Desinfección y métodos de desinfección del agua*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, https://www.academia.edu/8844036/Ingenier%C3%ADa_de_Tratamiento_y_Acondicionamiento_de_Aguas

Instituto del Mar del Perú (IMARPE). (2017). *Reporte de la Actividad Pesquera*. Perú. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=reportes

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Sector pesca creció 9.5% en 2017*. Agosto, 2017. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://www.inei.gob.pe/>

Marín Leal, J. (2014). *Tratamiento de aguas residuales de una industria procesadora de pescado en reactores anaeróbicos discontinuos*. Ecuador. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/3007>

Ministerio de la Producción (PRODUCE). (2014). *Anuario estadístico pesquero y acuícola*; Perú. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-pesca-2014.pdf>

Ministerio de la Producción (PRODUCE). (2015). *Anuario estadístico pesquero y acuícola*, Perú. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-pesca-2015.pdf>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015). *Estudio de desempeño ambiental 2003-2013*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://www.minam.gob.pe/esda/partes-tres/>

Morales Aquino, A. (sf). *Efectos, agua de cola*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, https://www.academia.edu/6933374/Efectos_agua_de_cola

Municipalidad de Paita (2016). *Subasta de terrenos*. Paita. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://munipaita.gob.pe/portal/component/jdownloads/category/206-subasta-de-terrenos-2016>

Núñez Álvarez, C. (2014); *Recuperación de sólidos del agua de cola por coagulación-floculación y cuantificación de histamina*. Tesis de título de Ingeniero Pesquero. Universidad nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (OEFA). *Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO), (2017). *Manual de biogás*. Chile. Recuperado del 06 de noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>

Ortega Mafla, Jose O. & Carbajal Ruiz, Armando E. (2014). *Gestión de lodos producto de la potabilización de agua y recuperación del agua utilizada en el lavado de filtros y sedimentadores en la planta de tratamiento de puengasí de la empresa pública metropolitana de agua potable y saneamiento quito*. Tesis de grado previo a la obtención del grado de magister en Ingeniería Ambiental.

Piura Región. (2018). *Boletín Epidemiológico Regional*.

Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de http://www2.saludmoquegua.gob.pe/web/images/Boletin_Epidemiologico_2018/Bolet_04_2018.pdf

Radio cutivalú (2016). *Detectan pozas de aguas servidas que desembocan en el mar*. Región Piura. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://www.radiocutivalu.org/paita-detectan-pozas-de-aguas-servidas-que-desembocan-en-el-mar/>

Ramalho, R. (s.f). *Tratamiento secundario: El proceso de lodos activados*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/TRATAMIENTO.pdf>

Rodríguez V., Jenny A. (2014). *Tratamiento anaerobio de aguas residuales*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/tratamiento545.pdf>

Ronzano, E.; Dapena, J. (2015). *Tratamiento biológico de las aguas residuales*. Ediciones: Díaz de Santos. Sector pesquero de Perú crecería 65% este año por mayor desembarque de anchoveta. (2017, 04 de mayo). *Gestión*. Recuperado el 06 de noviembre, del 2018 de <https://gestion.pe/economia/sector-pesquero-peru-creceria-65-ano-mayor-desembarque-anchoveta-138689>

Sierra Praeli, Yvette. (2018, 11 de mayo). Perú: El mar de Piura languidece entre desagües y contaminación de industrias. *Mongabay Latam*. Recuperado el 06 de noviembre del

2018, de <https://rpp.pe/blog/mongabay/piura-el-mar-de-paita-languidece-entre-desagues-y-contaminacion-de-industrias-noticia-1122962>

Sistemas Anaerobios (2017). *Sistemas anaerobios para tratamiento biológico de efluentes*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://blog.condorchem.com/tag/sistemas-anaerobios/>

Universidad Nacional Autónoma de México. (Mayo, 2013). *Tratamiento de aguas: Manual de laboratorio*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/tratamiento-de-aguas_manualprac.pdf

Valladares A., Rosa & Garay S., Alina (2016). *Eficiencia del sistema de filtros de esponjas colgantes continuas en el tratamiento del efluente del tanque séptico en la localidad de Marian*. Tesis para optar el título de Ingeniero Sanitario.

Zapata, Ralph. (2014, 09 de febrero). Fiscalía investiga a 52 empresas que contaminan Paita. *El Comercio*. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://elcomercio.pe/peru/piura/fiscalia-investiga-52-empresas-contaminan-paita-291927>

Zapata Gonzales, H. (2016, 17 de febrero). Piura: En Paita encuentran pozas de aguas residuales industriales clandestinas. *Diario Correo*. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/piura-en-paita-encuentran-pozas-de-aguas-residuales-industriales-clandestinas-654329/>

Aguilar Balta, Lenny. (2017). "Optimización de la producción en el proceso de congelado de papa en la empresa Austral Group S.A.A. en el año 2016".

Universidad San Pedro. Chimbote. Recuperado de:

: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5678>

Aguilar Balta, Lenny. (2017). "Optimización de la producción en el proceso de congelado de papa en la empresa Austral Group S.A.A. en el año 2016".

Universidad San Pedro. Chimbote. Recuperado de:

: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5678>

Agurto Troncos, S. (2015); *La responsabilidad social de las empresas procesadoras de productos hidrobiológicos de la ciudad de Sullana*. Tesis de título de Licenciada en Ciencias Administrativas. Universidad nacional de Piura, Piura, Perú.

Ampudia, Miguel (2015). *La lenta agonía de la bahía de Paita y la muerte anunciada de su ecosistema*. Proactivo. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://proactivo.com.pe/la-lenta-agonia-de-la-bahia-de-paita-y-la-muerte-anunciada-de-su-ecosistema/>

Benites Acha, Jaime (2014). Contaminación de la bahía de Paita es un acta criminal. *El Correo*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://diariocorreo.pe/peru/contaminacion-de-la-bahia-de-paita-es-un-act-9048/>

Biotec (2017). *Gestión integral de la materia orgánica*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://www.bio-tec.net/es/productos.html>

Charpentier, J. (2014). *Tratamiento de aguas residuales con lodos activados*. España: Inti. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://inti.gob.ar/ue/pdf/publicaciones/cuadernillo6.pdf>

Chuquitarqui de la Cruz, M. (2017); *Diseño y construcción de un reactor anaerobio de flujo ascendente (R.A.F.A.) para el tratamiento de aguas residuales urbanas de la ciudad de Puno*. Tesis de título de Ingeniero Químico. Universidad nacional de Altiplano, Puno, Perú.

Comisión Nacional del Agua (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado Saneamiento. Lodos activados*. México. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro51.pdf>

Espinoza, Marco A. (30 de junio de 2016). *Aguas residuales en la industria pesquera*. Recuperada el 06 de noviembre del 2018, de <https://es.linkedin.com/pulse/aguas-residuales-en-la-industria-pesquera-marco-antonio-espinoza>

FRC system international (2017). *Sistemas de flotación por aire disuelto serie PCL*. Trusted wastewater solutions. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de <https://frcsystems.com/compact-daf-system/>

Gandarillas, V. Saavedra, O. (16 de junio de 2017). *Revisión de las experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas mediante reactores UASB en Cochabamba-Bolivia comparadas con las de Latinoamérica, India y Europa*. Bolivia. Recuperado el 06 de noviembre de 2018; http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S251844312017000100008&script=sci_arttext

Ishikawa (diagrama Causa-Efecto)

Instituto del Mar del Perú (IMARPE). (2017). *Reporte de la Actividad Pesquera*. Perú. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=reportes

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Sector pesca creció 9.5% en 2017*. Agosto, 2017. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://www.inei.gob.pe/>

Lozana Vinalay, N. (2010). *Cuadernillo de nuevas tecnologías para el tratamiento biológico de efluentes industriales*. La Paz. Recuperado 06 de noviembre de 2018, de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2010.023.pdf>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (OEFA). *Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO), (2017). *Manual de biogás*. Chile. Recuperado del 06 de noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>

Prieto Durand, Jaqueline. (2013, 30 de julio). *Técnicos plantean alternativas para salvar el río Piura y el mar de Paita*. *La República*. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://larepublica.pe/archivo/728244-tecnicos-plantean-alternativas-para-salvar-el-rio-piura-y-el-mar-de-paita>

Sierra Praeli, Yvette. (2018, 11 de mayo). Perú: El mar de Piura languidece entre desagües y contaminación de industrias. *Mongabay Latam*. Recuperado el 06 de noviembre del 2018, de <https://rpp.pe/blog/mongabay/piura-el-mar-de-paita-languidece-entre-desagues-y-contaminacion-de-industrias-noticia-1122962>

Universidad Nacional Autónoma de México. (Mayo, 2013). *Tratamiento de aguas: Manual de laboratorio*. Recuperado el 06 de noviembre de 2018, de http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/tratamiento-de-aguas_manualprac.pdf.

ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la empresa industrial pesquera Santa Mónica S.A.



Anexo 2:**PROMEDIO DE LOS PARAMETROS
MENSUAL**

PARAMETROS	PARAMETROS DE EFLUENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO									
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
Aceites y grasas 2018	353	359	350	325	357	365	363	315	336	
solidos suspendidos totales (SST) 2018	680	678	706	702	709	706	702	715	659	
Potencial de hidrogeno (pH)	9	8.9	9.5	9.8	9.5	9.5	12	9.2	7.9	

PARAMETROS	DATOS EN EL AÑO 2019									
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
Aceites y grasas	351	302	299	315	309	289	385	353	0	
Solidos suspendidos totales	770	700	698	679	702	706	711	700	0	
Potencial de hidrogeno	8	8	11	7	12	9.8	11	9	5	

PARAMETROS	DATOS EN EL AÑO 2020									
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
Aceites y grasas	260	319	365	301	287	357	299	359		
solidos suspendidos totales	702	711	705	713	679	712	699	700		
Potencial de hidrogeno	10	8	9.5	10	8	9.5	10	7		

FUENTE: Informes de monitoreo elaborados por la empresa CERPER

**GOBIERNO REGIONAL
 DE TUMBES**

Ordenanza N° 010-2018/GOB.REG.TUMBES-CR-CD.- Aprueban el Plan Regional contra la Trata de Personas y Trabajo Forzoso Tumbes 2018-2022 **56**

Ordenanza N° 011-2018/GOB.REG.TUMBES-CR-CD.- Modifican la Ordenanza Regional N° 001-2018/GOB.REG.TUMBES-CR-CD, que declaró de interés público regional la Zonificación Forestal del Departamento de Tumbes **57**

Ordenanza N° 012-2018/GOB.REG.TUMBES-CR-CD.- Ratifican el "Plan Regional de Seguridad Ciudadana de Tumbes 2018" **57**

GOBIERNOS LOCALES

MUNICIPALIDAD DE ATE

D.A. N° 034-2018/MDA.- Prorrogan vigencia de la Ordenanza N° 483-MDA, que restituye vigencia de la Ordenanza N° 467-MDA, que aprobó beneficio extraordinario de regularización de deudas no tributarias por concepto de multas y/o sanciones administrativas y depósito **58**

MUNICIPALIDAD DE MAGDALENA DEL MAR

D.A. N° 011-2018-DA-MDMM.- Amplían plazo de vencimiento de beneficios aprobados por Ordenanza N° 027-2018-MDMM **59**

PODER EJECUTIVO

**PRESIDENCIA DEL CONSEJO
 DE MINISTROS**

Designan Gerente de Seguimiento y Análisis de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

**RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN EJECUTIVA
 N° 00080-2018-RCC/DE**

Lima, 28 de septiembre de 2018

VISTO: el Memorandum N° 534-2018-RCC/GA y el Informe N° 63-2018-RCC/ GA/RH y el Informe N° 470-2018-RCC/GL;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27594, Ley que regula la participación del Poder Ejecutivo en el nombramiento y designación de funcionarios públicos, establece que la designación de funcionarios en cargos de confianza distintos a los comprendidos en el artículo 1 de la citada Ley, se efectúa mediante resolución del Titular de la Entidad;

Que, asimismo, el artículo 6 de la referida Ley dispone que la resolución de designación de funcionarios en cargos de confianza surte efecto a partir del día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, salvo disposición en contrario que postergue su vigencia;

Que, conforme a lo dispuesto en la Ley N° 30556, modificada mediante Decreto Legislativo N° 1354, aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres, se crea la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, como entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros, de carácter excepcional y temporal, encargada de liderar e implementar el Plan Integral de la Reconstrucción con Cambios;

Que, el numeral 7.3 del artículo 7 de la Ley N° 30556 antes citada, establece que la Autoridad no está sujeta a las disposiciones referidas a la aprobación de un Reglamento de Organización y Funciones, Manual de Organización y Funciones, Cuadros de Asignación de Personal y otros instrumentos de gestión, precisando que por Decreto Supremo, se establece la forma por la cual la entidad cumple las finalidades de dichos instrumentos de gestión;

Que, mediante Decreto Supremo N° 088-2017-PCM se aprueban las Disposiciones que regulan la organización y funcionamiento de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, estableciéndose en el inciso f) del artículo 8 de dichas Disposiciones, que la Dirección Ejecutiva tiene como función, designar y remover a los titulares de los cargos de confianza de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 006-2017-RCC/DE y sus modificatorias se aprueba la Estructura de Cargos de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios;

Que, se encuentra vacante el cargo de Gerente de Seguimiento y Análisis de la Autoridad, cargo calificado como de confianza, por lo que resulta necesario designar a la persona que desempeñará dicho cargo;

En uso de las facultades conferidas por la Ley N° 27594, Ley que regula la participación del Poder Ejecutivo en el nombramiento y designación de funcionarios públicos; la Ley N° 30556, modificada por el Decreto Legislativo N° 1354 que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; y, el Decreto Supremo N° 088-2017-PCM, que aprueba las Disposiciones que regulan la organización y funcionamiento de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Designar a partir del 01 de octubre de 2018 a la señora María Del Carmen Manuela Bastos Ruiz, en el cargo de confianza de Gerente de Seguimiento y Análisis de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.

Artículo Segundo.- Encargar la publicación y notificación de la presente Resolución de Dirección Ejecutiva, a la Gerencia Administrativa.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

EDGAR QUISPE REMÓN
 Director Ejecutivo
 Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

1697205-1

AMBIENTE

Aprueban Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto

**DECRETO SUPREMO
 N° 010-2018-MINAM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 32.1 del artículo 32 de la Ley, define al Límite Máximo Permisible (LMP) como la medida de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente; su determinación corresponde al Ministerio del Ambiente; su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental;

Que, según lo dispuesto en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de LMP y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de LMP, las que serán remitidas a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante decreto supremo;

Que, el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley señala que, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de acuerdo con lo establecido por el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, esta entidad tiene como función específica elaborar los LMP, los cuales deben contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante decreto supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE, se aprueban los LMP para los efluentes de la Industria de Harina y Aceite de Pescado, que resultan de aplicación a los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano indirecto (CHI);

Que, además de la citada industria, en el ámbito nacional, existen establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo (CHD), los cuales necesitan contar con LMP que permitan el control ambiental de sus efluentes, antes de ser descargados a los cuerpos naturales de agua;

Que, en ese contexto, el Ministerio del Ambiente, en coordinación con el Ministerio de la Producción, realizó la evaluación técnica de los LMP aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE, determinando la necesidad de su derogación, a fin de establecer un único dispositivo legal que regule, en su conjunto, los LMP para efluentes de establecimientos industriales pesqueros de CHD y CHI;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; y el Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación de los Límites Máximos Permisibles

Apruébanse los Límites Máximos Permisibles para efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto, los mismos que como Anexo forman parte integrante del presente decreto supremo.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación

El presente decreto supremo es aplicable a los titulares de las licencias de operación vigentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto, que dispongan sus efluentes en cuerpos de agua marinos o continentales (lóticos o lénticos), con excepción de aquellos que vierten sus

efluentes en la red de alcantarillado o destinen sus efluentes para el reúso de conformidad con la normativa vigente.

Artículo 3.- Tratamiento de efluentes industriales pesqueros

Los titulares de las licencias de operación vigentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto deben implementar sistemas de tratamiento físico, químico, biológico u otros complementarios, según corresponda, a fin de cumplir los LMP aprobados mediante el presente decreto supremo.

Artículo 4.- Disposición de los efluentes de establecimientos industriales pesqueros

4.1 La disposición de los efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto en cuerpos de agua marinos o continentales (lóticos o lénticos) se debe realizar mediante emisarios submarinos o emisarios subacuáticos, respectivamente.

4.2 El diseño técnico de los dispositivos utilizados para la disposición de los efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto en cuerpos de agua marinos o continentales debe garantizar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua fuera de la zona de mezcla, que es determinada según la metodología y aspectos técnicos establecidos por la Autoridad Nacional del Agua.

4.3 La disposición de efluentes, mediante los citados dispositivos, se debe realizar fuera de las áreas que la Autoridad Nacional del Agua haya restringido para el establecimiento de zonas de mezcla, por sus características y fragilidad ambiental, tales como ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas, áreas acuáticas destinadas a la acuicultura, áreas recreativas o de contacto primario, entre otras, a fin de proteger los ecosistemas acuáticos y la salud de la población.

Artículo 5.- Monitoreo de la calidad de los efluentes

Los titulares de las licencias de operación vigentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto 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.

La elaboración y ejecución del citado Programa de Monitoreo Ambiental se realiza de acuerdo al Protocolo de Monitoreo aprobado por el Ministerio de la Producción.

Artículo 6.- Prohibición de diluir los efluentes generados por establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto

Se prohíbe la dilución de los efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto que tenga por finalidad la reducción de los contaminantes presentes en estos, durante todo el proceso de tratamiento y antes del punto de control del efluente previo a su descarga.

Artículo 7.- Refrendo

El presente decreto supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente y por el Ministro de la Producción.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Protocolo de Monitoreo

El Ministerio de la Producción, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, actualiza el 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, en un plazo de ciento veinte (120) días calendario, contado a partir de la entrada en vigencia del presente decreto supremo.

Segunda.- Monitoreo de parámetros adicionales

1. Los titulares de las licencias de operación vigentes de los establecimientos industriales pesqueros de

consumo humano directo e indirecto deben monitorear, en sus efluentes, los siguientes parámetros: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno, temperatura y coliformes termotolerantes, en adición a los parámetros aprobados por el presente decreto supremo y los que se determinen en el Protocolo de Monitoreo aprobado por el Ministerio de la Producción. En caso se dispongan efluentes en cuerpos de agua continentales (lóticos o lénticos), los titulares deben monitorear el fósforo total y nitrógeno total como parámetros adicionales a los señalados anteriormente.

Los titulares deben incluir la evaluación de dichos parámetros en sus respectivos Programas de Monitoreo Ambiental, conforme a lo que establezca el Protocolo de Monitoreo.

2. La autoridad competente para la evaluación del instrumento de gestión ambiental y la entidad de fiscalización ambiental competente pueden disponer el monitoreo de parámetros adicionales, relacionados a los efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto, cuando adviertan la existencia de riesgos a la salud o al ambiente.

Tercera.- Sistematización de la información

La entidad de fiscalización ambiental competente debe elaborar una base de datos detallada que sistematice los reportes de monitoreo generados en el marco de sus funciones y los reportes de monitoreo remitidos por los titulares de las licencias de operación vigentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto.

La entidad de fiscalización ambiental debe remitir al Ministerio de la Producción la base de datos y los reportes señalados en el párrafo anterior, mientras que al Ministerio del Ambiente solo se debe remitir la base de datos.

Cuarta.- De la fiscalización de los LMP

La entidad de fiscalización ambiental competente, en el marco de sus funciones, fiscaliza las disposiciones contenidas en el presente decreto supremo y sanciona su incumplimiento.

A efectos de fiscalizar el cumplimiento de los LMP, la obtención y el análisis de las muestras deben ser realizados conforme a lo establecido en el Protocolo de Monitoreo aprobado por el Ministerio de la Producción.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- De la implementación de los LMP aprobados en los instrumentos de gestión ambiental de los establecimientos industriales pesqueros para consumo humano directo

Los titulares de las licencias de operación de los establecimientos industriales pesqueros para consumo humano directo deben adecuar su actividad a los LMP aprobados por el presente Decreto Supremo.

Para tal efecto, los titulares deben presentar el instrumento de gestión ambiental correspondiente ante la autoridad competente, en un plazo máximo de seis (6) meses, contado desde la fecha de entrada en vigencia de la norma. La autoridad competente aprobará el instrumento de gestión ambiental, considerando un plazo no mayor de dos (2) años para la implementación de los sistemas de tratamiento que permitan el cumplimiento de los LMP aprobados por el presente decreto supremo.

El titular puede eximirse de esta obligación en caso que no requiera la adecuación de su instrumento de gestión ambiental a los LMP aprobados por el presente Decreto Supremo. En este supuesto, el titular debe comunicar dicha situación, al Ministerio de la Producción, en un plazo no mayor de treinta (30) días, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto supremo.

Segunda.- De los instrumentos de gestión ambiental aprobados con anterioridad a la vigencia de la norma

Las personas naturales o jurídicas, que a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto Supremo, cuenten con instrumentos de gestión ambiental

aprobados pero no tengan licencia de operación de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto, podrán adecuarse a los LMP aprobados con la presente norma, en un plazo máximo de dos (2) años contado desde la obtención de la citada licencia, conforme a lo establecido por el Ministerio de la Producción.

Tercera.- Procedimientos en trámite para la aprobación de instrumentos de gestión ambiental ante la autoridad competente

El Ministerio de la Producción establece, mediante Resolución Ministerial, las reglas aplicables a los procedimientos administrativos en trámite para la aprobación de instrumentos de gestión ambiental, que se hayan iniciado antes de la fecha de entrada en vigencia del presente decreto supremo.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación

Derógase el Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE, Límites Máximos Permisibles (LMP) para la Industria de Harina y Aceite de Pescado y Normas Complementarias.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiocho días del mes de setiembre del año dos mil dieciocho.

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO
Presidente de la República

FABIOLA MUÑOZ DODERO
Ministra del Ambiente

RAÚL PÉREZ-REYES ESPEJO
Ministro de la Producción

ANEXO

Límites Máximos Permisibles para Efluentes de Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto

Parámetros	Unidad de medida	Límite Máximo Permisible
Aceites y grasas	mg/L	350
Sólidos suspendidos totales	mg/L	700
Potencial de hidrógeno	Unidad de pH	5-9

1697202-3

Disponen la prepublicación de Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 339-2018-MINAM

Lima, 28 de setiembre de 2018

Vistos, el Memorando N° 632-2018-MINAM/VMDERN, del Viceministerio de Gestión Ambiental; el Informe N° 164-2018-MINAM/VMGA/DGCCD, de la Dirección General de Cambio Climático y Desertificación; el Informe N° 577-2018-MINAM/SG/OGAJ, de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Legislativa N° 26185, el Congreso de la República aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptado en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y suscrita por el Perú

Anexo 4: Resolución Directoral 346 Produce



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO A LA R.D N° 346 -2016-PRODUCE/DGCHD

COMPROMISOS AMBIENTALES ASUMIDOS POR LA EMPRESA INDUSTRIAL PESQUERA SANTA MONICA S.A. EN EL ESTUDIO DE ACTUALIZACION DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DENOMINADO "ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD) DEL PROYECTO RENOVACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE LAS PLANTAS DE CONGELADO Y HARINA RESIDUAL DE LA EMPRESA INDUSTRIAL PESQUERA SANTA MONICA S.A.": **ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** Son las medidas que tiene por objeto prevenir, mitigar, y/o corregir los impactos ambientales que se generen como parte de las actividades del procesamiento de recursos hidrobiológicos.

1.1 Efluentes Industriales y Domésticos

Aspecto ambiental	Medidas de control	
	Sistemas de tratamiento	Número de equipos y sus características
Efluentes Industriales:	Tratamiento Físico	Canaletas con rejillas metálicas, ubicados a lo largo de la planta con aberturas de malla de 5 mm a 1 mm.
		Un (01) Tambor rotativo con estructura y malla tipo Johnson de acero inoxidable, con abertura de malla de 1 mm.
		Una (01) trampa de grasa
		Un (01) tanque sedimentador
		Un (01) tanque de neutralización
		Una (01) separadora de solidos
		Una (01) centrifuga
		Un (01) tanque coagulador (intercambiador de calor)
		Una (01) planta de evaporación de triple efecto de película descendente
	Disposición final	
Los efluentes generados en la limpieza proveniente de los equipos, maquinarias y otras áreas de la planta serán tratados y neutralizados antes de ser vertido al cuerpo marino receptor mediante un emisor submarino de 269.95 m. de longitud y de 6" pulg. de diámetro.		
Efluentes Domésticos:	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas (PTAR)	Cámara de bombeo
		Reactor aeróbico
		Decantador
		Cámara de contacto 1
		Sistema de presurización
		Filtro turbidez
		Ozonizador ozotech
	Cámara de contacto 2	
Tanque de almacenamiento		
Disposición final		
Las aguas servidas adecuadamente depuradas serán reusadas como agua en la limpieza de pisos y en los inodoros.		





PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

1.2. Gases y Partículas

Aspectos ambientales	Medidas de Control
Gases de equipos generadores de electricidad	Mantenimiento preventivo de equipos
Gases y material particulado de vehículos	Se realizará el mantenimiento de los vehículos (implementaran sistemas de mantenimiento preventivo a fin de prevenir paradas en sus instalaciones por fallas mecánicas de los vehículos).

1.3. Ruido

Aspecto ambiental	Medidas de control
Ruido generado por equipos, maquinarias y vehículos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento preventivo de equipos y máquinas ▪ Implementación de silenciadores a los vehículos ▪ La empresa dotará de equipos protectores auditivos al personal

2. **PLAN DE CONTINGENCIA:** Son las medidas que se adoptarán como respuesta a eventuales accidentes que puedan afectar a la salud y el ambiente, está diseñado para casos de emergencia como desastres naturales (sismo, tsunamis) y eventos antrópicos (incendios, fuga de refrigerantes, derrames de efluentes, gases u otras sustancias tóxicas).

Riesgos	Medidas que adoptará la empresa como respuesta a eventuales accidentes que puedan afectar a la salud y el ambiente.
Derrame de efluentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanques de almacenamiento en caso de contingencia.
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de agua contra incendios y extintores ubicados en diferentes áreas del establecimiento industrial para hacer frente a cualquier incendio. ▪ Extintores ubicados en diferentes áreas de la planta.
Eventos naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las zonas de seguridad, rutas de evacuación, participar de los simulacros, botiquines de emergencia y conocer los números de emergencia.
Ruidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protectores auditivos ▪ Mantenimiento vehicular

3. **PLANEAMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Son las acciones que se deben realizar durante las etapas del manejo de residuos, a fin de garantizar el tratamiento sanitario y ambientalmente seguro de los residuos generados durante el procesamiento.

3.1 Residuos Sólidos No peligrosos y Peligrosos

Manejo de Residuos Sólidos	Medidas Implementadas	Norma técnica/dispositivo legal aplicable.
Segregación	Se realizará mediante depósitos de almacenamiento temporal con código de colores.	Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2005.
Reaprovechamiento	Se reaprovecharán determinados residuos sólidos como material reciclable	Art. 13, 16 y 37 de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y Art. 9, 38 y 25 del Reglamento (D. S. N° 057-2004-PCM).
Almacenamiento temporal para residuos no peligrosos y peligrosos	Área construida con piso de concreto, techada, señalizada y demarcada.	
Disposición final	El recojo, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos estará a cargo de una EPS RS o EC RS autorizada por DIGESA	





PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

3.2 Residuos Sólidos Hidrobiológicos

Etapas	Medidas de control	Norma técnica aplicable
Disposición final	Serán procesados en su planta de harina residual autorizada por el Ministerio de la Producción.	- Art. 9º del Reglamento de Procesamiento de Descartes y/o Residuos de Recursos Hidrobiológicos, aprobado mediante D. S. N° 005-2011-PRODUCE y modificado por el D. S. N° 017-2011-PRODUCE. - R.D.N°060-2012-PRODUCE/DGEPP

4. PROGRAMA DE MONITOREO: Son las acciones periódicas de seguimiento, control y evaluación de la calidad de los componentes ambientales, a fin de obtener información precisa y actualizada del grado de cumplimiento del plan de manejo ambiental.

Componente ambiental	Puntos de Monitoreo	Coordenadas UTM		Ubicación	Frecuencia	Normativa de referencia
		Este	Norte			
Efluentes industriales	ALMP-T	--	--	Agua de lavado y limpieza de materia prima tratada	Mensual	D.S.N° 178-2014-MINAM R.M 061-2016-PRODUCE
Efluentes domésticos	INPTAR	484091	9438660	Cisterna de almacenamiento de aguas residuales sin tratar	Semestral	D.S. N° 003-2010 MINAM.
	SAPTAR			Caja de registro antes de la disposición final	Semestral	
Calidad de agua	E-1	--	--	Al final del emisor submarino (punto de emergencia de la pluma)	Sin producción Trimestral	Producción Al inicio y final de cada temporada de producción. Mensual durante la temporada de producción. D.S.N° 178-2014-MINAM D.S. N°002-2008-MINAM D.S. N° 015-2015-MINAM
	E-2	--	--	Al sur del final del emisor		
	E-3	--	--	Al norte del final del emisor		
	E-4	--	--	Al este del final del emisor		
	E-5	--	--	Al oeste del final del emisor		
	E-6	--	--	Punto blanco, 500 m aguas afuera		





PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

3.2 Residuos Sólidos Hidrobiológicos

Etapas	Medidas de control	Norma técnica aplicable
Disposición final	Serán procesados en su planta de harina residual autorizada por el Ministerio de la Producción.	- Art. 9º del Reglamento de Procesamiento de Descartes y/o Residuos de Recursos Hidrobiológicos, aprobado mediante D. S. N° 005-2011-PRODUCE y modificado por el D. S. N° 017-2011-PRODUCE. - R.D.N°060-2012-PRODUCE/DGEPP

4. PROGRAMA DE MONITOREO: Son las acciones periódicas de seguimiento, control y evaluación de la calidad de los componentes ambientales, a fin de obtener información precisa y actualizada del grado de cumplimiento del plan de manejo ambiental.

Componente ambiental	Puntos de Monitoreo	Coordenadas UTM		Ubicación	Frecuencia	Normativa de referencia
		Este	Norte			
Efluentes industriales	ALMP-T	--	--	Agua de lavado y limpieza de materia prima tratada	Mensual	D.S.N° 178-2014-MINAM R.M 061-2016-PRODUCE
Efluentes domésticos	INPTAR	484091	9438660	Cisterna de almacenamiento de aguas residuales sin tratar	Semestral	D.S. N° 003-2010 MINAM.
	SAPTAR			Caja de registro antes de la disposición final	Semestral	
Calidad de agua	E-1	--	--	Al final del emisor submarino (punto de emergencia de la pluma)	Sin producción Trimestral	Producción Al inicio y final de cada temporada de producción. Mensual durante la temporada de producción. D.S.N° 178-2014-MINAM D.S. N°002-2008-MINAM D.S. N° 015-2015-MINAM
	E-2	--	--	Al sur del final del emisor		
	E-3	--	--	Al norte del final del emisor		
	E-4	--	--	Al este del final del emisor		
	E-5	--	--	Al oeste del final del emisor		
	E-6	--	--	Punto blanco, 500 m aguas afuera		





PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Componente ambiental	Puntos de Monitoreo	Coordenadas UTM		Ubicación	Frecuencia	Normativa de referencia
		Este	Norte			
	E-7	--	--	Orilla de playa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.		
Emisiones	Vahos Planta de Agua de Cola	484079	9438605	Planta Harina De Pescado	Semestral	R.M. N° 194-2010-PRODUCE D.S. N° 011-2009-MINAM
	Ciclón de ensaque	484070	9438630	Sala De Ensaque	Semestral	
Calidad de aire	Estación 1	484167	9438428	Barlovento	Trimestral	D.S N° 074-2001-PCM D.S N° 003-2008-MINAM D.S N° 006-2013-MINAM
	Estación 2	484060	9438652	Sotavento		
Ruido	RA-01	484200	9438442	Puerto principal de ingreso a la planta	Semestral	D.S N° 085-2003-PCM
	RA-02	484094	9438349	A 130 m. del SSO de la puerta principal		
	RA-03	484103	9438741	A 30 m. de la playa, as 300 m. NNE de la puerta principal de ingreso		
	RA-04	484038	9438694	A 85 m. en paralelo al SE del RA-03		



5. PLAN DE ABANDONO: Son acciones bajo un cronograma específico, que deben ejecutarse para recuperar las condiciones primigenias, en caso cesen las actividades productivas.



Ítem	Acciones a ejecutar	TIEMPO (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Desmontaje y retiro de maquinarias y equipos						
1.1	Determinar cuáles serán las instalaciones ó infraestructura que deberá ser removido del local	X					
1.2	Paralización de las actividades de las plantas		X				
1.3	Desmontaje y embalaje de equipos y maquinarias por empresas contratistas (incluye las parte mecánica, eléctrica)		X	X	X		
2	Demolición de estructura						
2.1	Demolición de obras civiles y/o estructuras de concreto			X	X	X	
2.2	Desmantelamiento de tuberías y canaletas de cableado eléctrico				X		



PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Componente ambiental	Puntos de Monitoreo	Coordenadas UTM		Ubicación	Frecuencia	Normativa de referencia
		Este	Norte			
	E-7	--	--	Orilla de playa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.		
Emisiones	Vahos Planta de Agua de Cola	484079	9438605	Planta Harina De Pescado	Semestral	R.M. N° 194-2010-PRODUCE D.S. N° 011-2009-MINAM
	Ciclón de ensaque	484070	9438630	Sala De Ensaque	Semestral	
Calidad de aire	Estación 1	484167	9438428	Barlovento	Trimestral	D.S N° 074-2001-PCM D.S N° 003-2008-MINAM D.S N° 006-2013-MINAM
	Estación 2	484060	9438652	Sotavento		
Ruido	RA-01	484200	9438442	Puerto principal de ingreso a la planta	Semestral	D.S N° 085-2003-PCM
	RA-02	484094	9438349	A 130 m. del SSO de la puerta principal		
	RA-03	484103	9438741	A 30 m. de la playa, as 300 m. NNE de la puerta principal de ingreso		
	RA-04	484038	9438694	A 85 m. en paralelo al SE del RA-03		



5. PLAN DE ABANDONO: Son acciones bajo un cronograma específico, que deben ejecutarse para recuperar las condiciones primigenias, en caso cesen las actividades productivas.



Ítem	Acciones a ejecutar	TIEMPO (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Desmontaje y retiro de maquinarias y equipos						
1.1	Determinar cuáles serán las instalaciones ó infraestructura que deberá ser removido del local	X					
1.2	Paralización de las actividades de las plantas		X				
1.3	Desmontaje y embalaje de equipos y maquinarias por empresas contratistas (incluye las parte mecánica, eléctrica)		X	X	X		
2	Demolición de estructura						
2.1	Demolición de obras civiles y/o estructuras de concreto			X	X	X	
2.2	Desmantelamiento de tuberías y canaletas de cableado eléctrico				X		



PERÚ

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

2.3	Disposición de los residuos sólidos peligrosos acumulados o almacenados, a través de una EPS-RS, autorizada por DIGESA, hacia un relleno sanitario de seguridad.						X
2.4	Disposición de los residuos sólidos no peligrosos (reciclables y orgánicos), a través de una EPS-RS						X
3	Nivelación del terreno					X	
4	Monitoreo ambiental (calidad de aire y ruido)						X



VIII Propuesta

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

“Propuesta para implementar mejoras al tratamiento de los efluentes industriales de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A”



Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.

2020

INDICE

- I. Generalidades
- II. Alineación a la política de Medio Ambiente
- III. Objetivos
 - 2.1 General
 - 2.2 Específicos
- IV. Normativa
- V. Alcance
 - 5.1 Organigrama de la empresa
 - 5.2 Políticas de la empresa
 - 5.2.1. Política de Calidad
 - 5.2.2. Política de Seguridad
 - 5.2.3 Política de Medio Ambiente
- VI. Desarrollo de propuesta
 - 6.1 Introducción
 - 6.2. Diseño
 - 6.3. Etapas del tratamiento
 - 6.3.1 Tratamiento de aguas residuales
 - 6.3.2 Pretratamiento
 - 6.3.3 Tratamiento primario
 - 6.3.4 Tratamiento secundario
 - 6.3.5 Tratamiento terciario
 - 6.4. Sistemas propuestos para el tratamiento
 - 6.4.1 Filtración
 - 6.4.2 Clarificador
- VII Selección de alternativa
- VIII Manual de procedimiento
- IX Plan de Capacitación

ANEXOS

Anexo 1: Procedimiento de Capacitación

Anexo 2: Implementar un sistema de gestión de ambiental basados la norma ISO 14001:2015

Anexo 3: Procedimiento de identificación y evaluación de aspectos medio ambientales

Anexo 4: Funciones del Jefe de Medio Ambiente

Anexo 5: Diagrama de flujo del tratamiento

Anexo 6: Formato de capacitación

Anexo 7: Formato de evaluación de desempeño laboral del personal.

Propuesta: “Propuesta para implementar mejoras al tratamiento de los efluentes industriales de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A”

I. Generalidades

Industrial Pesquera Santa Mónica S.A., se encuentra ubicada en la zona industrial III en tierra colorada, en la provincia de Paita, departamento de Piura. La empresa ocupa un área de 40 000 m², limita por el Norte con Industria Atunera S.A.C. y por el Sur limita con el Astillero "ANDESA". Es una empresa dedicada al procesamiento de productos hidrobiológicos.

Después de haber realizado el diagnóstico actual en el que se encuentra el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. se observa el alto contenido de componentes contaminantes del agua residual.

Por el problema que ocurre en la empresa se elabora la propuesta para mejorar el sistema de tratamiento aplicando tecnologías actuales e instalando nuevos equipos, para mejorar el tratamiento y poder lograr los objetivos, cumpliendo con la normativa vigente.

II. Alineación a la política

La presente propuesta está alineada a la política de Medio Ambiente por ser un tema de desarrollo sostenible de las empresas pesqueras. Cambios en los ecosistemas inducidos por los seres humanos, como los cambios causados por la actividad pesquera, están poniendo en peligro el bienestar de las generaciones futuras. La industria pesquera tiene una capacidad de captura muy superior a la tasa a la que los ecosistemas pueden producir pescado.

La aplicación de estrategias ambientales como la producción dentro de las operaciones del sector pesquero, específicamente plantas productoras de congelado de pescado, han permitido generar una reducción significativa de la contaminación al medio ambiente marino, a través de la recuperación de compuestos valiosos presentes principalmente en los efluentes que eran retornados al mar y que ahora son introducidos en el proceso principal.

III Objetivos

2.1 General

Elaborar una propuesta para mejorar el tratamiento de aguas residuales industriales, en la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.

2.2 Específicos

- Elaborar una propuesta de mejora de los tratamientos de efluentes industriales.
- Elaborar un manual de procedimientos de la planta de tratamiento de Efluentes.
- Elaborar un plan de capacitación en temas ambientales.

IV. Normativa

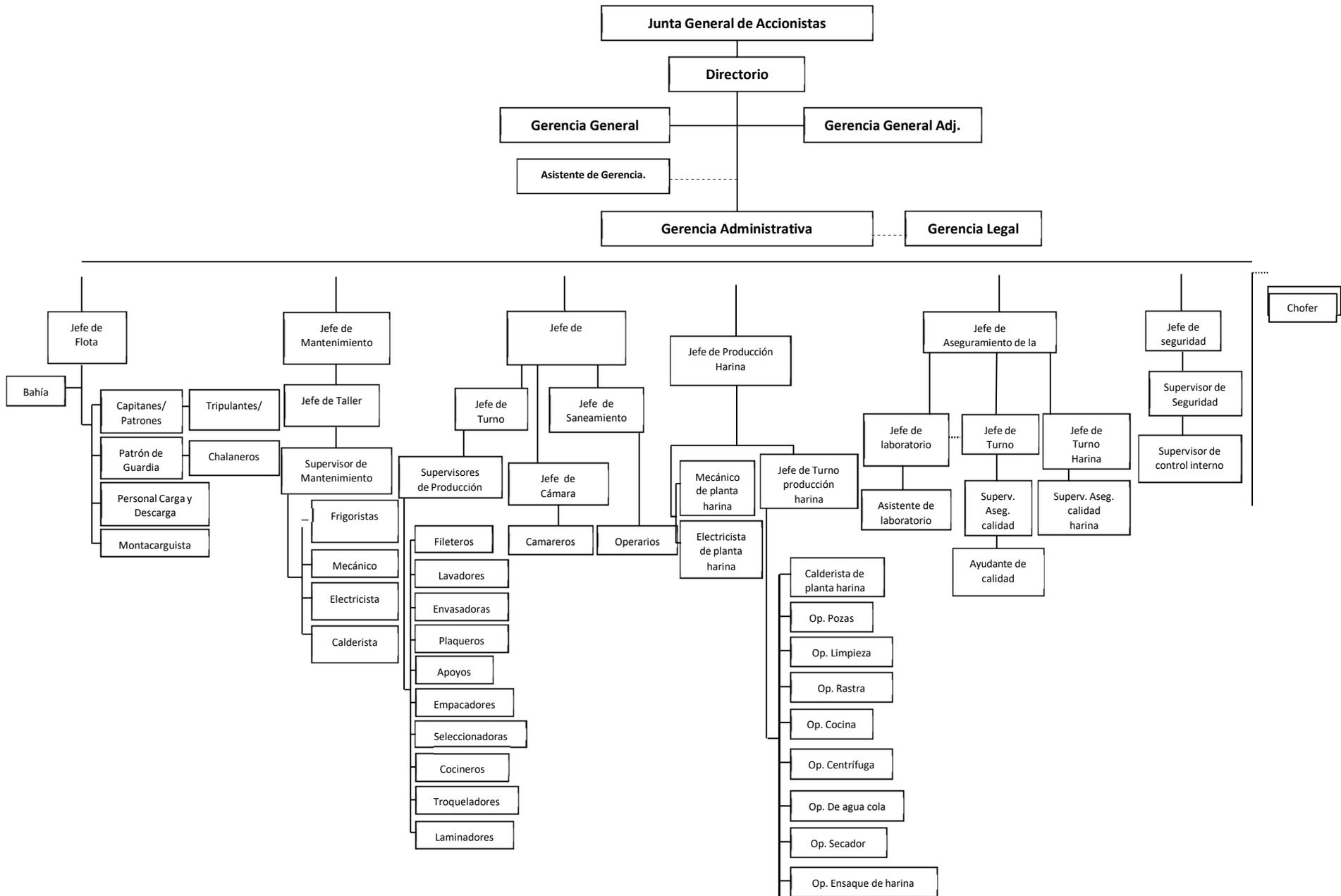
Norma Internacional ISO 14001:2005

V Alcance

El alcance de la propuesta es aplicable a todas las actividades que involucran la elaboración de productos hidrobiológicos, desde la recepción de la materia prima en el muelle hasta el almacenamiento de producto terminado en la cámara.

5.1 Organigrama de la Empresa

Organigrama



5.2. Políticas de la empresa

5.2.1. Política de Calidad

POLITICA DE CALIDAD

Ser un proveedor de productos hidrobiológicos bien establecidos, con alta calidad, independiente, confiable y rentable en mercados de exportación.

La dirección de la empresa se compromete llevar a cabo una estrategia basada en la satisfacción de sus clientes, elaborando productos de calidad, inocuos, auténticos y seguros para el consumo humano, así como respetando las normas legales del Perú y de los mercados a donde dirigimos los productos.

5.2.2. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Somos una organización dedicada al procesamiento y comercialización de productos hidrobiológicos que está comprometida en mantener y mejorar el bienestar de todos sus trabajadores y el desempeño de seguridad y salud en el trabajo.

Para lo cual asumimos el compromiso de:

- ✓ Desarrollar todos nuestros procesos y actividades de seguridad y salud en forma responsable y segura, en cumplimiento de la normativa vigente y en provecho de nuestros clientes y trabajadores, destinando los recursos humanos y financieros necesarios para asegurar que estos asuntos se gestionen reflejando su alta prioridad corporativa.
- ✓ Proporcionar un grato ambiente de trabajo seguro para todos, promoviendo una eficaz cultura de prevención de riesgos y conciencia en seguridad en todas las instalaciones de la empresa que permitan evitar se produzcan accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- ✓ Integrar la gestión de prevención de riesgos laborales y salud ocupacional a la estrategia empresarial de la empresa y en general a los demás sistemas de gestión.

- ✓ Motivar a todo nuestro personal a que participe diariamente en la prevención de riesgos laborales, contribuyendo a la mejora continua de nuestro sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.
- ✓ Garantizar que los trabajadores y sus representantes sean consultados y participen activamente en todos los elementos del Sistema de gestión de la seguridad y salud en trabajo.
- ✓ Identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a todos nuestros procesos y actividades según prioridad para controlarlos y eliminarlos a través de una buena planificación, gestión y cumplimiento de procedimientos seguros de trabajo Investigar oportunamente las causas de incidentes y accidentes, estableciendo las acciones correctivas más convenientes, a fin de evitar su repetición procediendo a difundir las lecciones aprendidas

5.2.3. Propuesta de Política de medio ambiente

POLITICA DE MEDIO AMBIENTE

En Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. nos comprometemos en la gestión ambiental de nuestros procesos, colaborando con ellos en la prevención de la contaminación, en la protección al medio ambiente y en la prevención tanto en el campo Medio Ambiental como en el de la Salud Ambiental.

Asimismo, Industrial Pesquera Santa Mónica plantea periódicamente objetivos ambientales en las siguientes líneas:

- Priorizar los mejores tratamientos para la gestión de los residuos (priorizando la valoración y reciclado, siempre que esto sea posible).
- Informar con transparencia a nuestro entorno (clientes, proveedores y las administraciones públicas) cuanta información se pueda requerir en cuanto al tipo de gestión realizada para así favorecer la trazabilidad y tratamiento de los residuos.
- Poner en el mercado productos y servicios que consigan congeniar soluciones ambientales (tanto en cuanto al entorno como a la salud de las personas) con la prevención al mínimo costo posible.
- Priorizar los tratamientos de aguas que con el mejor rendimiento supongan la menor afección ambiental.

- Difundir la política ambiental entre el personal propio y las partes interesadas externas.
- Formar y concienciar a las personas de la organización y las que trabajan en su nombre sobre los aspectos ambientales que su actividad pueda generar, haciéndoles partícipes del control de los mismos y del desempeño ambiental de todas las actividades de la empresa.

Ángel Contreras Castillo

Gerente Administrativo

VI Desarrollo de la propuesta

6.1 Introducción

Las industrias pesqueras generan una gran cantidad de residuos y aguas residuales a través de su proceso productivo. La mayor parte del agua utilizada desde la fase de recepción de las materias primas hasta la obtención del producto final contribuyen a la formación de estas aguas residuales, altamente contaminadas con materia orgánica, turbidez y sólidos en suspensión. Además, de los problemas ya mencionados, algunos efluentes pueden presentar problemas adicionales como fuertes olores debidos a la descomposición de los residuos sólidos presentes. La legislación peruana vigente a través del Decreto Supremo 010-2018 MINAM, establece normas, criterios y objetivos de calidad con la finalidad de proteger el medio acuático y mejorar la calidad de las aguas en función de sus usos principales. Por consiguiente, los efluentes generados en la industria de congelado, así como los efluentes generados por cualquier otra industria, deben someterse al adecuado tratamiento.

La tecnología escogida dependerá especialmente de la composición, disponibilidad de tiempo, espacio y volumen. Teniendo en cuenta todos estos factores, podrán ser escogidos tratamientos convencionales (biológicos) o químicos. Entre los tratamientos biológicos más utilizados actualmente se encuentra el tratamiento de por aire disuelto.

En relación a los procesos fisicoquímicos, la coagulación-floculación-decantación surge como uno de los tratamientos más utilizados en campo del tratamiento de las aguas. El principal objetivo de dicho tratamiento reside en la eliminación de materia particulada mediante el proceso de precipitación química. La pequeña dimensión de las partículas coloidales presentes en el agua, así como la existencia de cargas negativas repartidas en su superficie, dan lugar a una gran estabilidad de las suspensiones coloidales por lo que para poder eliminarlos es necesaria su desestabilización mediante la adición de coagulantes. Los coagulantes consiguen neutralizar las cargas eléctricas de las partículas coloidales. Una vez descargadas, en la etapa de floculación, las partículas se agrupan generando partículas de mayor tamaño también llamadas flóculos. La separación sólido-líquido, de los flóculos

formados y del agua, puede hacerse por filtración, por decantación o flotación, seguidas o no de filtración. Los principales objetivos de este trabajo son la completa caracterización fisicoquímica de los efluentes de una empresa de congelado de pescado, y el planteamiento de soluciones de tratamiento de los mismos que sean eficaces y fácilmente aplicables por la empresa en cuestión.

6.2 Diseño

El diseño de un sistema industrial de tratamiento de agua, se presenta como una respuesta de proteger al medio ambiente procurando impedir expulsiones no reguladas de corrientes tóxicas de proceso. Contar con un sistema centralizado de tratamiento de efluentes es una práctica común en las empresas industriales. Las corrientes de efluentes de proceso, servicios auxiliares, purgas, drenajes, etc. son combinadas normalmente en un colector común, este tratamiento centralizado y de uso corriente genera un costo total alto debido a la composición resultante en el corriente efluente a tratar ocasionada por aquellos contaminantes que por su naturaleza específica (no degradables o tóxicos) producen una contaminación a escala al ser combinados. Los costos de inversión son elevados por el número requerido de unidades de tratamiento de efluentes y los costos de operación que se incrementan por el manejo de volúmenes altos de agua a través de los procesos de tratamiento.

6.3 Etapas de tratamiento

6.3.1 Tratamiento de aguas residuales.

Evitar la contaminación del agua y del suelo es posible mediante técnicas apropiadas de tratamiento y una buena disposición de las aguas residuales. Las concentraciones de contaminantes y nutrientes hacen parte del objeto de regulación por parte de leyes o normas y de esta manera se establece la calidad apropiada del agua de acuerdo a su aplicabilidad. En los tratamientos de agua residual predominan fenómenos tanto físicos como químicos, en los cuales intervienen operaciones y procesos unitarios.

Existen varios procesos de tratamiento dentro de categorías (preliminar, primario, secundario, terciario) que pueden ser aplicados a las aguas residuales industriales para su transformación en aguas con características y condiciones específicas de

acuerdo al proceso industrial concreto de la empresa y las características del cuerpo receptor. Los principales procesos de tratamiento de acuerdo a cada categoría se explican a continuación.

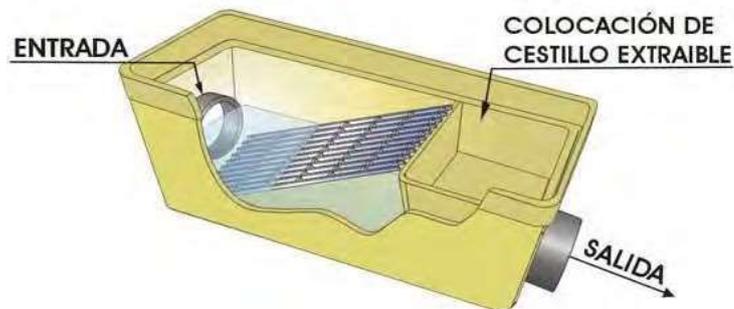
6.3.2 Pretratamiento.

Tiene como objetivo remover del agua residual aquellos componentes que pueden causar dificultades de operación y mantenimiento en los procesos posteriores o que, en algunos casos, no pueden tratarse juntamente con los demás elementos del agua residual, como los son cuerpos sólidos gruesos y finos, donde se utilizan operaciones de tipo mecánico o físico para su remoción. Etapa en la que se pretende la eliminación de materia gruesa y arenosa, así como de los aceites presentes que impedirían el tratamiento total y el funcionamiento eficiente de las máquinas, equipos e instalaciones de la planta de tratamiento.

- **Cribado:** es la primera operación unitaria que se realiza en las plantas de tratamiento de agua residual, el cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua, mediante el paso de esta por una criba o rejilla. Una rejilla es un dispositivo con aberturas generalmente de tamaño uniforme, utilizado para retener los sólidos que arrastra el agua residual. La criba puede ser de cualquier material como de láminas metálicas, de fibra o de concreto, con agujeros redondos, cuadrados o de cualquier forma geométrica.

Proceso que elimina sólidos de gran tamaño presente en el agua residual al hacer fluir ésta a través de una reja cuya separación entre barras varía entre 10 y 100 mm. El desbaste se clasifica según la separación entre los barrotes de la reja en:

Figura 1: Modelo de rejilla instaladas en las canaletas de desagüe industrial.



En el tratamiento de aguas residuales se usan rejillas gruesas, principalmente de barras o varillas de acero con la función de proteger bombas, válvulas, tuberías y equipos del taponamiento o interferencia causados por restos de pescado, bolsas, metales y objetos grandes.

- **Separadores de grasa:** el proceso de desengrase o desaceitado consiste en la separación del agua de los flotantes, grasas y aceites que pueden portar, y que serían susceptibles de flotación natural o inducida. Las grasas entre otros inconvenientes, pueden provocar y favorecer fenómenos de flotación de fangos; este es indeseable en procesos posteriores de decantación del agua. Los tanques separadores de grasas consisten en un depósito dispuesto de tal manera que la materia flotante ascienda y permanezca en la superficie del agua residual hasta que se recoja y se elimine, mientras que el líquido va saliendo del tanque de forma continua, a través de una abertura situada en el fondo o por debajo de deflectores de espuma.

El sistema más sencillo para remoción de aceites y grasas usado para establecimientos e industrias pequeñas es la trampa de grasas; esta es una cámara pequeña de flotación en la cual la grasa flota a la superficie libre del agua y es retenida. Mientras que el agua más clara subyacente es descargada con el objetivo de prevenir el taponamiento de las tuberías y el efecto deletéreo que puedan tener ellas sobre la acción de bacterias y la sedimentación en el tanque séptico. El material recogido en la superficie de los tanques separadores de grasas incluye

aceite, grasa, jabón, pedazos de madera y corchos, residuos vegetales y pieles de fruta que se producen en las viviendas y en la industria.

6.3.3 Primera Etapa.

Etapa en la que se pretende la remoción de sólidos sedimentables y suspendidos. Este tipo de tratamiento también será considerado dentro del diseño recomendado puesto que implica un conjunto de operaciones que tienen la finalidad de eliminar los sólidos flotantes, sedimentables y suspendidos. Es la más sencilla del proceso busca reducir la materia suspendida por medio de la precipitación o sedimentación.

- **Filtración:** es un proceso de separación de sólidos de un agua, basado en el paso de una mezcla de sólido-líquido a través de un medio más o menos poroso en el cual retiene los mismos, permitiendo el paso del líquido. Es una operación utilizada para remover además de sólidos, material no sedimentable, turbiedad, fósforo, DBO, DQO, metales pesados, por lo que asegura una calidad superior que el efluente secundario. Para la operación de filtración se suele utilizar diferentes tipos de filtros dependiendo de la calidad del agua a filtrar y sus diferentes contaminantes. La funcionalidad de la filtración se determina por la fuga de sólidos suspendidos en el efluente filtrado o por la pérdida de energía a través del filtro.

Hay distintas formas de clasificar los sistemas de filtración: por gravedad o a presión, lentos o rápidos. La operación de un filtro por gravedad consiste en llenar despacio, con agua, hasta cubrir totalmente el medio, para remover el aire acumulado entre los gránulos del lecho filtrante y prevenir la alteración superficial del medio al entrar el afluente. Este llenado se recomienda hacer cada vez que se deje bajar el nivel del agua por debajo de la superficie del medio filtrante, para así lograr eliminar entrapamientos de aire y obstrucciones de flujo.

La filtración puede ser rápida o lenta. La filtración rápida se da en profundidades es decir cuando la mayor parte de espesor de medio filtrante está activo para el proceso de filtración y su calidad mejora con la profundidad. En filtros lentos, para iniciar la operación se debe realizar un proceso de acondicionamiento del filtro, el cual dura aproximadamente de cuatro a siete días, para formar una película biológica sobre la superficie de la arena.

- **Sedimentación**

Operación también llamada decantación. Es un proceso físico mediante el cual se produce la separación de los sólidos (partículas orgánicas y biológicas de un tamaño mayor a 10 μm .) presentes en el agua aprovechando la fuerza de la gravedad y la diferencia entre los pesos específicos del líquido y de las partículas. Se lleva a cabo a través de tanques o fosas rectangulares o circulares los cuales cuentan con raspadores para recoger los fangos producidos.

- **Homogenización**

Se emplea para realizar un total entrelazamiento entre dos sustancias o para realizar el proceso de estabilización. Se realiza por medio de agitadores mecánicos como paletas o por condiciones del diseño que aseguren la turbulencia para aprovechar el régimen circular. Se consigue con ello una regulación del caudal de las aguas residuales, así como la carga de sólidos en suspensión y el DQO, se lleva a cabo en tanques de homogenización que suelen estar sometidos a agitación. Es un método empleado para retener los vertidos en un depósito, de forma que su efluente sea suficientemente uniforme en sus características sanitarias, como lo es el pH, el color, la turbiedad, alcalinidad y el DBO, entre otros. En los procesos de tratamiento el mezclado tiene generalmente lugar en el régimen de flujo turbulento donde predominan las fuerzas de inercia. Por lo general cuanto más alta sea la velocidad mayor la turbulencia y por lo tanto más eficaz será el mezclado. La intensidad y la duración de la mezcla deben ser controladas; se debe evitar el exceso de mezcla o la mezcla reducida. El exceso de mezcla puede reducir la eficiencia de remoción, rompiendo los sólidos existentes en el agua residual y el floc formado.

Una inadecuada dispersión de los químicos incrementa su consumo y reduce las eficiencias de remoción. Realizar la homogeneización mejora las características de tratamiento del agua, como es la estabilización del pH, mejora la eficiencia en las etapas de sedimentación, mejora la filtración y ayuda al control de la dosificación. El serpentín también es uno de estos, el cual se caracteriza por tener la forma zigzag, se utiliza para realizar la homogenización del coagulante y floculante con el agua cruda, formando flóculos por los choques y remolinos para realizar el enlace

entre las partículas.

6.3.4 Segunda Etapa.

Etapa en la que se pretende reducir la materia orgánica presente en las aguas residuales después de haber realizado las etapas anteriores. También denominado tratamiento biológico ya que está basado en la participación de microorganismos capaces de asimilar la materia orgánica.

Es utilizada para eliminar la materia biodegradable por medio de microorganismos (bacterias) que se alimentan de materia orgánica contaminante, la cual se encuentra disuelta o en forma coloidal, estas se convierten en las propias células de dichos microorganismos y se transforman en otros productos más simples, de manera que se degrada. Estos procesos son llevados a cabo en diferentes reactores biológicos los cuales crean y mantienen unas condiciones pertinentes para permitir el desarrollo óptimo de los microorganismos. Los procesos biológicos que se utilizan para este proceso se clasifican en aerobios o anaerobios.

Etapa en la que se pretende reducir la materia orgánica presente en las aguas residuales después de haber realizado las etapas anteriores. También denominado tratamiento biológico ya que está basado en la participación de microorganismos capaces de asimilar la materia orgánica.

Coagulación: la coagulación tiene por objeto la acumulación de sólidos suspendidos, sólidos finamente divididos y materiales coloidales, convirtiéndolos en partículas más grandes que se pueden remover con mayor facilidad. Consiste en desestabilizar las partículas suspendidas y/o coloides presentes en el agua residual; los cuales presentan una gran repulsión entre ellas, estas impiden su aglomeración y precipitación por lo que se hace necesaria la adición de un producto químico de manera que se anulan las cargas, las partículas se aglomeran y la mayor densidad de estos aglomerados se sedimenta. Este fenómeno ocurre debido a una serie de reacciones químicas entre los coagulantes, la superficie de las partículas, la alcalinidad del agua y el agua misma. La coagulación comienza al agregar el coagulante al agua en pequeñas fracciones de tiempo donde se desestabiliza en unos pocos segundos. El objetivo de la adición del coagulante es

convertir algo de material no sedimentable en material sedimentable. Los coagulantes se dividen en coagulantes orgánicos y los inorgánicos. Los coagulantes orgánicos como inorgánicos aportan una reducción de consumo del 30% - 60%, reduciendo considerablemente los tiempos de coagulación, mejorando la densidad del coagulo formado y eliminando o reduciendo sensiblemente la dosificación.

Figura 2. Coagulación - Floculación



Floculación: es el proceso por el cual, una vez desestabilizado los coloides, se provee una mezcla suave de partículas para incrementar la tasa de encuentros o colisiones entre ellas sin romper o disturbar los agentes preformados, dando como resultado flocs que se pueden retirar fácilmente del agua clarificada en este proceso los flocs aumentan su peso específico hasta superar el del líquido que los contiene, lo cual permite la sedimentación del aglomerado. La floculación se produce en condiciones de mezcla suave y lenta, se ve favorecida por una agitación moderada con paletas a poca velocidad. Un mayor contacto entre las partículas favorecerá la formación de flóculos, sin embargo, si la agitación fuese demasiado fuerte, los esfuerzos cortantes que se producen romperán el flóculo en partículas más pequeñas.

La floculación es una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales, con la adición de estas sustancias es posible utilizar bajas dosis de sales metálicas y

alcanzar excelentes remociones del DBO y sólidos totales suspendidos, con niveles de producción de lodos más manejables.

6.3.5 Tercera Etapa.

Etapa en la que pretende eliminar la materia orgánica remanente del tratamiento secundario, microorganismos patógenos, compuestos inorgánicos oxidables y metales, así como fosfatos y nitratos residuales con el fin de lograr un agua más pura.

Este tipo de tratamiento se lleva a cabo para alcanzar un grado de tratamiento superior al tratamiento secundario logrando obtener valores de parámetros físicos, químicos y biológicos muy pequeños caracterizando un agua de elevada calidad debido a que elimina los sólidos suspendidos y disueltos remanentes del tratamiento anterior.

Sirve para eliminar determinados contaminantes que pudieran aun persistir en las aguas, tales como sales disueltas y micro contaminantes, a fin de eliminar gérmenes patógenos y parásitos, color, detergentes, fosfatos, compuestos nitrogenados; disminución de materias disueltas y en suspensión, reducción de la carga orgánica si ésta es muy elevada, las aguas presentan altos valores de DQO y DBO, aún después del tratamiento secundario.

- **Neutralización:** la neutralización o ajuste de pH consiste en la adición de un álcali o de un ácido a un agua, de manera que se obtenga un pH cercano a 7.0, este se agrega cuando la alcalinidad del agua no es suficiente para reaccionar con el coagulante, en toda fuente receptora, el pH, es un factor importante para los sistemas de reacciones químicas y para ejercer control de la corrosión. La neutralización supone la reacción de soluciones, con iones hidrógenos o hidróxido activos, para formar agua y sales neutras. Para la neutralización de aguas ácidas se emplean reactivos alcalinos, de los cuales los hidróxidos de calcio, óxido o hidróxido de magnesio, o hidróxido de sodio (soda caustica) suelen ser los más empleados para incrementar el pH.

La neutralización de aguas alcalinas se hace agregando, comúnmente, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y CO₂ en forma de gas. Muchos de los procesos de tratamiento de aguas residuales necesitan ajuste de pH, debido a que afecta en los

procesos de tratamiento. Para la coagulación, cada coagulante tiene por lo menos una zona de pH óptimo beneficiando también el proceso de floculación de manera que ocurra en un menor tiempo.

Figura 3: Serpentín ecualizador



6.4. Sistemas propuestos para el tratamiento

Las instalaciones de tratamiento de residuos, debido a los niveles generados, constituyen uno de los papeles más importantes en el programa de inversiones para la explotación de los recursos marinos. Por eso conocer las diferentes alternativas que existen para realizar el tratamiento de efluentes de proceso con alta carga orgánica resulta primordial, ya que cada alternativa tiene asociado un costo de operación, requerimientos de espacio y un capital de inversión asociado a su compra e instalación.

6.4.1 Filtración

El proceso de filtración consiste en hacer pasar el agua por filtros de diferentes tamaños de poros con lo cual la fracción sólida suspendida en el agua será extraída. Se propone instalar otro Filtro (desaguador rotativo tipo tromell con plancha tipo Jonhson de agujero de 0.2 mm), que permitirá retener los solidos mayores a 0.2 mm.

6.4.2 Clarificadores DAF (flotación por aire disuelto)

La flotación por aire disuelto se basa en el principio de la solubilidad del aire en el agua sometida a presión. Consiste fundamentalmente en someter el agua bruta ya

floculada a presión durante cierto tiempo en un recipiente, introduciendo simultáneamente aire comprimido y agitando el conjunto por diversos medios, hasta lograr la dilución del aire en el agua. Posteriormente despresuriza el agua en condiciones adecuadas, desprendiéndose gran cantidad de micro burbujas de aire. Estas se adhieren a los flóculos en cantidad suficiente para que su fuerza ascensional supere el reducido peso de los flóculos, elevándolos a la superficie, de donde son retirados continua o periódicamente, por distintos medios mecánicos. La flotación es un fenómeno mucho más rápido que la decantación, precisando tanto un espacio mucho menor y un tiempo de retención muy breve.

VII Selección de alternativas

- Económicos: Criterio con el cual se evaluará los menores costos de los procesos, equipos del tratamiento recomendado
- Espacio: Criterio con el cual se evaluará que tanto requerimiento de espacio se necesitará en los procesos del tratamiento recomendado.
- Técnicos: Criterio que evaluará los procesos correctos para el logro de objetivos en cada etapa del tratamiento, la simplicidad de la tecnología y capacitación requerida y adecuada para el flujo y la composición de los efluentes.
- Facilidad de implementación: Criterio con el cual se evaluará la facilidad de llevar de la posible implementación de los procesos del tratamiento recomendado sin realizar grandes obras civiles y cambios significativos dentro de la empresa.
- Elaborar un manual de procedimientos de la planta de tratamiento de efluentes.

VIII Manual de procedimientos de la planta de tratamiento de efluentes

8.1 Introducción

El agua es uno de los recursos más importantes para la vida ya que está presente en todos los aspectos de la actividad humana existente en la tierra, en el uso agrícola, poblacional, pecuario, industrial, minero, generación de energía, etc.

El volumen de agua en la naturaleza, es aproximadamente 1 350 millones de km³, en sus tres estados, sólido, líquido y gaseoso, a pesar de esta enorme cantidad de agua existe el gran problema de disponibilidad, por su desigual distribución espacial, temporal y de calidad. A nivel mundial existe desequilibrio hidrológico, ya que las demandas de agua, se incrementan por el aumento de la población y su disponibilidad tiende a disminuir por la contaminación, de ríos lagos y mares.

8.2 Objetivos

8.2.1. Objetivo general

Servir de consulta y orientación al personal que interviene en el desarrollo de los procesos de tratamiento un conocimiento adecuado sobre las instalaciones y equipos que constituyen, sobre los procesos que se desarrollan y sobre la mejor manera de operar esas instalaciones y equipos.

8.2.2 Objetivos específicos

- Orientar a los operadores en la solución de problemas específicos que se presentan en la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Brindar herramientas para un correcto desarrollo de los procesos de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

8.3 Alcance

El presente documento está encaminado a la ejecución de las labores de funcionamiento y mantenimiento preventivo, para minimizar y evitar una eventualidad relacionada con la planta de tratamiento de agua.

8.4. Responsabilidades

Gerente

Jefe de Seguridad

Jefe de Calidad

Jefe de Gestión Ambiental.

8.5 Marco Legal

- Resolución de Consejo Directivo N° 066-2006-SUNASS, Reglamento General de Reclamos de Usuarios de servicios de saneamiento.
- Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS: Reglamento de calidad de la prestación de servicios de saneamiento.
- Resolución de Consejo Directivo N° 088-2007-SUNASS.

8.6 Usuarios del manual

Con el objeto de contribuir al accionamiento efectivo y oportuno, se consideró conveniente desarrollar este manual, que está dirigido al Jefe de Gestión Ambiental y personal encargado de la operación de la planta de tratamiento de efluentes. Los conocimientos que se presentan pretenden dar orientación básica integral, sobre la función y características de cada una de las unidades y equipos; para que conscientes de la función que desempeñen, comprendan la importancia de ejecutar con precisión y exactitud las actividades de operación, mantenimiento y control de la planta.

La orientación se da bajo tres aspectos:

En primer lugar: Se considera la calidad del agua que hay que entregar, dando especial atención a los parámetros que definen la calidad del agua.

En segundo lugar: Trata sobre las operaciones unitarias, así como los reactores involucrados en cada uno de ellas.

En tercer lugar: Se enfoca la parte más importante, la orientación al operador, para realizar las acciones que debe ejecutar, a fin de operar cada uno de los componentes de la planta en condiciones normales, especiales y de emergencia.

Las plantas de tratamiento de agua pueden considerarse como grandes fábricas,

que reciben una materia prima siempre cambiante (agua cruda) y tiene que entregar un producto tratado, que este en concordancia con las normas internacionales y nacionales

El agua con características físico-químicas y bacteriológicas que no estén enmarcadas en normas no puede ser vertidas a mares o ríos.

8.7 Tratamiento actual de las aguas residuales

La empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A posee un pre tratamiento y un tratamiento de aguas residuales que logra descender su carga orgánica sin embargo el rendimiento que ofrece no es el ideal. A continuación, describiremos el pre tratamiento en planta y el tratamiento de efluentes.

En la planta:

En cada una de las áreas de la empresa los colaboradores recolectan de forma manual los residuos sólidos visibles que se generan, para luego ser almacenados en cajas negras. Todas las cajas negras y cajas de residuos se entregarán a gusano transportador de residuos, estos residuos serán recibidos en la planta de harina residual para elaborar harina residual.

Figura 4: Residuos recolectados de piso y rejillas.



La planta cuenta con canales de agua por donde discurren los residuos sólidos que no se pueden rescatar durante los procesos, y agua que se usa en las diferentes etapas. Estos canales tienen rejillas que bloquean el ingreso a todos los residuos sólidos, sin embargo, algunos residuos sólidos grandes logran penetrar.

Figura 5: Disposición de canaletas a lo largo de planta



- Rejillas: Dentro de la planta se cuenta con 3 rejillas encargadas de detener el paso de carga orgánica. Detectamos como problema que no posee inclinación y que normalmente se tapona y el agua junto a los residuos pasan por encima. La rejilla es de acero y su limpieza se efectúa manualmente.

Figura 6: Interior de canaleta



- **Canastilla (rejilla):** Se ubica inmediatamente después de la primera rejilla, la cual se encuentra en el área de la recepción de materia prima. El material es el mismo de las rejillas. En esta área se acumula gran cantidad de residuos sólidos, su limpieza es manual.

En los efluentes:

La salida del agua con residuos del canal que se encuentra dentro de la planta sale por dos puntos, estos puntos tienen una canastilla en donde se retienen los sólidos.

- **Tamizado:** Busca filtrar el agua residual con una malla delgada, en este caso hablamos de un micro tamizado porque el diámetro de los agujeros de la malla es 0.5 mm. El tamizado se efectúa con una canastilla con mallas, ésta se encuentra junto a la tubería de descarga de agua residual, aunque la canastilla no tapa la salida del agua.

El problema detectado es la insuficiente medida del diámetro de los agujeros de la malla, debido a esto se obstruye cuando la producción es alta y por ende se debe de retirar para que pueda discurrir el agua por las tuberías.

Poza de sedimentación

Las aguas residuales provenientes de las 2 tuberías se vierten en la poza de sedimentación. La poza está dividida en 3 “sectores” o partes, el agua se transporta de la poza 1 a la poza 2 por rebose e igualmente para la poza 3. La finalidad de las pozas es sedimentar la máxima cantidad posible de componentes orgánicos.

La poza 1 contiene espumas y aguas residuales, la poza 2 no tendrá espumas, finalmente la poza 3 se mantendrá en reposo para su vaciado con un motor hacia una cisterna. En la figura 7 de la siguiente página nos muestra como está dividida la poza en 3 secciones.

El problema detectado en esta área es el insuficiente espacio que hay en cada poza. El largo de la poza 1 (87 cm) no le permite cumplir con su función deseada, es decir no actuará como una poza de sedimentación adecuada y pasará a la siguiente poza con los mismos residuos.

Figura 7: Poza de sedimentación.



En el anexo 06 el DOP (diagrama de flujo de proceso)

IX. Plan de capacitación

1. Actividad de la empresa

Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. es una empresa de derecho privado, dedicada al procesamiento de productos Hidrobiológicos.

2. Palabras claves:

Sistema de Gestión Ambiental (SGA), Norma ISO 14001:2015, Plan de capacitación.

3. Justificación

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que exporta sus productos, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

La esencia de una fuerza laboral motivada está en la calidad del trato que recibe en sus relaciones individuales que tiene con los ejecutivos o funcionarios, en la confianza, respeto y consideración que sus jefes les prodigan diariamente. También son importantes el ambiente laboral y la medida en que éste facilita o inhibe el cumplimiento del trabajo de cada persona.

Tales premisas conducen automáticamente a enfocar inevitablemente el tema de la capacitación como uno de los elementos vertebrales para mantener, modificar o cambiar las actitudes y comportamientos de las personas dentro de las organizaciones, direccionado a la optimización de los servicios de asesoría y consultoría empresarial.

4. Alcance

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa industrial pesquera Santa Mónica S.A.

El plan de sensibilización se fundamentará en una serie de pilares que asegurarán

su eficacia al momento de divulgar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la empresa, dichos pilares están basados en los conocimientos y formación previos del personal y la correcta estructuración de un Sistema de Gestión.

5. Fines del plan de capacitación

Siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, el cumplimiento de la normativa vigente.

- Mejorar la interacción entre los colaboradores y, con ello, a elevar el interés por la gestión del medio ambiente.
- Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.
- Mantener una cultura de preservar el medio ambiente y mantener los cuidados respectivos.
- Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad y ayuda a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

6. Objetivos del plan de capacitación.

6.1 Objetivos Generales

Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.

Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.

Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

6.2 Objetivos Específicos

- Dar a conocer a los empleados de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. la Política ambiental, los objetivos ambientales y los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental.

- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa.
- Definir estrategias que logren el cambio en la percepción que tienen los empleados en relación al SGA de la empresa.
- Definir acciones que consoliden la cultura ambiental entre los empleados de la empresa.

7. Metas

Capacitar al 100% a Gerentes, jefes de departamento, supervisores y personal operativo de la empresa industrial pesquera Santa Mónica S.A.

8. Estrategias

Las estrategias a emplear son.

Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.

Presentación de casos casuísticos de su área.

Realizar talleres.

Metodología de exposición – diálogo.

9. Estructura del Plan de Capacitación

El plan de capacitación estará estructurado en tres aspectos: La definición de los responsables, la formación y la planificación de las actividades formativas.

9.1 Responsables

Las áreas y responsables de la correcta gestión de los planes de capacitación dentro de la organización, serán quienes, desde el uso de sus facultades y conocimiento de la información, impartirán las actividades pertinentes para la adecuada difusión del Sistema de Gestión Ambiental al personal operativo y

administrativo.

Se deberá contar con el apoyo del área de Recursos Humanos, la Dirección de Aseguramiento de la Calidad.

9.2 Formación

Las necesidades de formación referente a la norma Ambiental deberán estar actualizadas de acuerdo a la normatividad ambiental, los cambios en los procedimientos y procesos productivos de la empresa y las exigencias de los entes de control local y nacional. Se deberá tener en cuenta las observaciones derivadas de la revisión por la dirección, reuniones del Equipo de Mejoramiento Continuo y las solicitudes del mismo personal por capacitaciones, entre otros.

10. Tipos, modalidades y niveles de capacitación

10.1 Tipos de Capacitación

10.1.1. Capacitación Inductiva: Es aquella que se orienta a facilitar la integración del nuevo colaborador, en general como a su ambiente de trabajo, en particular.

Normalmente se desarrolla como parte del proceso de selección de personal, pero puede también realizarse previo a esta. En tal caso, se organizan programas de capacitación para postulantes y se selecciona a los que muestran mejor aprovechamiento y mejores condiciones técnicas y de adaptación.

10.1.2. Capacitación Preventiva: Es aquella orientada a prever los cambios que se producen en el personal, toda vez que su desempeño puede variar con los años, sus destrezas pueden deteriorarse y la tecnología hacer obsoletos sus conocimientos.

10.1.3. Capacitación Correctiva: Como su nombre lo indica, está orientada a solucionar “problemas de desempeño”. En tal sentido, su fuente original de información es la Evaluación de Desempeño realizada normal mente en la empresa, pero también los estudios de diagnóstico de necesidades dirigidos a identificarlos y determinar cuáles son factibles de solución a través de acciones de capacitación.

10.1.4. Capacitación para el desarrollo de carrera:

Estas actividades se asemejan a la capacitación preventiva, con la diferencia de que se orientan a facilitar que los colaboradores puedan ocupar una serie de nuevas o diferentes posiciones en la empresa, que impliquen mayores exigencias y responsabilidades.

11. Modalidades de Capacitación

Los tipos de capacitación enunciados pueden desarrollarse a través de las siguientes modalidades:

11.1 Formación: Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.

11.2 Actualización: Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científicos – tecnológicos en una determinada actividad.

11.3. Especialización: Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.

11.4 Perfeccionamiento: Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.

11.5 Complementación: Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados por su puesto y requiere alcanzar el nivel que este exige.

12. Niveles de Capacitación

Tanto en los tipos como en las modalidades, la capacitación puede darse en los siguientes niveles:

12.1 Nivel Básico: Se orienta a personal que se inicia en el desempeño de una ocupación de una ocupación o área específica en la Empresa. Tiene por objeto proporcionar información, conocimientos y habilidades esenciales requeridos para el desempeño en la ocupación.

12.2 Nivel Intermedio: Se orienta al personal que requiere profundizar conocimientos y experiencias en una ocupación determinada o en un aspecto de ella. Su objeto es ampliar conocimientos y perfeccionar habilidades con relación a las exigencias de especialización y mejor desempeño en la ocupación.

12.3 Nivel Avanzado: Se orienta a personal que requiere obtener una visión integral y profunda sobre un área de actividad o un campo relacionado con esta. Su objeto es preparar cuadros ocupacionales para el desempeño de tareas de mayor exigencia y responsabilidad dentro de la empresa.

12.4 Acciones a desarrollar

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes a capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando lo siguiente:

12.5 Temas de capacitación

Política Ambiental

Objetivos Ambientales

Aspectos e impactos ambientales

Separación de residuos sólidos

Requisitos legales

13. Recursos

13.1 Humanos: Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia, como: licenciados en administración, contadores, Psicólogos, etc.

13.2 Materiales:

Infraestructura. - Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa.

Mobiliario, equipo y otros. - está conformado por carpetas y mesas de trabajo, pizarra, plumones, total folio, equipo multimedia, proyector, y ventilación adecuada.

Documentos técnico educativo. - entre ellos tenemos: certificados, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

14. Financiamiento

El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados de la institución.

15. Evaluación del programa de capacitación

La etapa final es la evaluación de la capacitación del plan de capacitación para comprobar su eficacia, es decir para verificar si la capacitación tuvo en cuenta la necesidad de la organización y de los clientes.

Normalmente se debe evaluar si el programa de capacitación satisface las necesidades para lo que fue diseñado. La respuesta a la siguiente pregunta puede ayudar a determinar la eficacia del programa de capacitación.

¿Disminuyeron los costos de trabajo?

¿Las personas se tornaron más productivas?

¿La organización alcanzo sus objetivos estratégicos y tácticos?

Evaluación de los resultados de capacitación

La evaluación de los programas de capacitación se puede llevar a cabo en cuatro niveles

Aumento de la eficacia y eficiencia organizacional

Mejoramiento de la imagen de la empresa

Mejoramiento del clima organizacional

Mejoramiento de la relación entre la empresa y los empleados

Mejoramiento en la atención al cliente

Evaluación en el nivel de recursos humanos

Reducción de la rotación y del ausentismo del personal

Aumento de la eficacia individual y grupal de los empleados

Aumento del conocimiento de las personas

Cambio de actitudes y comportamiento de las personas

Evaluación a nivel de cargo

Adecuación de las personas a los requisitos exigidos por los cargos

Mejoramiento de espíritu de equipo y cooperación

Aumento de la productividad

Mejoramiento de la calidad

Reducción de los índices de accidentes de trabajo

Reducción de los índices de mantenimiento de máquinas y equipos

Evaluación en el nivel de capacitación

Consecuencia de los objetivos de capacitación

Retorno de las inversiones realizadas por el capacitador

Introducción

La meta final de toda actividad de formación o capacitación es desarrollar las habilidades del personal, de modo que ejecute las funciones de la organización en forma eficiente, corrigiendo los errores que venían causando problemas y pérdidas económicas. La evaluación de la capacitación, por su parte, debe ser el resultado que contrasta la competencia del personal antes y después de realizada. Esta es una tarea completa que debe ir más allá de la aplicación del común cuestionario o formulario, cuyas preguntas generalmente no suelen reflejar por sí mismas indicios válidos del rendimiento de una formación.

Metodología de la Propuesta Evaluación de la efectividad

Para la evaluación de la efectividad de una capacitación, se propone utilizar indicadores que permitan su determinación numérica simplificando la evaluación.

Ahora bien, los indicadores van a variar de acuerdo con el área a que se dirigió la capacitación o bien, con su temática

Evaluación de la Eficiencia

Los indicadores presentados anteriormente permitirán estimar cuán eficaz ha sido la capacitación, pero para calcular su eficiencia habría que medir la inversión económica, es decir, si la inversión en tiempo y otros recursos consumidos es compensada por el grado de conocimiento adquirido. Para ello es necesario el cálculo de un indicador de costo-beneficio de la capacitación como el siguiente:

Indicador = beneficios / costo de calcular que los “beneficios”. El mismo se determina considerando el costo de las horas-curso, las horas laborales asignadas al estudio (muchas veces adicionales a las horas-curso), la inversión en materiales, el pago de instructores y de cualquier otro recurso que fuera requerido. Los “beneficios” son más difíciles de cuantificar y algunos casi imposibles de medir, por ejemplo, ¿cuánto se ahorra con elevar la moral de los trabajadores? o ¿en cuánto se bajó los niveles de tensión debido al trabajo?, por lo que la sugerencia es tratar de cuantificarlos en alguna medida, para tener una aproximación.

Evaluación de los Indicadores

La evaluación de los indicadores se deberá realizar una vez finalizada la capacitación, pero en algunos casos puede que haya que esperar incluso a que se implementen los ajustes detectados durante el proceso de capacitación (podría darse el caso, por ejemplo, de tener que hacer una nueva distribución del puesto de trabajo). ¿Durante cuánto tiempo se consultará el indicador para saber si fue verdaderamente efectiva la capacitación? Para tener resultados acertados, se necesita extender el estudio por un tiempo prudencial, uno o más meses, sin embargo, se pueden requerir más o menos meses, dependiendo de la frecuencia de ejecución de la actividad, a fin de recolectar una muestra de datos tanto representativa como aleatoria.

Evaluaciones del aprendizaje en las actividades de capacitación

Muchas veces los resultados en las evaluaciones de los aprendices son bajos, no porque no se domine los temas cubiertos en las capacitaciones, sino porque la formulación de las preguntas no es adecuada. Igual se presenta el caso contrario, donde el rendimiento es alto pero el aprendizaje en realidad no es tan elevado. Para

evitar esto, la evaluación del aprendizaje debe ser acorde con el nivel educacional, es decir, un técnico debe evaluarse distinto a un bachiller universitario o a un master. Por tanto, se propone usar la taxonomía de Bloom para evitar estas situaciones.

Metodología Propuesta

Paso 1. Definir el esquema de capacitación anual, a fin de cumplir con los objetivos del planeamiento estratégico.

Paso 2. Definir los objetivos de la actividad de capacitación y sus temas.

Paso 3. Definir la duración de la capacitación, los instructores, recursos y demás requerimientos. Detallar estos aspectos a fin de calcular de forma precisa el costo de la actividad.

Pasó 4. De acuerdo con el área a la que se dirige la capacitación o su temática.

Pasó 5. Al finalizar la capacitación y poner en práctica cualquier cambio requerido en el proceso o lugar de trabajo, asegurarse de que se cuenta con las facilidades necesarias.

Pasó 6. Evaluar los indicadores, compararlos con valores ideales o anteriores para constatar si hubo mejora y concluir sobre la eficacia de la capacitación.

Paso 7. De encontrarse que la capacitación no tuvo la efectividad requerida, conviene investigar el motivo:

Una primera forma es revisar las evaluaciones de aprendizaje, claro está, si las hay. En ellas se puede revisar si son apropiadas de acuerdo con la taxonomía Bloom. En el caso de que sean apropiadas, pero el rendimiento general fuera bajo, si existen casos donde sí hubo alto rendimiento, se estaría indicando una falta de compromiso por parte de los aprendices con bajo desempeño.

Figura 8. Taxonomía de Bloom

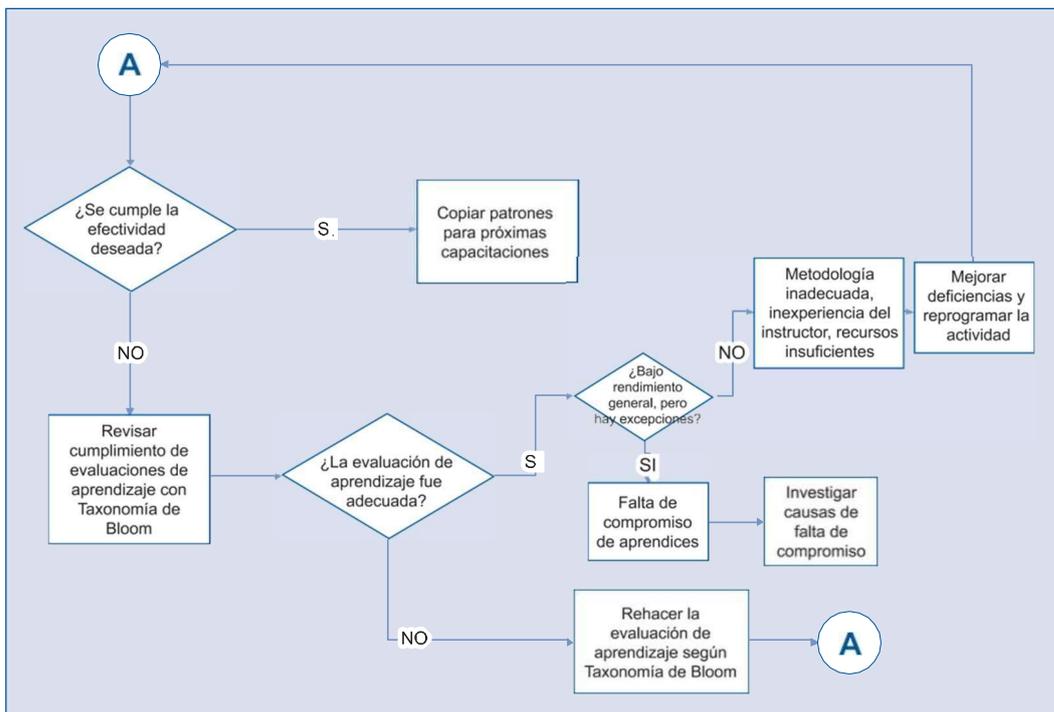


Ahora bien, si la evaluación fue apropiada y aun así el rendimiento en general fue bajo, convendría revisar la metodología usada para impartir la capacitación y los recursos existentes, así como la experticia del instructor.

En este último caso, al evidenciarse un bajo indicador de efectividad de la capacitación, convendría hacer las mejoras requeridas y reprogramarla.

- Si las evaluaciones no son adecuadas de acuerdo con la taxonomía Bloom, se deben rehacer a fin de evidenciar el conocimiento adquirido.
- De no existir evaluaciones de aprendizaje de la capacitación, conviene hacerlas (acorde con la taxonomía Bloom), pues hay dos posibilidades: que el aprendiz no adquiriera conocimiento de la capacitación o que lo adquiriera, pero no lo aplique. Esto último se puede dar por falta de compromiso o porque requiera recursos para aplicarlo. En cualquiera de estos dos casos, la organización deberá tomar las medidas correspondientes para su mayor beneficio. Sin embargo, se espera que la falta de recursos, bajo el seguimiento de esta metodología, difícilmente ocurra.

En la figura 9, se esquematiza el séptimo paso de la metodología propuesta.

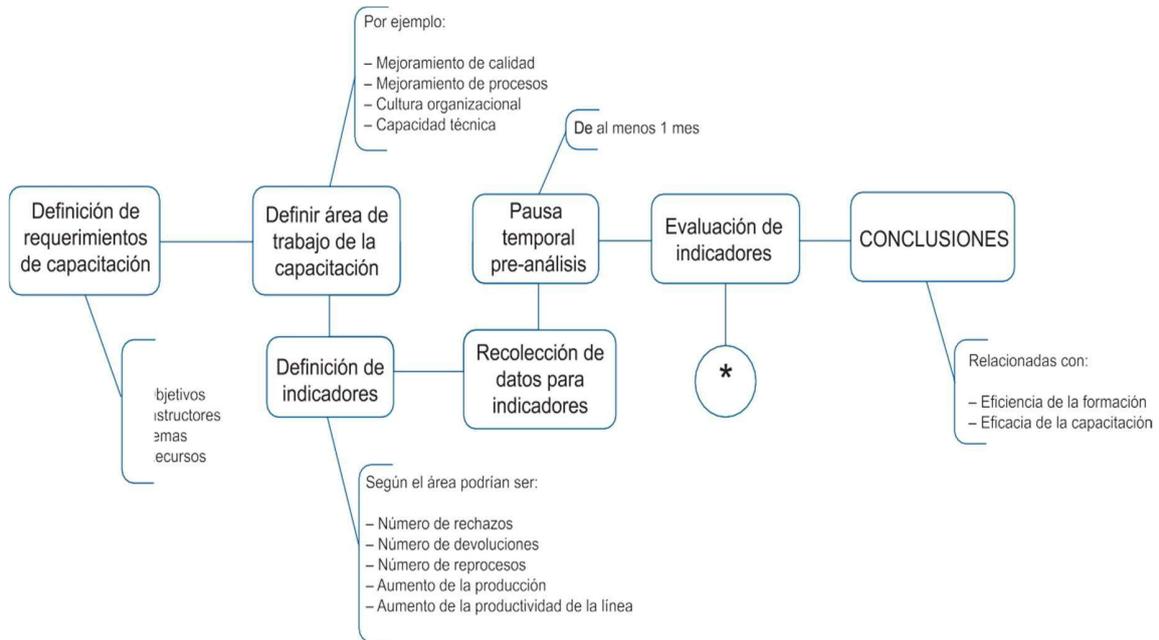


Paso 8. Calcular el indicador costo beneficio como índice de eficiencia de la capacitación. Aproximar lo más juiciosamente posible su beneficio y concluir si es adecuado o si se debe mejorar. El costo de la capacitación se determina con los datos recolectados en el paso 3. El indicador se puede comparar con algún otro anterior o de otra capacitación, a fin de evaluar si se ha logrado mejorar la eficiencia.

Paso 9. De encontrarse que la eficiencia de la capacitación no fue adecuada, en tanto fuese efectiva no se requeriría repetirla, pero sí convendría revisar las causas por las que la relación beneficio / costo resultó no ser eficiente.

Paso 10. De encontrarse que la capacitación fue tanto eficaz como eficiente, se reproducirá los mismos patrones para las próximas capacitaciones.

Figura 10 presenta el esquema general de la metodología propuesta para evaluar las capacitaciones y constituye una guía simple para su implementación.



X Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO			
		SEMA 1	SEMA 2	SEMA 3	SEMA 4	SEMA 1	SEMA 2	SEMA 3	SEMA 4	SEM 1	SEMA 2	SEMA 3	SEMA 4
1	Reunión con Gerencia												
2	Capacitar a personal												
3	Aprobación de propuesta												
4	Cotizar equipos												
5	Compra de equipos												
6	Llegada de equipos												
7	Instalación de equipos												
8	Prueba de equipos												

Anexo 2: Procedimiento de Capacitación

1. Objetivo

Dar a conocer a los empleados de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. la política ambiental, objetivos ambientales y los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental.

2. Alcance

A todo personal involucrado en el área de gestión de medio ambiente, personal de seguridad y salud ocupacional, personal operador del sistema de tratamiento, personal de Saneamiento de planta.

3. Contenido de los cursos

Temas de capacitación	Área	Duración	Dirigido	Fecha	Inicio	hora de inicio
Política Ambiental	Recursos Humanos	4 horas	Supervisores y personal Operativo	Lunes y miércoles	02/01/21	8 a 10
Objetivos Ambientales	Recursos Humanos	6 horas	Gerente, jefes de áreas y supervisores	Martes, jueves y sábados	03/01/21	10 a 12
Residuos sólidos	Recursos Humanos	4 horas	A todo el personal	Miércoles	04/01/21	14 a 18

3. Perfil de capacitador

El capacitador tiene que ser un profesional Ing. Ambiental con Maestría en Educación

Tener 10 años de experiencias como capacitador.

4. Procedimiento

Duración

- Política Ambiental 4 horas
- Objetivos Ambientales 6 horas
- Residuos sólidos 4 horas

5. Recursos

Materiales

Ambiente acústico capacidad de 20 personas

Laptop

Proyector

Ecran

Separatas

Anexo 3: Implementar un sistema de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001:2015

Descripción de la Empresa

Industrial pesquera Santa Mónica S.A. es una empresa pesquera dedicada a la transformación de productos hidrobiológicos, fundamentalmente al procesamiento de congelados. La planta de congelado tiene una capacidad de 90 toneladas por día.

Alcance

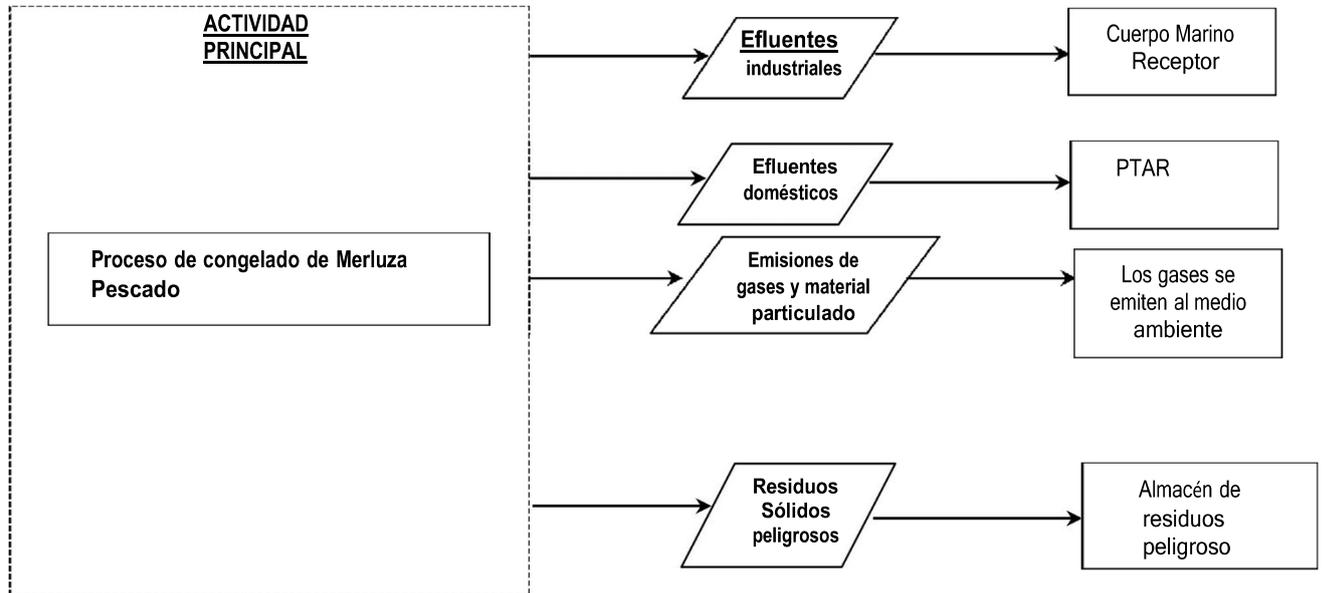
El Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. alcanza a todos los procesos de producción de congelado de pescado. Esta organización tiene como actividad industrial el congelamiento de filetes congelados a partir de productos hidrobiológicos como son la merluza y la pota.

Para cumplir con este fin, se va a ejecutar las evaluaciones requeridas para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental, el cual permitirá conocer la situación actual de los aspectos ambientales y el grado de afectación de sus respectivos impactos ambientales en su entorno como productos de las actividades productivas de la empresa.

Fuentes de emisión de Efluentes

Las principales fuentes de emisión de efluentes líquidos provienen del proceso de limpieza de pescado, limpieza de equipos que se generan en la empresa de estudio provienen del proceso productivo de lavado y cocinado. Cabe señalar que la empresa pesquera cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes basado en un desaguador rotativo tipo trómel, un tanque sedimentador, una trampa de grasa y un emisor submarino.

Figura 1: Esquema de disposición final de descargas de efluentes, emisiones y residuos sólidos:



Fuente: Elaboración propia

Fuente de Emisión de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos que se generan durante el proceso de elaboración de congelado de pescado. De los residuos sólidos generados los restos de pescado crudo son trasladados a la planta de harina residual de 10 toneladas hora y los residuos sólidos (basura), son almacenados temporalmente en el almacén de residuos, para luego ser comercializados o dispuestos finalmente con una EPS-RS. Algunas de estas empresas son: Fibras Secundarias E.I.R.L. y JOSCANSA SAC, las cuales compran todos aquellos residuos reciclables y reutilizables.

Tabla 1. Tipo de Residuos Identificados

TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS IDENTIFICADOS
RESIDUOS NO PELIGROSOS	a. Restos de pescado crudo, pescado cocido
	b. Aceites recuperados de línea reaprovechables.
	c. Retazos metálicos de corte, virutas metálicas de Hierro, Acero, Aluminio, Bronce, Cobre, y de otras sustancias no peligrosas; cables de cobre.
	d. Listones de madera usada en embalaje, carretes de madera rotos usados o fallados, parihuela de madera rotas de residuos.
	e. Frascos de refrescos y jugos, vasos rotos de vidrio, lunas rotas de ventanas, tubos visores de calderas, lunas de vidrio ahumados y oscuros de soldar y cortar.
	f. Papel de impresión reusado, sobres de Manila de correspondencia, cartón corrugado de embalaje, cartulina, papel lustre usado, papel periódico, revistas y folletos desactualizados.
	g. Cajas de cartón, poliestireno granulado de embalaje; zunchos de polipropileno, precintos usados de plástico, botellas PTF; viruta de teflón, forro de neopreno para cables, restos de cintas aislante, empaquetadura y llantas usadas de caucho sintético, ropas de agua y botas de jebe de polietileno, partes de corcho de poliéster, restos de hilos y cabos de nylon.
	h. Restos de comida y alimentos, follaje de poda de jardines, harina contaminada barrida del suelo no reaprovechables.
	i. Restos de la limpieza de las oficinas y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, polvo. Gestionados como desechos municipales.
RESIDUOS PELIGROSOS	a. Aceites térmicos de transformadores, aceites minerales, quemados o usados, grasas que no son de grado alimenticio. Restos, productos vencidos y envases de insecticidas, cilindros de antioxidante, germicidas, rodenticidas, solventes, barnices y pinturas, aditivos de calderas, conteniendo trazas de agentes organofosforados, organoclorados, sulfonados. Lodos sedimentados de pozo séptico, hollín de calderas. Zapato industrial usado de cuero. Reactivos químicos, envases de vidrio, envases de plástico, y desechos en general de laboratorio.
	b. Cascos o partes de baterías de plomo, pilas de cadmio. Botellas o cilindros íntegros de reactivos químicos, cartuchos de tinta.
	c. RAEE. Electrodomésticos (refrigeradoras, ventiladores, acondicionadores de aire, calentadores eléctricos); Equipos de informática y telecomunicaciones (computadoras y accesorios, monitores, telefax, equipos de radio, impresoras, escaneadoras, fotocopiadoras); aparatos de alumbrado (tubos fluorescentes, luminarias, reflectores, lámparas de sodio, lámparas de mercurio de alta presión); herramientas eléctricas y electrónicas (megóhmetros, multímetro, pinzas amperimétricas, calibradores); instrumentos de vigilancia y control (videocámaras, PLC, sensores de nivel y presión); principalmente. Son gestionados de acuerdo a la reglamentación de los RAEE, generados en el mantenimiento eléctrico de cualquiera de las otras actividades.

Fuente: Elaboración propia

Monitoreo ambiental

En la actualidad, con el fin de que los procesos, actividades, y trabajo en general de la empresa operen adecuadamente, es necesario crear un Programa de Monitoreo Ambiental que permitan mantener los diferentes impactantes ambientales producto de dicha operación, dentro de los límites máximos permisibles que marca la normatividad en materia ambiental.

Efluentes Líquidos

En la industria, la composición de los líquidos residuales varía dependiendo del tipo de industria y el tipo de proceso que se llevaría a cabo. En la industria de elaboración de congelado de pescado, el agua se utiliza como medio de producción, para las diversas etapas del proceso. A medida, que el agua utilizada recorre el proceso de producción se va cargando de contaminantes, que pueden ser incompatibles con el destino final a dar al líquido residual. Las aguas industriales contienen sustancias disueltas y en suspensión. Dentro de la composición de los efluentes existen principalmente sólidos suspendidos totales, así como Aceites y grasas y pH, DBO, DBQ, etc.

Agua de limpieza de equipos. - Es el agua clorada, que puede contener detergentes, soda cáustica diluida en baja concentración, sólidos suspendidos totales y trazas de grasas, arrastrados de las operaciones de limpieza de equipos.

Agua de sanguaza. - Efluente generado durante la recepción de la materia prima en la única poza de recepción de planta.

En primer lugar, se realizó el monitoreo de aguas residuales provenientes del proceso productivo en el colector industrial final, determinándose la concentración de los principales parámetros que se controla siendo los siguientes:

- Caudal
- pH
- Coliformes totales y de origen fecal
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)
- Aceites y Grasas
- Sólidos Suspendidos Totales

- Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Para que se lleve a cabo el muestreo, se tuvo como disposición un indicador como colector final.

Para poder llevar a cabo esta evaluación, se diseñó los puntos el punto de muestreo que se ubica al final a la salida de los efluentes tratados, es decir en la caja registro antes que el efluente llegue al emisor submarino. Para tomar las mediciones del caso, se necesitaba que el trabajo llegue a su punto de mayor producción, donde todas las máquinas de la empresa puedan estar trabajando.

Entradas y salidas del sistema de producción

Para poder implementar un Sistema de Gestión Ambiental es indispensable primero saber si este resulta necesario o no. Y para poder saber esto, se requiere hacer un diagnóstico e la situación actual de la empresa, para poder saber si los factores contaminantes generados por la planta se encuentran dentro de los límites máximos permisibles según la norma ambiental establecida. El objetivo principal de este capítulo es el poder identificar las entradas y salidas del proceso, luego identificar los aspectos e impactos ambientales que originan, después detectar el aspecto que mayor impacto ambiental tiene para luego proponer los indicadores que nos ayudaran a poder medir, evaluar y controlar los factores contaminantes a lo largo de todo el proceso de producción.

Una entrada es todo aquel elemento que ingresa al proceso de producción y que le agrega valor al mismo de manera significativa, mientras que una salida es todo aquello que es la consecuencia del proceso de transformación del material en ingreso con otros elementos que participaron del mismo.

Matriz de aspectos ambientales

Principales aspectos ambientales identificados en cada proceso, lo cual ayudará a la construcción de la matriz de impactos ambientales en el siguiente inciso.

Tabla 02: Identificación de aspectos ambientales

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES				
PROCESO	ENTRADAS		SALIDAS	
	ELEMENTOS	ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTOS AMBIENTALES	ELEMENTOS
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	AGUA, HIELO	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACION DE EFLUENTES	SANGUAZA
	PESCADO	CONSUMO DE MAT. PRIMA	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE PESCADO
CORTE Y EVISERADO	PESCADO	CONSUMO DE MAT. PRIMA	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE PESCADO
SALMUERADO	SAL	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	SALMUERA
	HIELO, AGUA	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	SANGUAZA
LAVADO Y PELADO	AGUA	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE PESCADO
	VAPOR	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	AGUA SALADA
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE EFLUENTES	CONDENSADO
COCINADO Y ENFRIADO	VAPOR	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	CONDENSADO
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE EMISIONES	VAHOS
MOLIENDA	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE PESCADO
ENVASADO	ENVASES VACÍOS	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE PESCADO
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ENVASES DEFECTUOSOS
AD. LÍQUIDO DE GOB. Y EXHAUSTING	VAPOR	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	CONDENSADO
	LÍQUIDO DE GOBIERNO	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE EFLUENTES	RESIDUOS DE LÍQUIDO DE GOBIERNO
SELLADO	TAPAS	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ENVASES DEFECTUOSOS
	GRASA, TRAPO IND.	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	TRAPOS CONTAMINADOS CON GRASA
ESTERILIZADO Y ENFRIAMIENTO	VAPOR	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	CONDENSADO
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA		
LIMPIEZA, EMPAQUE Y CODIFICADO	TRAPOS, PROD. QUÍMICOS	CONSUMO DE ADITIVOS QUIMICOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	TRAPOS CONTAMINADOS CON PROD. QUÍMICOS Y GRASAS
	CAJAS	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE CARTONES
ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO	ETIQUETAS	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE ETIQUETAS
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA		
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	PRODUCTOS QUÍMICOS	CONSUMO DE ADITIVOS QUIMICOS	GENERACIÓN DE EFLUENTES	AGUA CON RESIDUOS QUÍMICOS
	PAPELES	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	PAPEL RECICLADO
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ENVASES DE PRODUCTOS QUÍMICOS
OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y COMEDOR	PAPELES	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	PAPEL RECICLADO
	TONER	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	TONNER EN DESUSO
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE RAEE	APARATOS ELÉCTRICOS EN DESUSO
	ALIMENTOS	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	RESTOS DE ALIMENTOS
PROCESOS AUXILIARES (CALDEROS)	COMBUSTIBLE R-500	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	HOLLÍN
	GAS	CONSUMO DE RR.NN.	GENERACIÓN DE EFLUENTES	CONDENSADO
	PRODUCTOS QUÍMICOS CALDEROS	CONSUMO DE ADITIVOS QUIMICOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ENVASES DE PRODUCTOS QUÍMICOS
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA		
MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y MECÁNICO	LUBRICANTES	CONSUMO DE INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ACEITES RECICLADOS
	ELECTRICIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	GENERACIÓN DE RAEE	CONTACTORES EN DESUSO

Fuente: Elaboración propia

Diseño de un sistema de Gestión Ambiental realizado para el proceso de congelado de pescado Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.

Primero se explicará cuáles son los requisitos generales que la empresa debe cumplir para poder llevar a cabo la implementación del sistema, y ver, de este modo, si existe de por medio algún tipo de documentación que sustente la preocupación de la empresa hacia el medio ambiente.

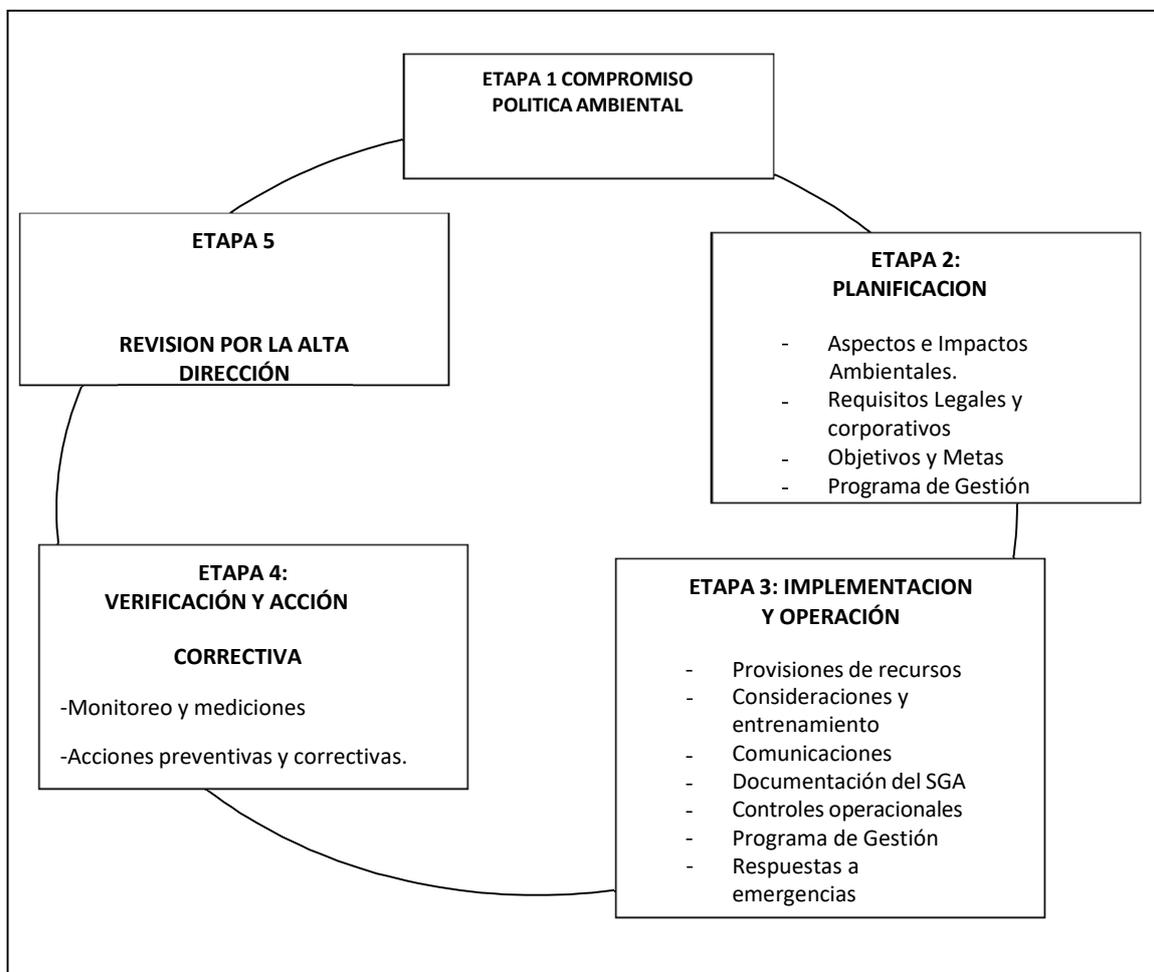
Segundo, se procederá a explicar las motivaciones que se tuvo para poder implementar el SGA en la empresa.

Tercero, se procederá a describir la política ambiental, la cual describe la determinación como punto de inicio de la empresa pesquera en cumplir las normas que exige el SGA y su compromiso irrevocable de querer contribuir con el desarrollo sostenible de su organización.

Cuarto, se dará una síntesis de la planificación de la implementación, a través de la descripción de los aspectos ambientales, los requisitos legales, los objetivos, metas, los programas de ayuda y el cronograma de implementación del SGA.

Finalmente, como en toda gestión de un proyecto, se procederá a detallar la ejecución del Sistema, para finalmente controlar y verificar que todas las consideraciones expuestas anteriormente se estén llevando a cabo correctamente y en el orden establecido.

Esta figura 02 representa el detalle de cada operación que se llevará a cabo durante la implementación del SGA en la empresa en materia de estudio.



Fuente: Elaboración propia

Requisitos generales

La empresa pesquera materia de estudio ha establecido un plan de gestión para la implementación de un diseño de sistema de Gestión Ambiental, para lo cual, se ha comprometido consigo misma, sus trabajadores y con la comunidad en poder cumplir cada uno de los requisitos propuestos por la norma ISO. Esto quiere decir, que la compañía se compromete en establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGA que se propone. EL Sistema de Gestión Ambiental a implementar va acorde a los fundamentos de la filosofía del Ciclo

Deming, el cual motivará, como factor primordial, a seguir en la mejora continua del programa, dado que no solo basta con plantearlo, sino también evaluarlo y controlarlo a través de algunas políticas. Para esto, esta empresa pesquera ha establecido sistemas de monitoreo, los cuales consistirán en poder ejecutar un proceso de control del desempeño del sistema de Gestión Ambiental, y de este modo proponer mejoras continuas.

Motivaciones para la implementación del SGA

Cabe mencionar que la empresa en materia de estudio solo se ha involucrado en el tema ambiental cuando tenía que cumplir con la normativa ambiental a fin de no ser sujeto a sanciones ambientales por parte de los entes fiscalizadores como la OEFA, ANA, PRODUCE o las municipalidades entre otros. Por tal motivo la empresa no contaba con una perspectiva de mejora continua de los procesos enfocados desde un punto de vista ambiental. Es por eso, que fue indispensable instar a la empresa en poder, nuevamente, retomar el tema de conciencia ambiental. Por tal razón, se establecieron algunas motivaciones para que la idea de poder implementar un SGA en la empresa sea más factible de realizar.

- **Leyes y controles:** Dado que las empresas están a la merced de lo que exige la legislación peruana, esta empresa pesquera se ha percatado que existen leyes ambientales que no habían acatado en años anteriores. Por tanto, según la decisión de la nueva gerencia en la empresa, será imprescindible canalizar los objetivos de la empresa apoyándose de las leyes ambientales.
- **La autorregulación:** Para poder llevar a cabo la gestión del sistema, será necesario la participación de un equipo de gestión ambiental, cuyos integrantes serán los mismos trabajadores de diversas áreas, por ejemplo, se contará con el apoyo del Jefe de Planta y el Supervisor de operación: estos personajes asumirán uno de los papeles más importantes para que todo salga correctamente acorde a la Norma Ambiental ISO.
- **Los mecanismos económicos:** Toda mejora implica una inversión. Para el caso en mención, se contará con el apoyo financiero de los accionistas de la empresa y/o entidades bancarias en caso sea necesario. Este compromiso de apoyo económico se ve entendido como el querer ser partícipe de la mejora

continua de la empresa.

Política Ambiental

Según la Norma 14001:2015, una política ambiental se ve definida como "...una declaración hecha por la organización sobre sus intenciones y principios con relación al desempeño ambiental general..." En este apartado se podrá apreciar que la empresa asumirá un compromiso de poder participar con el desarrollo sostenible de su entorno para que de esta manera pueda mejorar el clima laboral del trabajo y generar menores costos de producción y poder elevar su productividad.

Consideraciones

La empresa en materia de estudio no cuenta actualmente con una política ambiental que resguarde su compromiso con el medio ambiente. Por tanto, se brindará la propuesta de una política ambiental para esta organización. Como elemento estructural del sistema, la política medioambiental es un elemento clave para su desarrollo y por tanto deberá mantenerse actualizada, de forma que proporcione el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales. Por supuesto, dada su importancia, deberá recogerse por escrito y ser aprobada por la alta dirección.

Declaración

Mejora continua del comportamiento ambiental: La preocupación por la protección del medio ambiente en su conjunto ha sido siempre un objetivo de esta empresa pesquera, por lo que ha dispuesto como política general (definida en su misión, como empresa) cumplir las normas de conservación del Medio Ambiente, desarrollando acciones específicas de protección o de mitigación.

- **Prevención de la contaminación:** El establecer procedimientos y estrategias que optimicen labores como: emisión de efluentes contaminantes, vahos, métodos de limpieza, recolección y clasificación de residuos, etc., evitarán que se realicen gastos innecesarios, por trabajos mal realizados o por no haber tomado las medidas preventivas adecuadas.
- **Compromiso de cumplir con la legislación y la reglamentación medioambiental aplicable y con otros requisitos que la organización suscriba.** Esta política debería reflejar el compromiso de la alta dirección de cumplir con los requisitos legales

aplicables y otros requisitos, de prevenir la contaminación, y de mejorar continuamente los procesos.

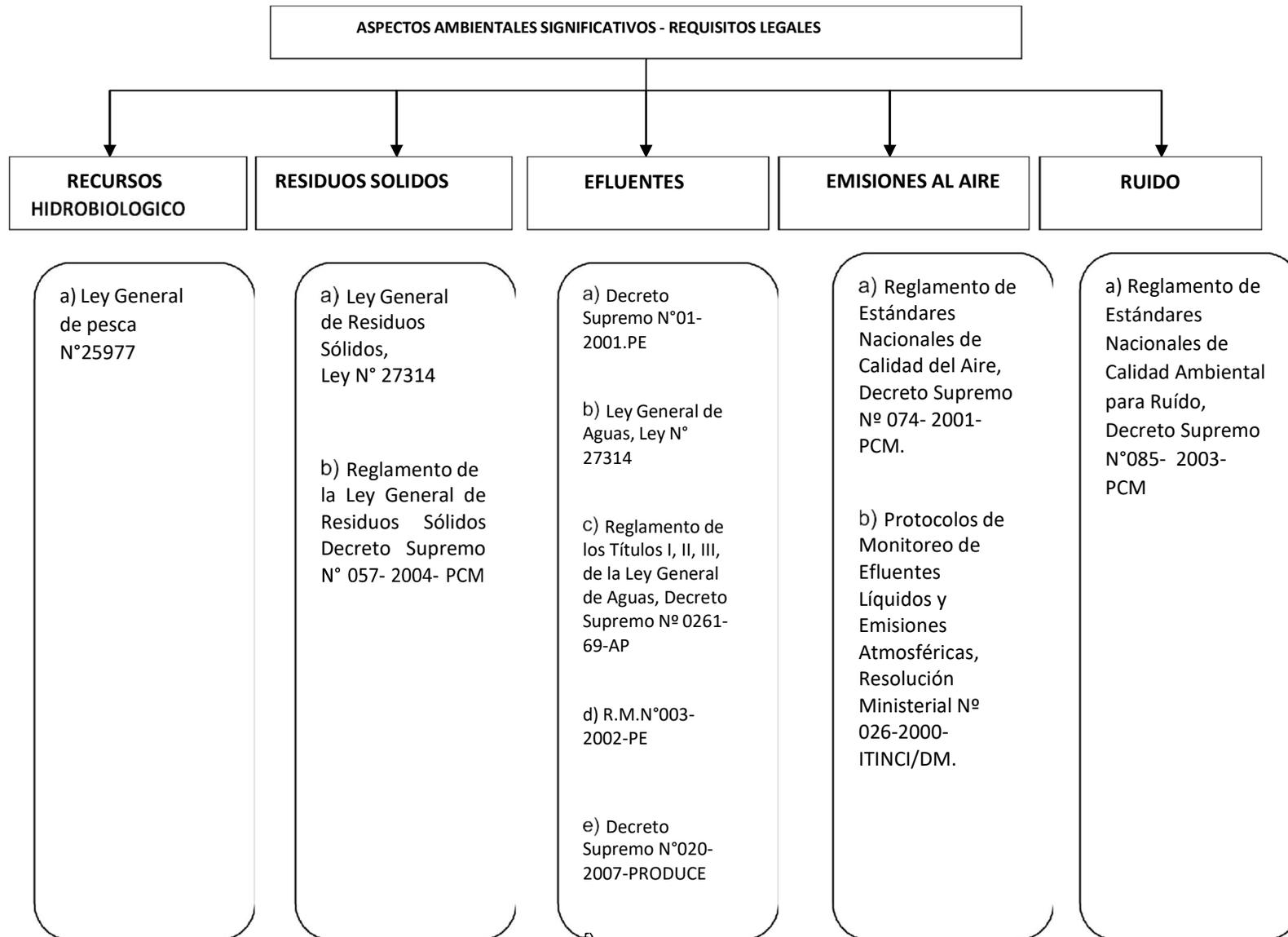
- La política ambiental es la que impulsa la implementación y la mejora del sistema de gestión ambiental de una organización, de tal forma que puede mantener y mejorar potencialmente desempeño ambiental.

Eficiencia de los recursos

Teniendo en cuenta todas las operaciones que realizamos, los procesos se rediseñaran con el propósito de: Minimizar el consumo de materias primas, agua, energía e insumos. Según las alternativas de solución descritas más adelante, se podrá controlar más eficientemente los recursos que la empresa pesquera.

Difusión

Se ejecutarán Programas Ambientales que serán difundidos a toda la comunidad interna de la empresa pesquera, con intención de relacionar la participación laboral de todos los trabajadores con su entorno ambiental. Esta difusión mantendrá información actualizada de todos los documentos medio ambientales que sean de utilidad para los fines que se ha propuesto. Además, se deberá explicar el modelo del sistema de gestión ambiental, así como conceptos básicos: Aspectos e Impactos Ambientales de los Procesos y la importancia de hacer mediciones de estos parámetros para controlarlos.



ROLES Y RESPONSABILIDADES

Gerente General

- a. Definir, implantar, mantener y difundir la Política Ambiental.
- b. Aprobar y alcanzar los objetivos ambientales
- c. Revisar y aprobar los Programas de Gestión Ambiental.
- d. Proveer los recursos para el Sistema de Gestión Ambiental.
- e. Designar al Representante de la Dirección de la empresa
- f. Revisar y mejorar el Sistema de Gestión Ambiental tomando como base los reportes de su Representante y las revisiones por la dirección.

Representante de la Dirección

- a. Revisar y mantener el Sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma ISO 14001.
- b. Reportar al Director Gerente el desempeño del Sistema de Gestión Ambiental, incluyendo los avances hacia el logro de los objetivos y metas ambientales.
- c. Coordinar la revisión del Sistema por la Alta Dirección
- d. Definir y comunicar roles y responsabilidades.
- e. Asegurar la comunicación entre niveles y funciones.
- f. Reportar resultados de las auditorías al Sistema de Gestión Ambiental al Director Gerente.
- g. Documentar y controlar los requerimientos del Sistema de Gestión Ambiental.
- h. Atender quejas
- i. Responder quejas y canalizar comunicaciones con partes interesadas.

Coordinador del Sistema de Gestión Ambiental

- a. Coordinar la Capacitación y Sensibilización del Sistema de Gestión Ambiental.
- b. Coordinar la revisión del Sistema por la dirección

- c. Programar las auditorias de Gestión Ambiental
- d. Supervisar la implementación de las acciones correctivas o preventivas del Sistema de Gestión Ambiental.
- e. Modificar documentos debido a acciones correctivas o preventivas
- f. Elaborar y mantener los procedimientos generales de Sistema de Gestión Ambiental.
- g. Administrar y controlar la documentación y registros del Sistema de Gestión Ambiental.
- h. Apoyar al Asesor Ambiental y al Representante de la Dirección del Sistema de Gestión Ambiental en la canalización de las comunicaciones a las partes interesadas externas.

Coordinar la actualización del listado de normas legales aplicables y otros requisitos ambientales.

Comité ISO 14001

- a. Establecer y revisar los objetivos y metas ambientales.
- b. Revisar y mejorar el Sistema de Gestión Ambiental
- c. Revisar los Programas de Gestión Ambiental
- d. Implantar el Sistema de Gestión Ambiental.
- e. Identificar necesidades de capacitación.
- f. Coordinar la identificar aspectos e impactos ambientales.
- g. Coordinar e identificar e identificar y revisar aspectos ambientales significativos.
- h. Participar de las auditorías al Sistema de Gestión Ambiental.
- i. Evaluar el cumplimiento de requerimientos ambientales.
- j. Establecer y mantener la documentación del Sistema de Gestión

Evaluación

Por lo menos una vez al año, el Coordinador del Sistema de Gestión ambiental realiza una evaluación del personal para así determinar cuáles de las características deseadas para cada función necesitan ser reforzadas o Actualizadas. Para llevar a cabo esta evaluación el responsable de capacitación y

desarrollo se puede valer de observaciones, entrevistas o exámenes escritos.

También se tendrán en cuenta los resultados de las auditorías. El resultado de la evaluación quedará registrado y en poder del gerente.

Programación

El jefe del Sistema de Gestión Ambiental analiza los resultados de la evaluación para determinar cuáles de las características deseadas para cada función o responsable será reforzada a través de cursos o entrenamiento apropiado. Seguidamente se elabora un “programa de capacitación de personal empleado” donde se indique, para cada función, los cursos, talleres, seminarios o entrenamiento programados, así como las fechas aproximadas y los responsables de asegurar su desarrollo (instructores). Estos eventos de capacitación pueden programarse para ser realizados de manera interna o a través de consultores o empresas externas.

Comunicación

La organización implementará y mantendrá el procedimiento para comunicaciones ambientales internas y externas. El proceso descrito en esta sección mantiene conformidad con la norma internacional ISO 14001:2015, sección 4.4.3, Comunicación. Este apartado indica que se deben desarrollar los medios que permitan la comunicación eficiente entre las diferentes funciones y niveles de la organización, así como con los vecinos y personas interesadas, permitiendo su respectiva documentación y registros. La creación, el desarrollo y la evaluación de los medios de comunicación, interna y externa, están bajo la responsabilidad de la gerencia de la planta pesquera, el cual será asesorado por el equipo de gestión ambiental.

Los procedimientos de comunicación abarcan:

- Formalizar la Comunicación interna entre las gerencias de la empresa.
- Formalizar la Comunicación dentro de cada gerencia y sus integrantes.
- Formalizar la Recepción, documentación y respuesta de las comunicaciones a los agentes externos involucrados, como los clientes.

La comunicación de acuerdo con lo que exige la norma es transmitida de la siguiente manera:

a. El medio de comunicación escogido se basa en las necesidades, y recursos disponibles de la empresa pesquera.

Medios de Comunicaciones ambientales

MEDIOS	INTERNA	EXTERNA
COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Línea Directa con la planta: Información en el momento que se produzca un incidente grave. • Buzón de sugerencias • Murales mensuales • Correo electrónico • Formatos de comunicación • Informes corporativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Boletines mensuales (comunicación a partes interesadas) • Línea directa de la planta con el cliente • Dialogo activo con asociaciones, ONG. • Página web • Respuesta ante consulta de los clientes.

Fuente: Elaboración propia

Documentación del Sistema de Gestión Ambiental

La organización creará, implementará y mantendrá el procedimiento para la documentación del SGA. El proceso descrito en esta sección está de conformidad con la norma ISO 14001, Documentación del Sistema de Gestión Ambiental. Este proceso tiene como objetivo principal el presentar todos los documentos constitutivos del SGA, repartidos según las secciones de la norma y el tipo de documento que es. La responsabilidad de la documentación del sistema de gestión ambiental es del equipo de gestión Ambiental, el cual deberá diseñar los formatos de los documentos y los métodos para el control de los mismos, para cumplir los requerimientos de la norma ISO 14001. La empresa establece y mantiene procedimientos de comunicación en cuanto a los aspectos ambientales y al propio Sistema de Gestión Ambiental. Este aspecto sirve de motivador a los empleados de la planta puesto que estimula la comprensión y aceptación pública del esfuerzo emprendido por la organización por mejorar su desempeño ambiental. Asimismo, El nivel del detalle de la documentación debe ser suficiente para describir los

elementos esenciales del sistema de gestión ambiental (SGA).

Es importante que se tomen en cuenta, para el desarrollo de la documentación y de los medios de control, los siguientes puntos:

- Conocimiento del avance del proceso de implementación del SGA.
- Reporte de Problemas ambientales relacionados con la actividad.
- Formalizar los Esquemas organizacionales.
- Normas internas y procedimientos de operación.
- Normas legales externas.
- Planes de emergencias locales.
- Demás puntos que el equipo de gestión considere necesario en cualquier caso particular.

Del mismo modo, existirán 4 clases de documentación, según clasificación adjunta:

Niveles de Documentación del SGA.

NIVEL	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
NIVEL 1	MANUAL DE GESTION AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Son documentos que servirán de base para los procedimientos generales, específicos e instrucciones. • Se describe la política ambiental, las funciones y responsabilidades asignadas, los objetivos y orientaciones generales.
NIVEL 2	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología y criterios a aplicar para la implantación del SGA. • Desarrollo del Manual de Gestión Ambiental.
NIVEL 3	INSTRUCCIONES TECNICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos específicos e instrucciones técnicas para el SGA.
NIVEL 4	OTROS DOCUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye registros que no están en los niveles superiores. • Formatos de procedimientos: plande auditoria y plan

		de Formación.
--	--	------------------

Fuente: Elaboración propia

Control de documentos

La empresa pesquera creará, implementará y mantendrá el Procedimiento de control de Documentos del SGA. Lo descrito en esta sección está conforme con la Norma ISO 14001, Control de la documentación. Este punto lleva como objetivo principal el establecimiento de los mecanismos de control y de actualización de los documentos que se generen en la organización, especialmente los relacionados con el SGA

El desarrollo de la documentación, así como los controles de los mismos se encuentran bajo la responsabilidad de la gerencia de la empresa y el equipo de gestión ambiental. El propósito del control de la documentación es asegurar que la planta cree y mantenga documentos en una forma adecuada para implantar el SGA. Por tanto, es necesario que se establezcan procedimientos y métodos para controlar los documentos generados por el SGA y requeridos por la norma.

El procedimiento debe establecer los mecanismos necesario para asegurar que los documentos sean legibles, fechados (incluyendo fecha de revisión), identificables, mantenidos ordenadamente y durante un período especificado (puede ser 02 años), así como la forma en que se codificaran (se puede tomar como referencia los centros de costos de cada departamento o sección) Asimismo, se establecen lineamientos para asegurar el control de todos los documentos, de tal forma que:

Documentos del SGA de acuerdo a los objetivos

DOCUMENTOS DEL SGA	
OBJETIVOS	DOCUMENTOS
OBJETIVO 1 Mejorar el manejo de los residuos sólidos generados en la empresa y darles una adecuada disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios de flujos de productos, residuos • Cantidades y costos de eliminación/gestión de Residuos • Equipos de limpieza y manuales de manipulación de los residuos • Ingreso de materia prima • Lista de Chequeo de Normativa ambiental vigente
OBJETIVO 2 Mejorar el Sistema de Control de Emisiones al Aire.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de mantenimiento de equipos de chequeo de normativa legal vigente • Registro de estudios de aire
OBJETIVO 3 Mejorar el Sistema de Manejo de efluentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de operación y descripción de procesos líquidos de la planta. • Diagrama de Flujo de cada Proceso Balance Energético y de materiales • Registros de caudales. • Libros de registro de turno. • Programa de mantenimiento. • Libros de registro de mantenciones realizadas. • Registros de estudio de calidad del agua • Lista de Chequeo de Normativa ambiental vigente
OBJETIVO 4 Mejorar el Sistema de Manejo Materias Primas y los Recursos Hidrobiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de Materia Prima • Cantidad de Residuos Generados • Parte de Producción de Conserva • Actas de Análisis Físico Sensorial de Materia Prima <ul style="list-style-type: none"> • Listado de Inducción en Temas Ambientales • Programa de Capacitaciones

<p align="center">OBJETIVO 5</p> <p align="center">Contar con personal capacitado en Gestión Ambiental</p>	
<p align="center">OBJETIVO 6</p> <p>Mejorar la gestión del consumo de agua por tonelada de harina producida con relación al año anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de consumo de Agua por mes • Registro de consumo de Agua por año
<p align="center">OBJETIVO 7</p> <p>Prevenir la ocurrencia / Minimizar el impacto de emergencias potenciales: Derrame de productos peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de sustancias peligrosas • Hojas de seguridad de cada sustancia peligrosa • Plan de prevención de riesgos ambientales • Plan de contingencias y control de accidentes. • Programa de mantenimiento de infraestructuras • Registros de mantenimiento • Lista de Chequeo de Normativa ambiental vigente.
<p align="center">OBJETIVO 8</p> <p>Prevenir la Ocurrencia / Minimizar el impacto de emergencias potenciales: Potencial incendio / Explosión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de contingencias y control de accidentes • Programa de mantenimiento de infraestructuras • Registros de mantenimiento • Lista de Chequeo de Normativa ambiental vigente

Fuente: Elaboración propia

Control Operacional

La empresa pesquera en materia de estudio creará, implementará y mantendrá el Procedimiento de control operacional en el SGA. El proceso descrito en esta sección está de conformidad con ISO 14001. Control Operacional. En este punto se determinarán los controles de las operaciones relacionadas al SGA de la planta de congelado.

Seguimiento y medición

El primer paso es el de establecer y mantener procedimientos documentados para el monitoreo y medición regulares de las características claves de las operaciones y actividades de la empresa pesquera. Del mismo modo, esto no se refiere a todas las operaciones y actividades llevadas a cabo por la empresa pesquera, sino a todas aquellas que produzcan un impacto significativo en el ambiente.

Dentro de la empresa pesquera se establecen controles de medición y monitoreo para:

Identificar y documentar las mediciones que se realizarán, y además especificar el rango permitido a ser considerado y referido con los Límites Máximos Permisibles.

Identificar lugar y personas que realizan las mediciones.

Procedimientos de control de calidad para procedimientos de verificación

Procedimientos para la calibración y mantenimiento rutinario de equipos utilizados.

Evaluación del cumplimiento legal. Con la finalidad de poder cumplir con los requisitos legales ambientales vigentes del Perú, la empresa pesquera deberá establecer, implementar y mantener diversos procedimientos para evaluar regularmente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

No conformidad, acción correctiva y acción preventiva. La empresa en materia de estudio establece y mantiene procedimientos para definir la responsabilidad para el manejo e investigación de no conformidades, así como también de las acciones que mitiguen cualquier impacto causado y además para emprender las acciones correctivas y preventivas que fuesen necesarias, todo esto de acuerdo proceso al

descrito en la sección “No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas” según la norma ISO 14001

El equipo de gestión ambiental es responsable de guiar e inducir a los empleados de la planta a que conozcan y actúen bajo los procedimientos adecuados cuando se presente alguna inconformidad en sus actividades, principalmente en lo relacionado al sistema de gestión ambiental.

Puesta en marcha de acciones correctivas y preventivas de acuerdo a este punto se establecen procedimientos para mantener y definir responsabilidades además autoridades que en su momento ameritan tomar acciones para corregir impactos que se presentan en las actividades desarrolladas dentro de la planta pesquera. El cumplimiento de estas acciones le corresponde al equipo de gestión ambiental junto con los demás trabajadores. Los procedimientos necesarios son las medidas y acciones preventivas que involucran:

- Determinar la causa del accidente
- Decidir si la acción inmediata es requerida.
- Tomar acciones para reducir los riesgos a niveles aceptables
- Supervisar para comprobar si las medidas tomadas fueron efectivas
- Registrar las acciones tomadas.
- Registrar cambios en procedimientos requeridos para evitar duplicaciones

Anexo 4: Procedimiento de identificación y evaluación de aspectos medio ambientales

1. Objetivo. -

Este procedimiento regula el proceso de identificación y evaluación de los aspectos ambientales de Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.

2. Definiciones

2.1 Identificación de aspectos medioambientales

La metodología de identificación de los aspectos medioambientales de la organización atiende al análisis de las operaciones implicadas en el proceso

operacional, las áreas de apoyo y los servicios que utiliza la empresa, en condiciones normales de funcionamiento, en parada o arranque y en accidentes potenciales y emergencias previsibles, y sus resultados se recogen en el Formulario “Matriz de aspectos ambientales “.

2.2 Inventario de aspectos medioambientales

Los aspectos medioambientales identificados se recogen en la matriz de doble entrada Aspecto medioambiental frente a Proceso, instalación y/o servicio.

2.3 Evaluación de aspectos medioambientales

La evaluación de los aspectos medioambientales se lleva a cabo considerando la magnitud, el control, requisitos legales, frecuencia de impacto y afectación a la comunidad. Para ello, la organización ha establecido las correspondientes escalas de valoración para estos criterios, y con ellas asegura la obtención de un mismo resultado en evaluaciones ejecutadas por distintos miembros de la organización.

2.4 Nivel de significancia

A partir de las puntuaciones obtenidas en la evaluación de Aspectos ambientales se calcula el producto por su correspondiente escala para obtener su significación

Si el valor obtenido es mayor o igual a dos se considera significancia prioritaria. Industrial Pesquera Santa Mónica S.A. se comprometerá a establecer procesos de control de las significancias ya sean consideradas con significancia o no pero se dará prioridad a las significantes.

3. Matriz de Responsabilidades.

	Gerencia	Operaciones	Administración	Equipo de Trabajo	Jefe de Área	Supervisor	Finanzas	Serv. Al cliente	Responsable ambiental
Formación del Equipo de trabajo	R	C	C		R	C	I	I	C
Definición de escalas para los criterios				C					R
Desarrollo del flujo grama de Proceso				C					R
Identificación de Aspectos ambientales				C					R
Valoración para la Evaluación				C					R
Asignación de Nivel de Significancia.				C					R
	R=Responsabilidad	C=Colaboración			I=Información				

4. Descripción del Procedimiento

- A. Se analizarán todas las áreas de la empresa y ante cambios en las condiciones de trabajo, procesos, o cambios que puedan afectar al sistema de gestión ambiental se deberá actualizar la matriz de identificación y evaluación ambiental.
- B. Dependiendo del área de proceso y su vinculación con otras áreas de la empresa en el manejo de los aspectos ambientales se formará un equipo para evaluar estos aspectos. El equipo estará constituido por representantes de las áreas involucradas y el supervisor de seguridad y salud en el trabajo.
- C. El responsable de gestión ambiental conjuntamente con el equipo de trabajo analizará y definirán las escalas de los criterios de valoración preseleccionados. Incluirá la identificación de todos con operaciones, instalaciones y servicios implicados en la actividad y se registrarán en la matriz de "Identificación de aspectos medioambientales"
- D. Se considerará la experiencia y conocimientos de los representantes de las operaciones, instalaciones o servicios sometidos a análisis y de las áreas relacionadas con ellos."
- E. Los aspectos medioambientales identificados se registrarán en el Inventario establecido para tal fin. En la matriz de "Identificación de aspectos ambientales"
- F. Se realizará la valoración de los criterios conforme a las escalas definidas en este procedimiento.
- G. Si un aspecto se asocia a más de un proceso, instalación y/o servicio se efectuará la cuantificación individual del mismo y si significancia en el área particular.
- H. Con la ayuda de la matriz se determinará si un aspecto medioambiental presenta un nivel de significancia y se registrará para establecer las medidas de control.
- I. Los criterios para la valoración de la matriz de impactos ambientales serán los siguientes.

Dentro de los criterios para la valoración de aspectos e impactos ambientales se tienen 5 ítems diferentes, los cuales tienen una ponderación que determina cuál de ellos tiene mayor peso al calificar, los ítems son:

- a. Magnitud: se entiende como la gravedad del daño que se puede causar al medio ambiente, se califica así: 3 magnitud alta, 2 magnitud media y 1 magnitud baja; y tiene un valor de ponderación del 20%.
- b. Control: se refiere a la incidencia o posibilidad de intervenir el aspecto o impacto, se califica así: 3 control bajo, 2 control medio y 1 control alto; y tiene un valor de ponderación del 10%.
- c. Requisito legal: se refiere a la legislación ambiental que le aplica a aspecto, se califica así: 3 existe y no se cumple, 2 existe y se cumple y 1 no existe requisito; y tiene un valor de ponderación del 30%.
- d. Frecuencia: se refiere a la periodicidad con que ocurre o se genera el aspecto, se califica así: 3 frecuencia alta, 2 frecuencia media y 1 frecuencia baja; y tiene un valor de ponderación del 30%.
- e. Comunidad: trata sobre la probabilidad que tiene el impacto de afectar a las partes interesadas, se califica así: 3 frecuencia alta, 2 frecuencia media y 1 frecuencia baja; y tiene un valor de ponderación del 10%.

Después de asignar los valores a cada uno de los anteriores temas se realiza una suma teniendo en cuenta la ponderación, así; el valor individual por el porcentaje de ponderación más el siguiente, obteniendo los resultados para cada aspecto. Se definieron como significativos los que en las sumatoria tuvieran un valor mayor o igual a 2 (Dos), estos aspectos son tenidos en cuenta cuando la organización establece y revisa sus metas ambientales.

Anexo 5: Manual de Funciones del jefe de Gestión Ambiental

1. DESCRIPCION			
NOMBRE DEL PUESTO:	JEFE DE GESTION AMBIENTAL	ÁREA:	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION
JEFE INMEDIATO:	GERENCIA ADMINISTRATIVA	A CARGO DE:	
RESUMEN DEL PUESTO:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planificar e implementar los planes de Gestión ambiental, así como de los cambios que en éstos se produzcan. ✓ Se desempeñará como responsable de llevar adelante el Sistema de Gestión Ambiental en el Trabajo, para ello cuenta con el apoyo de todos los jefes de área, con los cuales trabajará conjuntamente para mitigar el impacto ambiental que pueda producir cada una de las operaciones a su cargo. ✓ Supervisar el recojo constante de los Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, así como su correcta gestión, manejo y segregación de los mismos. ✓ Capacitar al Personal de la Empresa, de acuerdo a un Programa previamente establecido, sobre la Gestión, Manejo y Segregación de los Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos. ✓ Elaborar y presentar a OEFA los diversos Manifiestos que se generen por la disposición de los residuos Sólidos Peligrosos. ✓ Supervisar el muestreo Mensual de Aguas de Mar y Efluentes, así como el Volumen y Caudal de los Vertimientos de la Empresa. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Supervisar, capacitar y educar en el correcto manejo del agua que ingresa a la Empresa, así como su correcto uso. ✓ Supervisar el volumen y caudal de Ingreso de agua de mar a la empresa, así como su correcta desinfección, llevando para ello un muestreo bimestral del agua de mar que se utiliza en la empresa. ✓ Realizar los análisis respectivos de Agua dulce que ingresa a la Empresa, así como supervisar el volumen de agua que ingresa a la Empresa. ✓ Elaborar, verificar y presentar el informe trimestral que se presentara a la Autoridad Nacional del agua (ANA) ✓ Realizar los análisis correspondientes a la Emisión y Calidad de Aire de la Empresa, las cuales se llevarán a cabo de acuerdo a un Protocolo y cronograma de Emisiones y calidad de Aire. ✓ Elaborar y supervisar los registros de los diversos Monitoreos correspondientes a los análisis de Emisiones y Calidad de Aire. ✓ Elaborar procedimientos ambientales. ✓ Elaborar y Actualizar los diversos Instrumentos Ambientales requeridos por la Empresa. 		

PERFIL PROFESIONAL:	El puesto debe ser cubierto por un profesional con experiencia en Sistemas de Gestión Ambiental, conocimiento y experiencia en la interpretación de leyes y reglamentos ambientales. Debe ser un profesional con experiencia en la Elaboración, Gestión y Ejecución de proyectos Ambientales, así como en el manejo de personal., con conocimientos en manejo de sistemas office, de gran responsabilidad adaptable a los cambios, don de mando con un alto grado de comunicación a todo nivel, control sobre las áreas sensibles de la organización de gran observación en análisis de áreas críticas y zonas de riesgo y áreas que puedan generar un Impacto Ambiental Negativo, responsable, líder, con disponibilidad al Aprendizaje.
RELACIONES CON PROCESOS	
Le reporta a:	Para (actividad o ejecución)
Jefe de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informa sobre Monitoreos y elaboración de Informes a los diversos Organismos de Fiscalización ✓ Informa sobre las áreas que generan un mayor Impacto Ambiental en la Empresa.
✓ Gerencia Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Brindar el apoyo en cuanto a todos los procedimientos dirigidos al sistema de Gestión Ambiental ✓ Brindar los recursos para el buen desarrollo de las funciones en control de los Impactos Ambientales.
✓ Jefe de RR II	Brindar información sobre todo el personal que labora en la empresa, informar de todos los actos que generen un Impacto Ambiental Negativo por parte del personal.

2. FUNCIONES DEL PUESTO

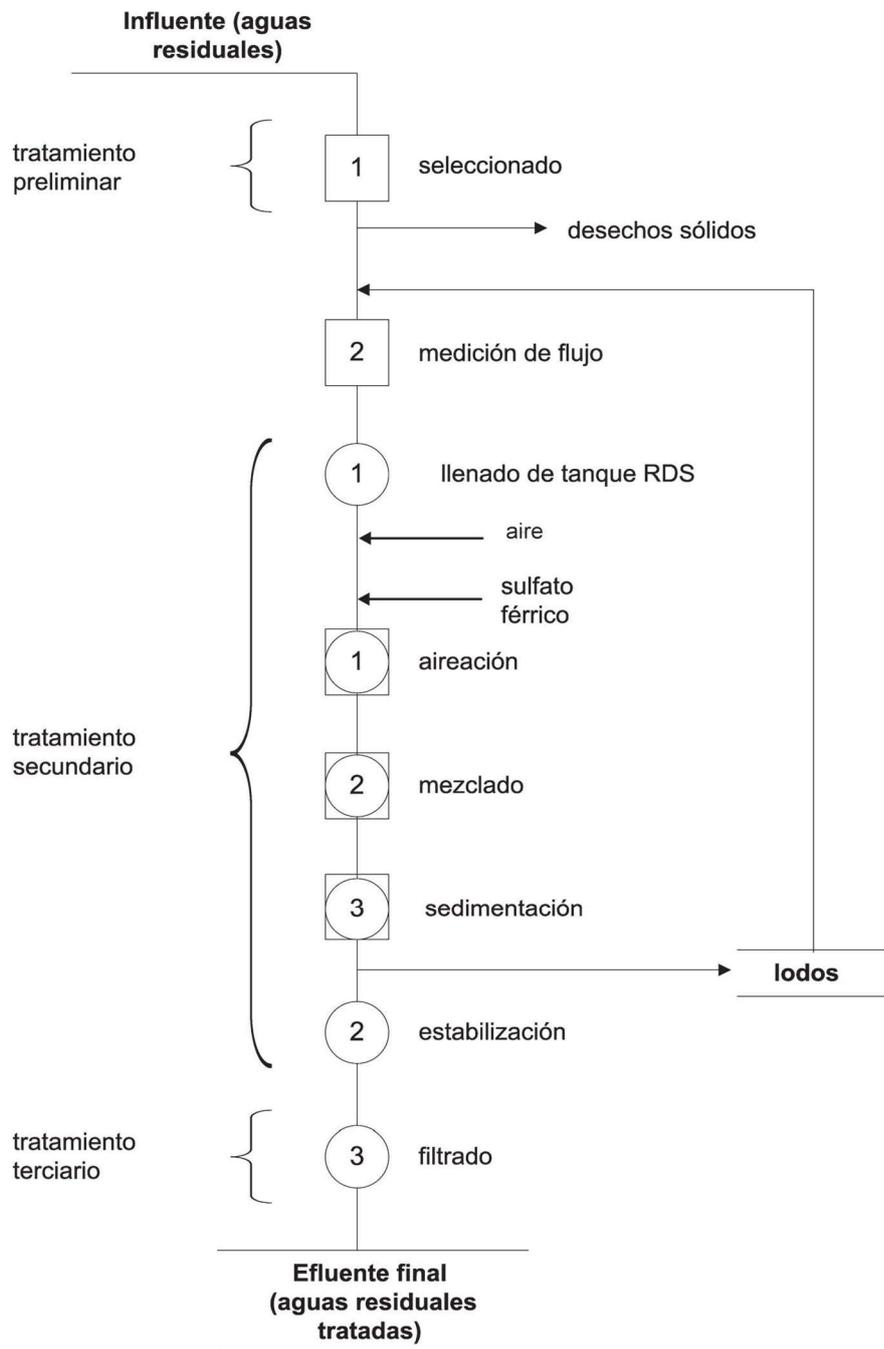
- ✓ elabora y ejecuta los diversos Monitoreos Ambientales, informando de manera inmediata sobre las áreas de producción que generen un impacto Ambiental negativo, creando un Plan de Contingencia para emergencias ambientales y procedimientos que generen un Impacto ambiental positivo en el Ambiente.
- ✓ Hacer seguimiento al cumplimiento de los contratos y/o convenios de servicios solicitados por el Área, en los términos y condiciones contractuales de su competencia, como la supervisión y control de la ejecución de la prestación del servicio, la emisión de la conformidad del servicio y otros.
- ✓ Elaborar, actualizar y trabajar conforme a los Instrumentos de Gestión Ambiental, creando en la Empresa un clima libre de contaminación que pueda generar un Impacto Negativo en el Ambiente.
- ✓ Participar en la elaboración de los convenios y contratos para la prestación del servicio de los Diversos Monitoreos Ambientales, así como del recojo de los Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos
- ✓ Coordinar y sancionar conjuntamente con el Área de seguridad todo acto, que genere un Impacto Ambiental Negativo y que sea un peligro para la seguridad y salud del trabajador.

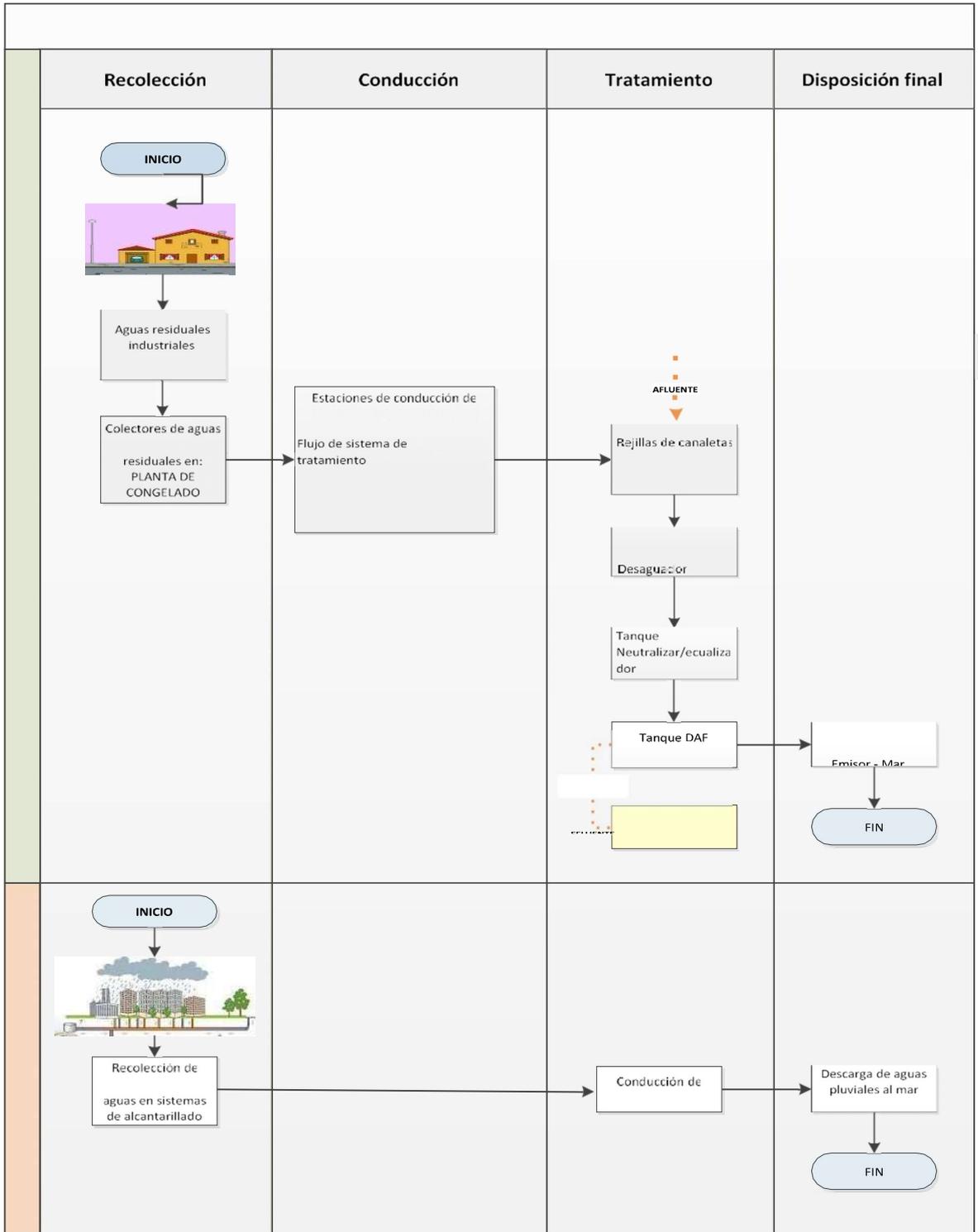
ESPORÁDICAS Y NO PLANIFICADAS:

1. Mejorar el trabajo realizado en coordinación con los demás integrantes del área.

REQUISITOS FÍSICOS DEL TRABAJO	
REQUISITO	OBSERVACIONES
a. Resistencia al esfuerzo físico	Si aplica
b. Concentración visual	No Esencial ni indispensable para el puesto
c. Destrezas físicas	Deseable para el desarrollo de las actividades.
d. Constitución física necesaria	Si aplica
e. Condiciones de trabajo	Esencial, indispensable para salvaguardar información, confidencial.
f. Adaptación al trabajo bajo presión	Esencial, indispensable. Trabajo y gestiones múltiples diversas, con alta presión por parte de la Gerencia cumpliendo así el objetivo.

Anexo 6: Diagrama de flujo de proceso





Anexo 7: Formato de evaluación de desempeño laboral del personal

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO LABORAL DEL PERSONAL

UNIDAD/DPTO.-----ÁREA/SERV.-----
 EVALUADO-----
 PUESTO----- FECHA DE INGRESO-----
 EVALUADOR-----
 FECHA DE LA EVALUACIÓN -----

ÁREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO	BAJO	MODE- RADO	ALTO	MUY ALTO	PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
UTILIZACIÓN DE RECURSOS: Forma como emplea los equipos y elementos dispuestos para el desempeño de sus funciones.						
CALIDAD: Realiza sus trabajos de acuerdo con los requerimientos en términos de contenido, exactitud, presentación y atención.						
OPORTUNIDAD: Entrega los trabajos de acuerdo con la programación previamente establecida.						
RESPONSABILIDAD: Realiza las funciones y deberes propios del cargo sin que requiera supervisión y control permanentes y asumiendo las consecuencias que se derivan de su trabajo.						
CANTIDAD: Relación cuantitativa entre las tareas, actividades y trabajos realizados y los asignados						
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO: Aplica las destrezas y los conocimientos necesarios para el cumplimiento de las actividades y funciones del empleo.						
COMPROMISO INSTITUCIONAL: Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales. En su comportamiento y actitudes demuestra sentido de pertenencia a la entidad.						
RELACIONES INTERPERSONALES: Establece y mantiene comunicación con usuarios, superiores, compañeros y colaboradores propiciando un ambiente laboral de cordialidad y respeto.						
INICIATIVA: Resuelve los imprevistos de su trabajo y mejora los procedimientos.						
CONFIABILIDAD: Genera credibilidad y confianza frente al manejo de la información y en la ejecución de actividades.						
COLABORACIÓN: Cooperar con los compañeros en las labores de la dependencia y de la entidad.						
ATENCIÓN AL USUARIO: Demuestra efectividad ante la demanda de un servicio o producto.						
PUNTAJE TOTAL:						

Firma del evaluador (Director, Jefe de Departamento Asistencial, o Jefe de Unidad Administrativa)	Comentarios
--	--------------------