UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"TRATAMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES EN PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS S.A."

AUTOR:

Bach. Cynthia Kiara Lagos Quispe

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO PESQUERO

ILO – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

TÍTULO DEL INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL:

"TRATAMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES EN PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS S.A."

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO PESQUERO

Bach. Cynthia Kiara Lagos Quispe

Autor

Dr. Mario Ruiz Choque

Asesor

UNAM

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

Folio Nº 0007

ACTA DE TITULACIÓN

I. Modalidad:
Examen Profesional

II. Documento de aprobación:
Resolución de Comisión Organizadora N° 716-2022- UNAM
Fecha: 15-09-2022

III. Título de Informe de Examen Profesional:
"Tratamiento y Monitoreo de Aguas Residuales Industriales en Planta Procesadora de Productos Marinos S.A."

Bachiller: Cynthia Kiara Lagos Quispe
Asesor Principal: Dr. Mario Ruiz Chagua
Co-Asesor: .....

IV. Se dictamina con las siguientes notas:

Examen Escrito: 13.4 Entrevista: 1.6 Promedio: 15

Promedio en letras: Quince por lo que: Sí X No

Opta el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO.

Siendo las 10:11 horas, del 14 de octubre del año 2022 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.

Presidente del Comité de grados y títulos
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA

Director
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA

Asesor
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA

BACHILLER

DEDICATORIA

"Dedico con todo mi corazón este trabajo a mis padres Gladys y Sebastián puesto que sin ellos no lo habría logrado. Su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien".

"A mi Esposo Kevin y mi hija Nikol que me acompañaron y me apoyan en todos mis proyectos. Siempre estuvieron motivándome y comprendiéndome, tuvieron paciencia y cedieron tiempo para que mi persona estudie y trabaje, para permitir así llevar adelante esta meta personal y profesional a ellos mi eterno amor y gratitud".

AGRADECIMIENTO

Sobre todo, agradezco a Dios por darme sabiduría, salud, vida y fortaleza para culminar mi carrera de ingeniería pesquera y por darme la determinación de culminar mi Informe de examen profesional.

Gracias al Dr. Mario Ruiz Choque por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de mi informe, por su apoyo y amistad que me permitieron aprender mucho más que lo estudiado.

Al Director Dr. Walter Merma y los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, sus sabias palabras, sus conocimientos rigurosos y certeros, queridos docentes, les debo mis conocimientos, a veces los llevo en su camino profesional. Las semillas de su conocimiento brotaron en el alma y el espíritu. Gracias por su compromiso, perseverancia y generosidad al compartir sus conocimientos de una manera profesional y valiosa.

A la Planta Procesadora de Productos Marinos S.A. La empresa me ha brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente al convertirme en uno de sus empleados calificados en el área de control de calidad.

RESUMEN

El presente informe de Examen Profesional describe de forma detallada mis labores realizadas, aplicando los conocimientos adquiridos durante las actividades de producción de Concentrado Proteico y Aceite de Pescado, en la Empresa PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS S.A.de esta manera me permitió reforzar los conocimientos recibidos durante los años de formación académica.

Mi persona se desempeñó como Analista de Aseguramiento de la Calidad teniendo como guía al Jefe de Aseguramiento de Calidad.

El contenido de este informe refleja esencialmente mis funciones en la empresa, tales como: cumplimiento de funciones y responsabilidades de seguimiento, procesamiento y análisis, cumplimiento los procedimientos de Planta y Normativa Ambiental vigente en Fabricas de consumo Humano indirecto(CHI).

Finalmente, el informe tiene como propósito presentar el trabajo y aporte en el área de tratamiento de agua de bombeo en el proceso de descarga de Anchoveta (*Engraulis ringens*) para la fabricación de Harina y Aceite de Pescado.

Palabras claves: Tratamiento de Agua residuales, Monitoreo de la calidad de agua residuales, Calidad del agua.

ABSTRACT

This Professional Examination report describes in detail my work carried out, applying the knowledge acquired during the production activities of Protein Concentrate and Fish Oil, in the Company PROCESSOR OF MARINE PRODUCTS S.A. in this way it allowed me to reinforce the knowledge received during the years of academic training.

My person worked as a Quality Assurance Analyst having as guide the Head of Quality Assurance.

The content of this report essentially reflects my functions in the company, such as: compliance with functions and responsibilities for monitoring, processing and analysis, complying with the Plant procedures and current Environmental Regulations in Factories of Indirect Human Consumption (CHI).

Finally, the purpose of the report is to present the work and contribution in the area of pumping water treatment in the process of unloading Anchoveta (Engraulis ringens) for the manufacture of Fishmeal and Fish Oil.

Keywords: Wastewater treatment, Wastewater quality monitoring, Water quality.

ÍNDICE

DEDICATORIA II

AGRADECIMIENTO III

RESUMEN IV

ABSTRACT V

ÍNDICE VI

ACRONIMOS XI

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES 2

1.1.Descripción de la empresa 2

1.1.1.Ubicación 3

1.1.2.Accesibilidad de la empresa 5

1.1.3.Visión y misión de la empresa 6

1.1.4 Estructura 8

1.1.5.Historia 12

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA 13

2.1. Definición de aguas residuales en general 13

2.2. Características resaltantes de las aguas residuales en general 15

2.2.1. Características físicas. 15

2.2.2. Características químicas 18

2.3. Tipos de aguas residuales 20

2.3.1 Aguas residuales domésticas 20

2.3.2. Aguas residuales industriales 21

2.3.3. Aguas residuales del sector pesca 21

2.4. Alternativas de tecnologías para tratamientos de aguas residuales..... 22

2.4.1.Tratamiento preliminar 22

2.4.2.Tratamiento primario 25

2.4.3.Tratamiento de lodos..... 25

2.4.4.Desinfección..... 27

2.4.5.Tecnologías para tratamientos anaeróbicos 27

2.4.6.Tecnologías para tratamientos aeróbicos 30

2.5. ...Tratamiento de Aguas Residuales Industriales en la Planta Procesadora de Productos Marinos S.A. 32

2.6.Monitoreo definición..... 37

2..7. Diseño del Monitoreo Agua Residual industrial..... 37

2.7.1. Parámetros de Monitoreo 37

2.7.2. Parámetros de Medición en Campo de Planta 38

2.7.3. Parámetros Determinados en el Laboratorio de Planta..... 39

2.8. Procedimiento de Monitoreo de Agua Residual de Planta Procesadora de Productos Marinos S.A. 40

2.9. Procedimiento de Muestreo de Tratamiento de Agua de Bombeo 41

CAPÍTULO III ANTECEDENTES Y OBJETIVOS..... 44

3.1 Antecedentes internacionales..... 44

3.2 Antecedentes nacionales 45

3.3. OBJETIVOS 47

CAPÍTULO IV APORTES 48

CONCLUSIONES 49

RECOMENDACIONES 50

BIBLIOGRAFÍA 51

ANEXOS 53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Datos Generales de la plata Procesadora de productos Marinos S.A……..3*

Tabla 2 *Ubicaciones de las sedes de la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.* ***4***

Tabla 3 *Tipos de Procesos y Objetivos* ***……..25***

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Ubicación geográfica de la Planta Procesadora de Alimentos Marinos S.A…….****4***

Figura 2 *Fachada de Planta Procesadora de Productos Marinos S.A.* ***6***

Figura 3 *Logo de la Empresa* ***7***

Figura 4 Organigrama de la Empresa Procesadora de Productos Marinos S.A***.*** ***8***

Figura 5 *Esquema de una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR)……****23***

Figura 6 *Desarenador Estático……****24***

Figura 7 *Reactor Anaerbio de Flujo Ascendente (RAFA)* ***……..28***

Figura 8 *Proceso Convencional de Lodos Activados……****32***

Figura 9 *Tromel o Desaguador Rotativo……****33***

Figura 10 *Desaguador Rotativo……****34***

Figura 11 *Celda de Flotación N°1……****35***

Figura 12 *Celdas de Flotación N° 2……****35***

Figura 13 *Cuba de Flotacion* ***36***

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 *Formato de Control de operación de planta de tratamiento químico de agua de bombeo……****53***

Anexo 2 *Formato de tratamiento de agua de bombeo……****54***

ACRONIMOS

- CHI : Consumo humano Indirecto
- CHD : Consumo humano Directo
- PROMASA : Procesadora de Productos Marinos S.A.
- PRODUCE : Ministerio de la Producción
- MINAM : Ministerio del Ambiente
- OEFA : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- ANA : Autoridad Nacional del Agua
- LMP : Límites Máximos Permisibles
- DAF : Sistema de Flotación de aire directo
- DBO : Demanda bioquímica de oxigeno
- SST : Sólidos suspendidos Totales
- AyG : Aceites y grasas
- SS : Sólidos suspendidos
- SSV : Sólidos suspendidos volátiles
- SSF : Sólidos suspendidos fijos
- DQO : Demanda química de oxigeno
- PTAR : Planta de Tratamiento de Agua Residual
- RAFA : Reactor anaerobio de flujo ascendente
- PPM : Partes Por Millón
- GEM : Sistema de Energía de Mezcla de Gas

INTRODUCCIÓN

La actividad pesquera es económicamente importante en el Perú. También es una fuente de materias primas principalmente para las industrias de harina y aceite de pescado. Al procesar el pescado, se forman residuos con un contenido proteico particularmente alto y, al mismo tiempo, se produce un fuerte olor. Teniendo en cuenta estas condiciones, se recomienda el tratamiento de aguas residuales en la pesca.

La flotación por aire disuelto (DAF) se encuentra entre las posibles opciones para el tratamiento de aguas residuales de peces: es un proceso de tratamiento de aguas residuales. Con este sistema, las sustancias en suspensión, aceites, grasas y otros contaminantes se separan de manera efectiva del resto de las aguas residuales. Las sustancias sólidas se unen a las micro burbujas, suben a la superficie por flotación y recogen lodos de la superficie del agua. (Vento, 2018)

El objetivo del sistema de tratamiento de residuos industriales es permitirnos reducir el impacto negativo de dichos residuos en el medio ambiente. Promover el máximo aprovechamiento de las aguas residuales tratadas y su adecuado tratamiento con lodos y otros residuos de depuración de aguas residuales.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción de la empresa

La empresa Procesadora de Productos Marinos S.A. (PROMASA) es una planta de procesamiento de Recurso Hidrológico pesquero se encuentra ubicación principal se encuentra en la ciudad de Ilo, con dirección fiscal Costanera Sur KM 4.5 Cata Catas. PROMASA se dedica a la Elaboración y Comercialización de Harina de Pescado con alto Contenido Proteínico y Aceite de Pescado.

PROMASA es una empresa que cuenta dos sedes de procesamiento:

- Planta Chimbote (provincia de Santa, departamento Áncash)
- Planta Ilo (provincia de Ilo, departamento Moquegua)

La empresa presta servicio de procesamiento y almacenamiento de Concentrado Proteico y Aceite de Pescado; PROMASA es una empresa pesquera que cuenta con instalaciones adecuadas para la realización del procesamiento y comercialización.

Tabla 1 :

Datos Generales de la plata Procesadora de productos Marinos S.A.

Datos Generales	
Razón Social	*Procesadora de Productos Marinos S.A.*
Actividad que realiza	*Elaboración y Comercialización de Harina de Pescado con Alto Contenido Proteínico y Aceite de Pescado.*
Nº RUC	*20447466547*
Ubicación planta	*Carretera Costanera Sur km 4.5 Cata Catas Ilo – Moquegua*
Representante legal	*Lic. Rolando Rodríguez Mamani*
Teléfono	*053-483228, 483229.*
Licencia de Operación	RD-Nº080-2005-PRODUCE/DNEPP
Habilitación Sanitaria	H034-ILO-POPO

Nota: En la presente tabla se muestra datos generales de la Empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

1.1.1. Ubicación

País	:	Perú
Departamento	:	Moquegua
Provincia	:	Ilo
Distrito	:	Ilo
Dirección	:	Carretera Costanera Sur km 4.5 Cata Catas

Figura 1

Ubicación geográfica de la Planta Procesadora de Alimentos Marinos S.A.



Nota: En la figura se muestra la ubicación geográfica de la planta Procesadora de Productos Marinos S.A. (Maps, 2022)

A continuación, se detalla en la siguiente tabla, las oficinas de la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

Tabla 2

Ubicaciones de las sedes de la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

Oficina	***Dirección***	***Ciudad***
Planta Ilo sede Principal	*Carretera Costanera Sur Km 4.5 Cata Catas*	*Ilo – Moquegua-Perú*
Planta Chimbote	*Sub Lote 2-A, Pasaje Santa Martha, Zona Industrial*	*Santa – Áncash - Perú*

Nota: en la siguiente tabla se muestra las Direcciones de las oficinas de la Empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

1.1.2. Accesibilidad de la empresa

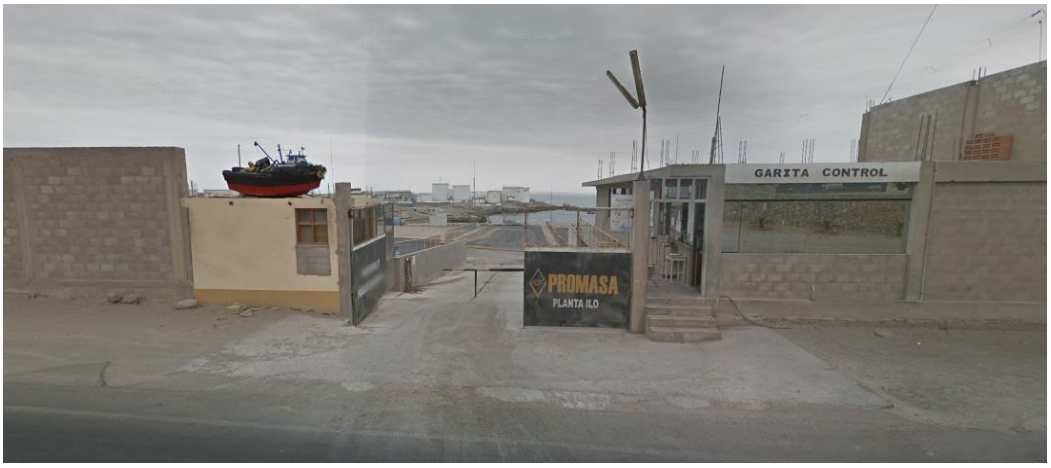
Para el ingreso a planta se presenta ciertos requisitos referentes al ámbito pesquero. Uno de ellos tener una capacitación en Buenas prácticas de manufactura y de seguridad en el trabajo y contar con carnet sanitario vigente.

El ingreso a planta se realiza identificándose de forma correcta con la credencial o fotocheck emitido por la empresa; encontrándose en el interior de la planta se cuenta con la libre accesibilidad para ejercer la labor correspondiente al área de Calidad.

A lo largo de toda la planta se cuenta con pediluvios en el piso con una superficie esponjosa felpudos bañada en hipoclorito de calcio para la desinfección del calzado. A su vez junto a cada pediluvio encontramos un atomizador con alcohol yodado al 0.1% o alcohol en gel al 70% para la desinfección de manos, de esta manera evitar la contaminación cruzada.

Figura 2

Fachada de Planta Procesadora de Productos Marinos S.A.



Nota: En la figura se muestra la planta Procesador de Productos Marinos S.A. la misma que se encuentra en Cata Catas provincia de Ilo; Tomado de (Maps G. , 2022)

1.1.3. Visión y misión de la empresa

1.1.3.1. Visión

Ser una empresa en con un firme crecimiento que se basa en el servicio y calidad, encaminados ampliamente en cumplir con las expectativas y requerimientos de nuestros clientes, accionistas y empleados.

1.1.3.2. Misión

Proveer productos y servicios en la industria con el mejor costo posible añadiéndole la calidad a nivel mundial con el fin de ser una marca competitiva en el mercado brindando un excelente servicio.

1.1.3.3. Política de Calidad de la Empresa

La política de Calidad de la empresa es:

"Producir alimentos de alta calidad nutritiva para satisfacer completamente las necesidades de los clientes, garantizando la inocuidad e idoneidad del producto a nivel del consumidor."

1.1.3.4. Logo de la Empresa

Figura 3

Logo de la Empresa



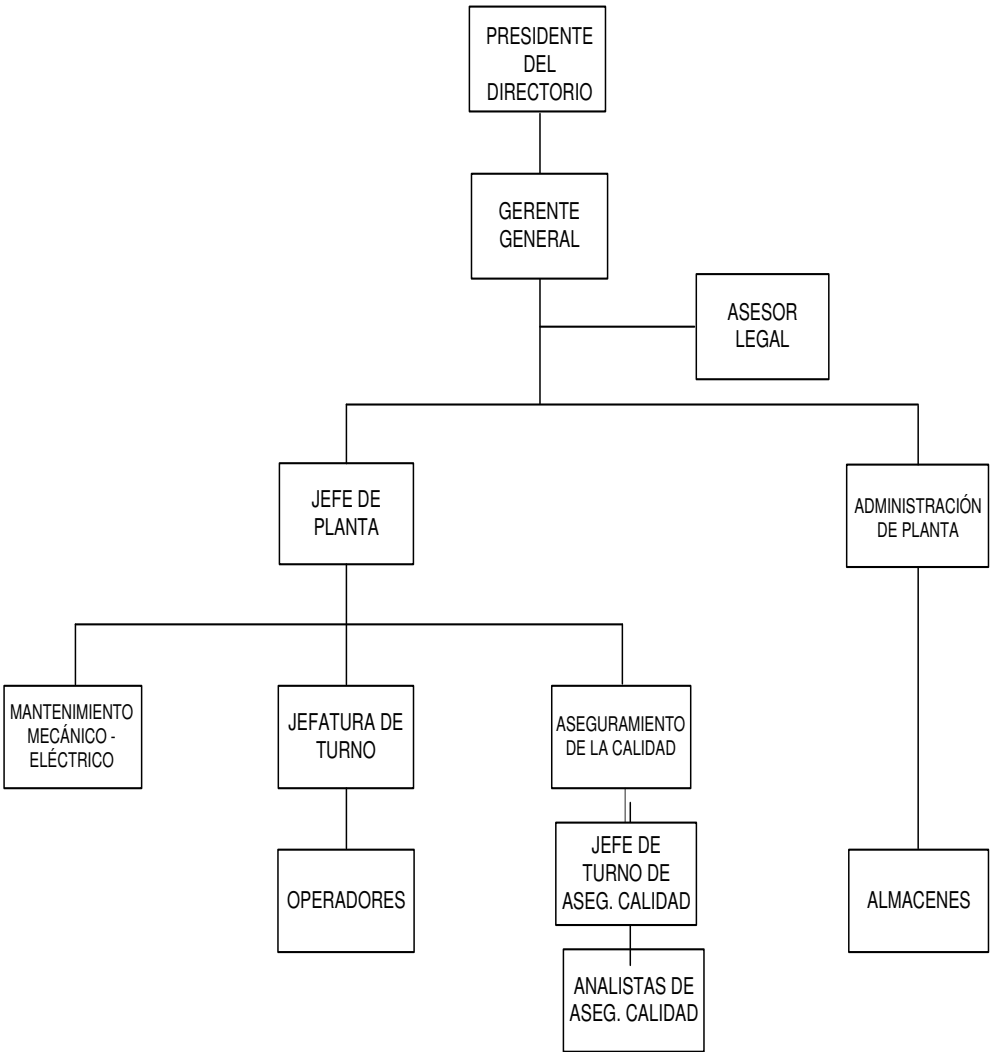
Nota: En la siguiente imagen se muestra el logo de la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

1.1.4. Estructura

La estructura organizativa del sistema de aseguramiento de la calidad de PROMASA es la siguiente:

Figura 4

Organigrama de la Empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.



Nota: En la presente figura se muestra el organigrama estructural de la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A.

A continuación, se describen las funciones y responsabilidades más importantes

1.1.4.1. Gerente General

Es responsable y dueño de la empresa. Dirige el planeamiento para el buen funcionamiento de la empresa establece y ejecuta políticas, objetivos y estrategias correspondientes para el fin, asimismo realiza la comercialización de los productos, debiendo mantener continuo acercamiento con los clientes, asigna personal definiendo funciones y grado de autoridad.

1.1.4.2. Jefe de Planta

Reporta al Gerente General y planea y dirige la producción diaria, es el responsable de la producción desde la recepción de la materia prima hasta el envasado.

1.1.4.3. Administrador de Planta

Es el responsable de vigilar y comercializar el mantenimiento y aumento en valor de los productos en la empresa, así como de los asuntos administrativos y los productos terminados hasta su embarque, reporta al Gerente General.

1.1.4.4. Jefe de Aseguramiento de la Calidad

Es el responsable de velar por la calidad de la materia prima, insumos, su tratamiento durante el proceso productivo, almacenaje y despacho, así como velar por la calidad del producto terminado, normas técnicas correspondientes y especificaciones de los productos.

1.1.4.5. Jefes de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico

Son los responsables de que las máquinas y equipos de la empresa estén siempre operativos, reporta al Jefe de Planta y a los Jefes de Turno. Planifica, dirige y controla la ejecución del programa del mantenimiento preventivo, así como de dirigir y controlar los trabajos de mantenimiento correctivo.

1.1.4.6. Jefe de Turno

Es el responsable de la producción de su turno diario reporta al Jefe de Planta. Coordina los trabajos que deben de realizar en el día todo el personal encargado de la producción, y otro personal que realice tareas en la empresa.

1.1.4.7. Analistas de Aseguramiento de la Calidad

Son los responsables operativos de controlar la calidad y realizar el monitoreo el proceso productivo y obtienen los datos para mantener los registros, de control del proceso.

Además, supervisan la higiene del personal y saneamiento de la planta. Es el responsable de realizar un informe sobre el saneamiento de las instalaciones de producción, administración, almacenaje y de los productos envasados, así como los insumos.

1.1.4.8. Operadores de Planta

Cumplen con la tarea de controlar los equipos utilizados para la producción de harina y aceite de pescado, también deben mantener limpia su zona de trabajo, antes, durante y después de producción. Llenan los registros de operación de sus zonas y anotan cualquier anomalía que se pueda presentar durante en la producción.

1.1.5. Historia

La empresa PROMASA S.A., inicio sus actividades del 24 de noviembre de 1998, la empresa se dedica a la extracción industrial de pesca de anchoveta, así como su procesamiento para la fabricación de harina y aceite de pescado con los más altos estándares de calidad que se exporta a diversos países del mundo, en una empresa perteneciente al Grupo Empresarial Rodríguez de capitales peruanos establecida en las ciudades de Ilo, Chimbote dentro del rubro industrial de pesca, teniendo como representante legal desde que se fundó al Lic. Rolando Elíseo Rodríguez Mamani.

CAPITULO II

DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

Durante mi labor profesional realicé trabajos en el campo de Aseguramiento de la Calidad, en la fábrica CHI donde realicé el monitoreo de aguas residuales industriales en la fábrica Procesadora de Productos Marinos S.A., con el fin de reducir la carga Contaminante (demanda bioquímica de oxigeno (DBO_5), sólidos suspendidos Totales (SST), y los aceites y grasas (AyG)) de sus efluentes siguiendo la normativa de PRODUCE sobre los límites máximos permisibles de aguas residuales provenientes de la pesca industrial de empresas de CHD y CHI.

2.1. Definición de aguas residuales en general

Las aguas residuales se pueden definir como el agua que proviene de la red pública de abastecimiento de agua, después de haber sido utilizada para diversos fines domésticos, industriales y sociales, y es recolectada en la red de alcantarillado de un país que conduce a su destino.

Dependiendo de la fuente, las aguas residuales son una mezcla de aguas líquidas y desechos sólidos de viviendas, oficinas, edificios comerciales e instituciones, así como desechos industriales y agrícolas, así como aguas residuales, subterráneas, superficiales o de

precipitación, que a su vez puede acabar siendo incluido en el agua residual.

Si se permite la acopio y esclerosis de líquido residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede implicar a la provocación de grandes cantidades de flatulencia malolientes. A esta situación cabe agregar, la presencia en el agua residual bruta, de numerosos microorganismos patógenos y causantes de enfermedades que habitan en el organismo humano o que pueden vivir presentes en ciertos restos industriales.

También suele incluir nutrientes, que pueden incentivar el acrecentamiento de cubierta vegetal acuáticas, y puede contener asimismo compuestos tóxicos. Es por todo ello que la retirada inmediata y sin contrariedad del líquido residual de sus fuentes de provocación, seguida de su medicación y eliminación, es no deseable sino también necesaria en toda sociedad industrializada.

2.2. Características sobresalientes de las aguas residuales en general

Las aguas residuales se caracterizan por su composición física, química y biológica.

2.2.1. Características físicas.

La propiedad física más importante de las aguas residuales son los sólidos totales, un término que incluye sólidos en suspensión, sólidos sedimentables, sólidos coloidales y sólidos disueltos.

2.2.1.1. Propiedades físicas

2.2.1.1.1. Color

El color del efluente es causado por sólidos en suspensión, sólidos coloidales y sólidos en solución. El color causado por la materia en suspensión se llama color aparente, y el color causado por la materia disuelta y coloidal se llama color verdadero. Los colores verdaderos se obtuvieron en muestras filtradas.

2.2.1.1.2. Olor

La medición de olores se ha vuelto cada vez más importante a medida que el público está cada vez más interesado en el rendimiento de

las plantas de tratamiento de aguas residuales. El olor de las aguas residuales frescas suele ser inofensivo, pero cuando las aguas residuales se biodegradan en condiciones anaeróbicas, se liberan grandes cantidades de compuestos olorosos desagradables. El principal compuesto del olor es el sulfuro de hidrógeno (olor a huevos podridos).

2.2.1.1.3. Sólidos suspendidos totales (SST).

Son uno de los límites de emisión de las plantas de tratamiento de aguas residuales. SS (sólidos suspendidos) se define como la cantidad de material que queda después de filtrar un volumen de la muestra a través de un crisol "GOOCH" o un filtro de fibra de vidrio utilizado como medio filtrante. Filtros de membrana con un tamaño de poro de a proximidad 1,2 µm actualmente se prefiere

Los sólidos en suspensión son principalmente orgánicos; consisten en algunos de los materiales de aguas residuales más desagradables. La mayoría de los sólidos en suspensión son desechos humanos, desechos de alimentos, papel, tejidos y células biológicas, que forman grandes cantidades de sólidos en suspensión en el agua. Incluso las partículas de material inerte pueden adsorber materia orgánica en sus superficies. Estos sólidos suspendidos totales se dividen en volátiles (VSS) y fijos (SSF):

- **Sólidos suspendidos fijos (SSF):** Es el residuo que queda cuando los filtros de fibra de vidrio que contienen sólidos suspendidos totales se calcinan en un horno de mufla a 500 °C ± 50 °C.

- **Sólidos suspendidos volátiles (SSV):** Estas son las partículas que se evaporan durante la calcinación mencionada anteriormente. Este parámetro se usa a menudo en ingeniería ambiental.

2.2.1.1.4. Temperatura

Es un parámetro importante en las aguas residuales porque afecta las propiedades del agua, las operaciones y los procesos de tratamiento y los métodos de tratamiento final.

2.2.1.1.5. Turbidez

Como medida de las propiedades de dispersión de la luz del agua, es otro parámetro utilizado para indicar la calidad del agua natural y de las aguas residuales tratadas con respecto a la materia suspendida coloidalmente. En realidad, es una medida óptica de una sustancia suspendida en agua.

Sin embargo, en el caso de aguas residuales secundarias, la Turbidez y los sólidos en suspensión son razonables en el proceso de lodos activados. Las aguas residuales sin tratar suelen ser turbias con

un 0,1 % de sólidos orgánicos o inorgánicos suspendidos en el agua. Esto puede ser un factor de control de calidad importante en las aguas residuales tratadas.

2.2.2. Características químicas

El hecho de que solo se mida el contenido de materia orgánica demuestra su importancia en la gestión de la calidad del agua y el diseño de las instalaciones de tratamiento de agua.

2.2.2.1. Constituyentes químicos

2.2.2.1.1. Orgánicos.

La contaminación orgánica es la más importante y sus fuentes provienen de los hogares, la industria, la agricultura y la ganadería. Tres indicadores para medir la contaminación orgánica global: demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO).

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):** La DBO es la cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación bioquímica de la materia orgánica en determinadas condiciones de tiempo y temperatura. El consumo de oxígeno en las aguas residuales es causado por tres tipos de sustancias:

- ✓ **Materia orgánica carbonosa:** utilizada de fuente de alimentación por los seres aerobios.
- ✓ **Nitrógeno oxidable:** derivado de nitritos, amoniaco y compuestos de nitrógeno orgánico, que sirven de sustrato para bacterias específicas del género Nitroso monas y Nitrobacter, que oxidan el nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos.
- ✓ **Compuestos reductores químicos:** como sulfito (SO_3^{-2}), sulfuro (S^{-2}) y el ion ferroso (Fe^{+2}), que son oxidados por oxígeno disuelto.

➢ Demanda química de oxígeno (DQO)

Se obtiene por oxidación de aguas residuales en una solución ácida de permanganato de dicromato de potasio. Se utiliza para determinar el equivalente de oxígeno de compuestos orgánicos que pueden ser oxidados químicamente por agentes oxidantes fuertes, generalmente en un ambiente ácido y a altas temperaturas.

- ✓ **Grasas animales, aceites y grasa:** Las grasas y aceites animales son el tercer ingrediente alimentario más importante. El término amplio lubricante incluye grasas animales, aceites, ceras y otros componentes que se encuentran en las aguas residuales. El contenido de grasa se determinó extrayendo las muestras con tricloro trifluoro etano, ya que la grasa es soluble en ella.

2.2.2.1.2. Inorgánicos

- **Alcalinidad:** La alcalinidad de las aguas residuales se produce por la presencia de elementos como los hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de calcio, magnesio, sodio, potasio o amonio.

- **pH:** Una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua, expresada como el logaritmo negativo de la concentración molar de iones de hidrógeno.

2.3. Tipos de aguas residuales

Por lo general las aguas residuales provienen de fuentes domésticas e industriales.

2.3.1 Aguas residuales domésticas

Son aguas utilizadas con fines de higiene (sanitarios, cocina, lavandería, etc.). Básicamente, incluyen los residuos de origen humano, que se vierten a través de la hidráulica del edificio a la red de alcantarillado, así como los residuos comerciales, públicos y similares.

2.3.2. Aguas residuales industriales

Son residuos líquidos de procesos industriales. Tienen características específicas dependiendo del tipo de industria. Surgen del desarrollo de los procesos productivos, incluyendo actividades mineras, agrícolas, energéticas, agroindustriales, etc.

2.3.3. Aguas residuales del sector pesca

El agua residual producida por las industrias pesquera y alimentaria, especialmente el agua de cola, es la principal fuente de contaminación en los cuerpos de agua creados por estas industrias.

Una de las consecuencias de la instalación de instalaciones industriales es la contaminación de las bahías, ya que sus residuos (aguas efluentes, aguas residuales y residuos) se vierten al mar. El ambiente industrial se convierte en un ecosistema especial gracias a la adición de residuos orgánicos como sanguaza, agua de cola y grasa, estos forman depósitos negros con olor a azufre que modifican los sedimentos y el agua de mar, creando propiedades físicas, químicas y biológicas. Estas características se ven afectadas por los cambios en la salinidad, la reducción de oxígeno (BOS), el aumento de la cantidad de nutrientes, las altas cargas de sulfuro y amonio en los sedimentos y las temperaturas elevadas que pueden conducir a

procesos de eutrofización que evitan la oxidación rápida del suelo y la posterior muerte biológica del cuerpo.

2.4. Alternativas de tecnologías para tratamientos de aguas residuales

El tipo de tecnología de los equipos de tratamiento depende de la calidad de las aguas residuales que se debe lograr para verterlas a la naturaleza o reutilizarlas sin afectar la salud humana y cumpliendo con las normas ambientales vigentes.

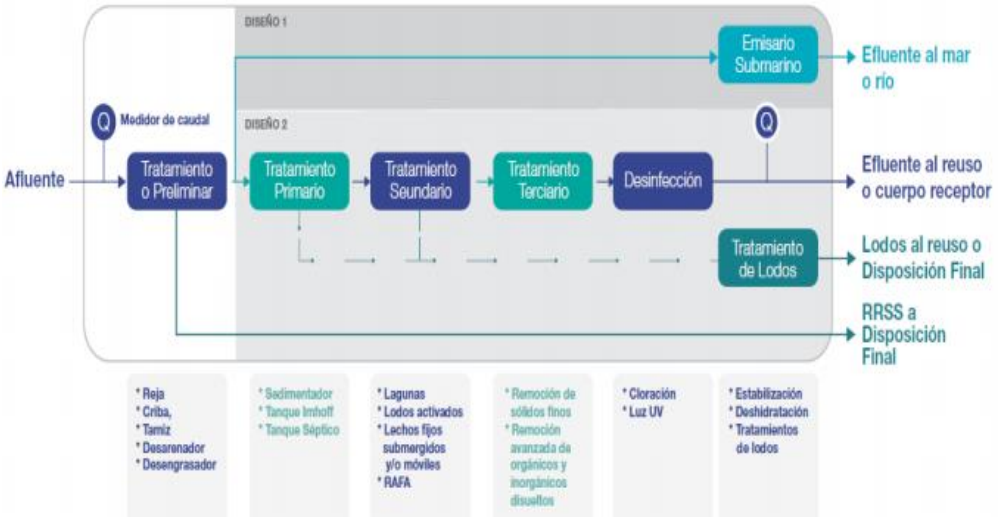
El tipo de tecnología de los equipos de tratamiento depende de la calidad de las aguas residuales que se debe lograr para verterlas a la naturaleza o reutilizarlas sin afectar la salud humana y cumpliendo con las normas ambientales vigentes.

2.4.1. *Tratamiento preliminar*

El pre-tratamiento incluye procesos de tratamiento de aguas residuales como la separación de arena, partículas gruesas, sustancias líquidas, elementos de sedimentación, aceites y grasas. Para el pre-tratamiento se utilizan las siguientes unidades: rejilla, criba, trituradora y desengrasadora.

Figura 5

Esquema de una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR)



Nota: En la Figura se muestra el esquema del sistema PTAR tomado de SUNASS.

2.4.1.1. *Rejas (Remoción de sólidos groseros)*

Las unidades de remoción de sólidos gruesos (varillas) consisten en varillas paralelas de hierro o acero colocadas lateralmente en el canal de aguas residuales a la planta de tratamiento y pueden colocarse vertical u oblicuamente dependiendo del material a tratar. Los accesorios deben asegurar el flujo de agua sin grandes pérdidas de carga.

2.4.1.2. *Desarenador*

Su propósito es remover arena por el principio de sedimentación, no para remover sólidos orgánicos en conjunto. Existen dispositivos de extracción manuales o mecánicos (las tarimas de acero se retiran con carretilla o bomba).

Figura 6

Desarenador Estático



Nota: Se muestra la imagen de un Desarenador tipo Estático que fue tomada de (Campoverde Niño, 2019)

Tabla 3

Tipos de Procesos y Objetivos

Procesos	*Objetivos*
Rejas o Tamices	*Eliminación de Solidos gruesos*
Trituradores	*Desmenuzamiento de Solidos*
Desarenadores	*Eliminación de arena y gravilla*
Desengrasadores	*Eliminación de aceites y grasas*
Pro-aireación	*Controla el olor y mejoramiento del comportamiento hidráulico*

Nota: En la siguiente Tabla se muestra los tipos de Procesos, según tipos de residuos y su función.

2.4.2. *Tratamiento primario*

Este tratamiento elimina sustancialmente la materia en suspensión distinta de la materia coloidal o disuelta. El tratamiento primario produce lodos orgánicos que requieren un tratamiento posterior (estabilización). Su propósito es remover la mayor parte del sedimento o material líquido por medios físicos o mecánicos.

2.4.3. *Tratamiento de lodos*

La formación de lodos ocurre durante el tratamiento de aguas residuales. La cantidad de este lodo y el intervalo de tratamiento dependen de la carga de aguas residuales y de la tecnología utilizada. Los lodos que contienen una alta concentración de

sustancias volátiles requieren una estabilización individual (estabilización aeróbica, anaeróbica o química).

Debido a su alto contenido de materia orgánica volátil, los lodos deben ser acondicionados antes de su disposición final y nunca deben ser dispuestos a voluntad. Los lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales varían según el tipo de planta. En general, se puede decir que los lodos se producen por sedimentación primaria, lo que representa un 0,22 % ~ 0,93 %. 63% agua y sólidos volátiles 83%. En el caso de lodos de sedimentación secundaria, será diferente Depende del proceso.

Los lodos de los filtros percoladores presentaron 0.08% a 0.10% de la corriente tratada con un contenido promedio de sólidos volátiles de 60%. El lodo activado normalmente produce un contenido de humedad del 1,2 % al 1,5 % y del 97 % al 99 % del volumen de agua tratada. Los procesos típicos de tratamiento de lodos son: espesamiento (espesamiento, craqueo, acondicionamiento, deshidratación o secado, incineración y oxidación).

2.4.4. *Desinfección*

La desinfección está diseñada para eliminar los microorganismos patógenos en las aguas residuales y cumple con el LMP para bacterias coliformes termoestables. La desinfección puede ser química o física, como la luz ultravioleta. Es decir, suele ocurrir por medios químicos, físicos, mecánicos y por radiación. Entre ellos, la desinfección química con cloro es el más utilizado. Otro método para eliminar las bacterias coliformes resistentes al calor es la muerte natural, que se logra mediante períodos de retención de agua en las plantas de tratamiento. Se requiere un período de retención mínimo de 20 días para las Planta de Tratamiento de aguas residuales (PTAR) de tecnología de laguna facultativa de flujo descentralizado.

2.4.5. *Tecnologías para tratamientos anaeróbicos*

Entre los procesos anaerobios avanzados, RAFA (Reactor anaerobio de flujo ascendente) surgió como una tecnología de tratamiento en la que el agua pasa a través de un manto de lodos a una baja tasa de elevación.

Por lo tanto, se enfatiza que la fermentación anaeróbica es un proceso biológico y natural que involucra la descomposición de materia orgánica por parte de microorganismos en ausencia de oxígeno, a través de varias reacciones bioquímicas, resultando en la formación de una

mezcla de gases denominada biogás y una suspensión acuosa que contiene una descomposición muy compleja.

2.4.5.1. *Reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA)*

El reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA) proporciona operaciones de decantación primaria, biorreactor y digestión anaeróbica de lodos en una sola unidad.

La implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales es un problema importante en los países en desarrollo debido a los costos de operación y mantenimiento asociados con el tratamiento convencional. Por lo tanto, existe la necesidad de tecnologías de tratamiento modernas que puedan eliminar los principales contaminantes de las aguas residuales, que sean económicas de construir, que sean económicamente viables y auto-suficientes, y que eviten los peligros para la salud asociados con el uso de aguas residuales no tratadas, como el riego directo de cultivos.

Los sistemas de tratamiento anaeróbico son una alternativa atractiva con bajos costos de implementación y alta eficiencia en la remoción de contaminantes; por ello, es práctico utilizar esta tecnología en beneficio de países en vías de desarrollo como el nuestro.

Figura 7

Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente (RAFA)



Nota: en la siguiente imagen se observa el funcionamiento del reactor RAFA imagen tomada de (Campoverde Niño, 2019)

Dependiendo del tipo de reactor, existen diferentes sistemas de distribución. En general, estos sistemas constan de varios tubos que descienden desde la parte superior del reactor hasta el fondo, dejando cierta distancia entre las boquillas de salida de los tubos y el fondo. El diseño del reactor debe tratar de preservar la zona de estabilización de lodos, la zona de fondo del reactor, y otra zona para el tratamiento de aguas residuales, denominada lecho de lodos, la zona media del reactor.

Los gases producidos en condiciones anaeróbicas ayudan a mantener agitado el lecho de lodo, pero el parámetro clave para esta

tarea es la velocidad de ascenso. Es necesario determinar un tiempo de residencia suficiente para asegurar la depuración del agua. Este tiempo se ve afectado por los cambios de temperatura e hidráulica, por lo que la velocidad de ascenso debe ajustarse de acuerdo con estas condiciones.

2.4.6. *Tecnologías para tratamientos aeróbicos*.

Los procesos biológicos permiten la eliminación de sustancias biodegradables disueltas (sustratos) de las aguas residuales. Los sustratos son una fuente de alimento para los microorganismos y se convierten en biomasa, dióxido de carbono y agua en condiciones aeróbicas.

Un grupo de microorganismos primero convierte el amoníaco en nitrato (nitrificación). Luego, otro grupo de microorganismos reduce los nitratos a nitrógeno elemental (des nitrificación). El nitrógeno resultante se libera a la atmósfera en forma de gas. El tratamiento aeróbico incluye lagunas de estabilización y lodos activados.

2.4.6.1. Lagunas de estabilización.

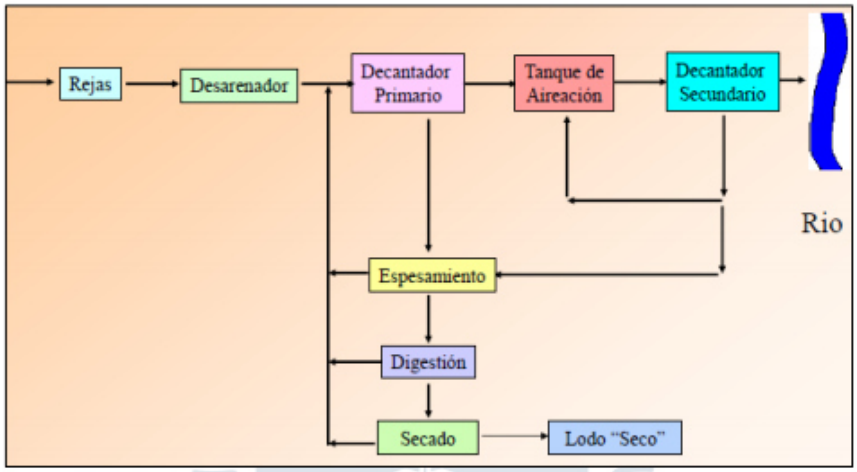
En las lagunas de estabilización, la separación de la materia orgánica (expresada como DBO5) se realiza mediante procesos biológicos aeróbicos y anaeróbicos. Las lagunas son aeróbicas (maduras o pulidas), anaeróbicas o facultativas según el proceso primario.

2.4.6.2. Lodos activados.

El proceso de lodos activados es un proceso aeróbico que produce crecimiento suspendido (flóculos biológicos) con retención de biomasa (retorno de lodos de clarificadores secundarios). Su nombre (lodos activados) proviene de la producción de sustancias activas por parte de microorganismos capaces de estabilizar los residuos en un ambiente aeróbico. El método está equipado con un sistema de recirculación y eliminación de lodos. Se logra un ambiente aeróbico en el reactor mediante el uso de aireadores mecánicos, que también ayudan a mantener los fluidos en un estado completamente mezclado.

Figura 8

Proceso Convencional de Lodos Activados



Nota en la siguiente imagen se observa todo el proceso que realizan los lodos activados (Campoverde Niño, 2019)

2.5. Tratamiento de Aguas Residuales Industriales en la Planta Procesadora de Productos Marinos S.A.

En esta zona se acondiciona el agua de bombeo, esta agua se genera en las embarcaciones cuando bombean agua de mar a su interior para crear un fluido que se pueda bombear a la planta por medio de una tubería submarina. Esta agua de bombeo pasa por un Tromel (Filtro Rotatorio), que consta de mallas de 0.5 mm de abertura y tiene una capacidad para tratar 600 m^3/h de agua de bombeo.

A la salida del Filtro Rotativo "TROMEL", consta de 2 planchas de imanes de forma rectangular 71cm x 15cm, de acero inoxidable, se le considera IMAN N° 4.

Figura 9

Tromel o Desaguador Rotativo



Nota: en la imagen se observa el Tromel filtrando las escamas del agua de bombeo.

Lo que se recuperara en este filtro rotatorio serán los sólidos insolubles suspendidos, de tamaño superior a 0.5mm, que luego serán alimentados en forma paulatina y equitativa al proceso productivo, y de esta forma no incrementar el porcentaje de ceniza lo que produce disminución del % de proteína, la mayoría de estos sólidos recuperados son escamas.

Figura 10

Desaguador Rotativo



Nota: imagen tomada de (Espinoza Neyra, 2019)

El agua de bombeo con sólidos finos y aceite, son enviados a la Celda de Flotación DAF Físico. Este sistema de recuperación se basa en la separación de sólidos y aceites por la inyección de aire de micro burbujas a través de un tanque Reactor de aire Saturado que ingresa a la Celda de Flotación N° 1, luego es bombeado a través de una bomba de Transvasé a la Celda de Flotación DAF Físico N° 2. Este sistema de Recuperación se base en Recuperar Sólidos Suspendidos a través de la acción de ingreso de micro burbujas de un Tanque Reactor de aire Saturado, con la inyección de micro burbujas de aire, en las cuatro etapas de sus compartimientos, formándose las espumas flotadas.

Figura 11

Celda de Flotación N°1



Nota: Celdas de Flotación DAF Nª1 imagen tomada de Austral Group

Figura 12

Celdas de Flotación N° 2



Nota: se muestra las celdas de Flotación DAF N!ª 2 imagen tomada de Austral Group

Luego es bombeado de una Bomba de Transvase al Tanque Ecualizador y con una Bomba es bombeado a un mezclador de Coagulantes(Cloruro Férrico 1500 PPM, Orgánico 400 PPM) al Floculador TFC de 400 m^3/h, luego se le agrega floculante a 20 PPM, luego pasa a la Cuba de Flotación, ahí obtenemos los Lodos que es flotado y transportado a la Separadora Ambiental, luego el otro producto que sale de la Cuba de Flotación es el Agua de Bombeo Tratado con nivel de sólidos suspendidos y grasas dentro del parámetro establecido por las Normas Legales y es eliminado por medio del Emisor Submarino.

Figura 13

Cuba de flotación



Nota: se observa en la imagen la Cuba de Flotación imagen tomada de Procesadora de Productos Marinos S.A.

Los lodos obtenidos en la Cuba de Flotación, antes de ingresar a la separadora ambiental se le agregan insumos como coagulantes y

floculantes para su tratamiento Químico, una vez que ingresa el producto a la separadora Ambiental, este equipo separa los sólidos de la fase liquida y la fase solida se incorpora al proceso de harina y los líquidos pasan a ser trasladados al Tanque Ecualizador.

2.6. Monitoreo definición

El monitoreo es una herramienta de gestión ambiental obligatoria para el seguimiento, supervisión y fiscalización ambiental, así como para la verificación del cumplimiento de los LMP y las herramientas de gestión ambiental aprobadas de conformidad con el artículo 4 del Decreto Supremo. 003-Z010-MINAM permite límites máximos permisibles de emisiones de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o domésticas. También se debe seguir la evaluación y seguimiento de la eficiencia de las plantas de tratamiento.

2..7. Diseño del Monitoreo Agua Residual industrial

2.7.1. Parámetros de Monitoreo

Se presenta una descripción breve de las razones para incluir cada parámetro.

2.7.2. Parámetros de Medición en Campo de Planta

Estos son los parámetros que deben medirse in situ por su naturaleza variable, lo que permite un diagnóstico preliminar de la calidad del agua, son: pH, temperatura, estas mediciones se realizan mediante equipos multiparamétricos; también se debe medir la turbidez.

2.7.2. 1. pH

El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua. El agua por encima del rango normal de 6 a 9 puede ser dañina para la vida acuática. Estos niveles de pH pueden causar disfunción celular y, en última instancia, dañar las plantas y los animales acuáticos.

En el sector del suministro de agua, el pH juega un papel importante en la coagulación química, la desinfección, el ablandamiento del agua y el control de la corrosión.

2.7.2.2. Temperatura

La temperatura juega un papel muy importante en la solubilidad de los gases, determinando la solución salina y el pH, comprendiendo el origen del agua y las posibles mezclas, etc.

Las descargas de agua a alta temperatura pueden causar daños a la flora y fauna en los cuerpos de agua receptores al interferir con la reproducción de especies, aumentar la reproducción de bacterias y otros organismos, acelerar las reacciones químicas, reducir los niveles de oxígeno y acelerar la oxidación.

2.7.2.3. Turbiedad

La turbidez del agua es causada por sustancias insolubles, suspensiones o dispersiones coloidales. Es un fenómeno óptico que consiste principalmente en procesos de absorción y difusión de la luz.

2.7.3. Parámetros Determinados en el Laboratorio de Planta

2.7.3. 1. Parámetros Inorgánicos

- **Físicos:** Turbiedad, Color, Sólidos totales.
- **Iones principales**: cloruros; dureza total, alcalinidad total, acidez.

2.7.3.2. Parámetros Orgánicos

- DBO_5
- DQO

2.8. Procedimiento de Monitoreo de Agua Residual de Planta Procesadora de Productos Marinos S.A.

El operador de Tratamiento de Agua de Bombeo realizara el monitoreo en:

- En el Tromel: se monitorea la hora de inicio y finalización de las operaciones del equipo y la cantidad de sólidos recuperados (m^3). Antes de iniciar la limpieza verificar la presencia de objetos metálicos en el Imán N° 4 y registrar cantidad y peso de objetos metálicos.
- En las Celdas de flotación: monitorea la hora de inicio y finalización de las operaciones y la cantidad de las espumas recuperadas.

El Área de Aseguramiento de la Calidad realiza el siguiente monitoreo:

- En Filtro Rotativo (Tromel)
- Muestreo de Agua de Bombeo al ingreso a Tromel: análisis de % Sólidos, % Humedad y % de Grasa.
- Muestreo de Sólidos Recuperados: análisis de % de Humedad, % Sólidos y % de Grasas.
- La toma de muestra de los sólidos del filtro rotatorio se realiza por cada embarcación que descarga; luego se efectúa un compósito con todas las muestras tomadas y se procede a los análisis respectivos.

- En Celdas de Flotación DAF Físico:

  - ✓ Muestreo de Espumas (Celdas de flotación): análisis de % de sólidos, % Grasa y % de humedad.
  - ✓ Muestreo de Agua de Bombeo al ingreso a las celdas de flotación: análisis de % de Sólidos, % Humedad y % de Grasas.
  - ✓ Muestreo de Agua de Bombeo enviado al emisor: análisis de % de Grasa, % Humedad y % de Sólidos.

2.9. Procedimiento de Muestreo de Tratamiento de Agua de Bombeo

2.9.1. Materiales

08 envases de plástico de 250 ml cada uno, limpios y rotulados.

2.9.2. Procedimiento

El muestro se realizará durante la descarga de la materia prima, el Analista de Aseguramiento de la Calidad tomará muestras en los siguientes lugares:

- En la tubería que transporta el agua de bombeo hacia filtro rotatorio (Tromel), desde el punto muestreo instalado en la tubería antes del ingreso al Tromel, se tomara la muestra de agua de bombeo. Se abrirá la válvula de monitoreo para evacuar una cantidad considerable de agua de bombeo y luego se procederá a tomar la muestra en el envase que le corresponde.

- En el Tromel o filtro rotatorio, se procederá a tomar una muestra de sólidos antes de que estos ingresen al Tanque Pulmón de sólidos y se tomara una muestra de agua de salida de Tromel, esta muestra se colectara en el costado derecho del Tromel ya que por ese lugar cae el agua sin sólidos que luego ingresará a las celdas de flotación. Luego se toma una muestra de las paredes del interior del Tromel obteniendo sólidos.

- En la tina de espumas celdas de flotación N° 1 y N°2 y en las tinas de espumas flotadas situada en la parte delantera de la celda de flotación N° 1 y N°2, se tomará una muestra de espumas teniendo en cuenta que debe colectarse la muestra con la mínima cantidad de agua. Además, se tomará una muestra de agua de salida de celdas; esto se realizará en la parte posterior de la celda N°1 y parte delantera de la celda N°2 donde se encuentra una válvula de monitoreo, se abrirá la válvula para evacuar una cantidad considerable de agua de salida de celdas y luego se procederá a tomar la muestra en el envase correspondiente.

- El muestreo del DAF químico consta de varias muestras de las cuales se tomará una muestra a la salida del tanque ecualizador, luego al ingreso de la Celda de DAF (clarificador), luego se tomará otra muestra a la salida de la Celda de DAF (clarificador) que es el agua tratada y por ultimo una muestra de la salida del tanque de lodos.

- En planta de aceite se muestreará el licor y la torta generada en la separadora ambiental.

Todas las muestras se llevan al laboratorio para análisis de % grasa, % de sólidos y Ph para las muestras liquidas y % grasa y humedad para muestra de espumas y torta.

CAPITULO III

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

3.1 Antecedentes internacionales

(Vivas, 2018) Indica que "El Sistema de Energía Híbrido a Gas (GEM) está diseñado para reemplazar el método DAF para realizar el proceso de limpieza, lo que resulta en mejores resultados, menor humedad, mejor uso químico y eficiente de químicos, mejor desempeño en la remoción de contaminantes, mayor carga y menor costo. El sistema separa las partículas por flotación utilizando aire. Cuando los aditivos y los líquidos mixtos, la espuma queda atrapada en burbujas para que la cuchilla pueda usarse para eliminar la espuma líquida a través de la superficie y eliminar la espuma líquida. El sistema de preservación controla el 100 % de potencia con aguas residuales saturadas de aire disuelto".

(Estada et al, 2019)Señaló que "El procesamiento del pescado requiere grandes cantidades de agua para lavar los equipos y limpiar las materias primas, así como también como medio de almacenamiento y enfriamiento antes y durante el procesamiento. Su investigación sugiere un sistema de tratamiento de residuos líquidos apropiado, implementando un sistema anaeróbico de lagunas para eliminar el 90% de la DBO_5".

3.2 Antecedentes nacionales

(Espinoza, 2019) Señala que "En Perú usamos principalmente bombas hidráulicas y para evitar que se estropeen las materias primas necesitamos una proporción de agua a pescado de 2:1. Entonces se descargan muchas aguas residuales, que son ricas en materia orgánica y microorganismos".

(Flores & Jiménez, 2021)Señala que "La recuperación de sólidos del tratamiento de agua bombeada se divide en tres etapas, la primera etapa es la recuperación de sólidos más grandes del filtro rotatorio, la segunda etapa es la recuperación de espuma con el sistema de celdas de flotación por aire disuelto y la recuperación de espuma. mediante coagulación y floculación El sistema realiza la última y tercera etapa de recuperación de sólidos para cumplir con los requisitos de la OEFA de límites máximos permisibles para el retorno de agua bombeada al mar, al mismo tiempo que mejora el rendimiento y la calidad de la harina de pescado".

(Coronado, 2018)indica que "Es importante reducir este efluente, pero se ve agravado por prácticas inadecuadas de descarga, además de la altura del pozo, el tamaño del pescado y las características de almacenamiento (temperatura y tiempo), por lo que el segundo paso es atender lo antes posible, enjuague el agua para evitar su degradación".

(Marka & Pacheco, 2021) Nos indica que “La implementación de un sistema GEM en el área de tratamiento actual de la planta es una alternativa tecnológica ideal para asegurar que las aguas residuales descargadas de la planta cumplan con la LMP. Debido al uso de los sistemas de tratamiento actuales, existen casos en los que el contenido de sólidos de las aguas residuales supera el límite máximo permisible”.

(Campoverde Niño, 2019) Señala que “Los problemas económicos son las limitaciones que todas las empresas pesqueras consideran, por ello se enfocan en buscar soluciones prácticas y reducir costos, es por ello que surge la idea de los sistemas rafa (sistemas anaeróbicos) en el sector de la pesca industrial, ya que su infraestructura y mantenimiento son un poco menos inadecuado A diferencia de otros sistemas que requieren energía eléctrica para funcionar, son caros. Debido a la falta de información y conciencia, no se puede prestar suficiente atención al tratamiento de aguas residuales, enfocándose solo en la productividad y los ingresos económicos, incluidos los malentendidos sobre los sistemas existentes y en uso, lo que resulta en una falta de conciencia y preocupación por el medio ambiente”.

3.3. OBJETIVOS

- Inspeccionar la producción y los procedimientos de los trabajadores.

- Conocer los equipos y materiales a utilizar para la realización del muestreo

- Controlar la calidad de insumos, productos en proceso y productos finales en base a la normatividad vigente.

- Conducir y controla procesos considerando parámetros técnicos, indicadores de productividad que responden a objetivos de eficiencia.

- Identificar los equipos y su funcionamiento de la planta de Tratamiento de agua residual.

- Aplicar los formatos establecidos para el procesamiento de agua residual industrial en el área de PTAR.

CAPITULO IV

APORTES

Durante mi labor profesional, contribuí al desarrollo en mi centro de trabajo.

- Asegura el cumplimiento de las Normativas Ambientales en el proceso de tratamiento de agua de bombeo para proteger el medio marino.

- Cumplir con la política de calidad de PROMASA.

- Al realizar el seguimiento y evaluación, actuamos con responsabilidad y honestidad de acuerdo con el Código de Ética de PROMASA.

- Durante mi labor en la empresa también se aportó en realizando análisis y muestreo referentes al área de calidad en distintas zonas de la cadena de producción de Harina y Aceite de Pescado para CHI, para tener un producto inocuo y de calidad.

CONCLUSIONES

- Se aplicó y desarrollo el correcto muestreo y tratamiento del agua Residual de la planta pesquera cumpliendo los procedimientos de planta desarrollados por el área de Calidad cumpliendo con los LMP que indica la normativa vigente.

- Usar correctamente el equipo de protección personal provisto por mi empleador para minimizar mi exposición a peligros y materiales.

- Se cumplió de forma responsable y con ética profesional los turnos programados por el Jefe de Calidad, sin tener una falta injustificada, dejando un buen precedente en la Empresa.

RECOMENDACIONES

- Capacitación continua del personal operativo y analistas de control de calidad sobre la legislación aplicable y temas de mejora a seguir en todas las áreas de su responsabilidad.

- Fortalecer la evaluación de los resultados del monitoreo de aguas residuales industriales para su tratamiento con instalaciones de mejor desempeño.

- Se sugiere que el Ministerio del Medio Ambiente en colaboración con la ANA deberían exigir mayor cuidado con el ambiente, para empresas pesqueras privadas, instando el cumplimiento de la normativa establecida

BIBLIOGRAFÍA

Campoverde Niño, O. J. (2019). *Tratamiento de aguas residuaes de una Empresa Industria de Congelados.* Piura: Universidad de Piura.

Coronado, C. (2018). *ANÁLISIS TEMPORAL DE PARAMETROS FÍSICOQUIMICOS DE CALIDAD DE EFLUENTES EN ESTABLECIMIENTOS.* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Espinoza Neira, K. J. (2019). *Evaluación de un Sistema de bombeo de pescado con recirculación de agua dulce refrigerada para reducir el porcentaje de cloruro de sodio en la elaboración de harina de pescado de una planta pesquera.* Arequipa: Universidad Nacional San Agustin.

Espinoza Neyra, K. (2019). *Doc Player.* Obtenido de https://docplayer.es/181213809-Universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa-facultad-de-ciencias-biologicas-escuela-profesional-de-ingenieria-pesquera.html

Estada, I. C., Aguilar, D. V., Lema, L. A., & ArbonaCabrera, M. (2019). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUALES LÍQUIDOS DE LA EMPRESA PESQUERA INDUVILLA DE SANTA CLARA.* Santa Clara Cuba.

Flores Dominguez, K. S., & Jiménez Ramos, J. G. (2021). *Influencia del tratamiento del agua de bombeo en la Calidad de Harina.* Chimbote : universidad Cesar Vallejo.

Maps, g. (2022). *google Maps*. Obtenido de https://www.google.com/maps/@-17.6736657,-71.3625375,304m/data=!3m1!1e3

Maps, G. (2022). *Google Maps*. Obtenido de https://www.google.com/maps/@-17.6741822,-71.3620749,3a,75y,265.75h,82.75t/data=!3m6!1e1!3m4!1s-GFmsEuaR9_GNcbu85n1hA!2e0!7i13312!8i6656

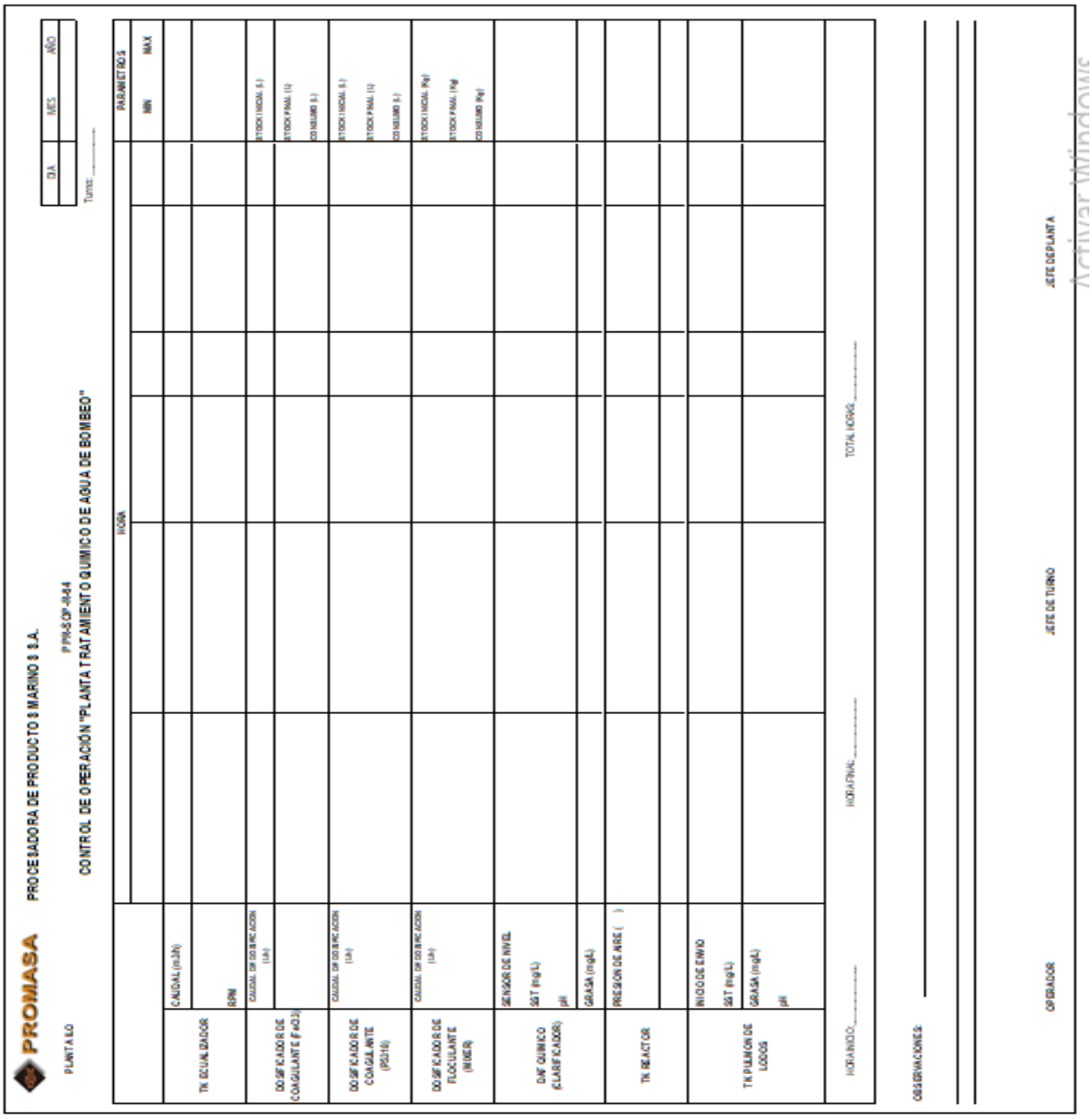
Marka Pinto, J. R., & Pacheco Mena, P. C. (2021). *PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA DE MEJORA DEL ÁREA DE TRATAMIENTO DEL AGUA DE BOMBEO PARA LA PLANTA CFG INVESTMENT SAC LA PLANCHADA".* Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA.

Vivas, M. (2018). *Estudio piloto de la tecnología de floculación-flotación avanzada "Sistema GEM®" aplicado en aguas residuales industriales del sector avícola.* Obtenido de https://www.aguasresiduales.info/revista/casos-de-exito/estudio-piloto-de-la-tecnologia-de-floculacion-flotacion-avanzada-sistema-gem-aplicado-en-aguas-residuales-industriales-del-sector-avicola

ANEXOS

Anexo 1

Formato de Control de operación de planta de tratamiento químico de agua de bombeo



PROMASA

PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS S.A.

PLANTA ILO

F PR-SOP-R44

CONTROL DE OPERACIÓN "PLANTA TRATAMIENTO QUIMICO DE AGUA DE BOMBEO"

DIA | MES | AÑO

Turno:_____

		HORA						PARAMETROS	
								MIN	MAX
TK ECUALIZADOR	CAUDAL (m3/h)								
	RPM								
DOSIFICADOR DE COAGULANTE (PAC)	CAUDAL DOSIFICACION (l/h)							STOCK INICIAL (L)	
								STOCK FINAL (L)	
								CONSUMO (L)	
DOSIFICADOR DE COAGULANTE (POLI)	CAUDAL DOSIFICACION (l/h)							STOCK INICIAL (L)	
								STOCK FINAL (L)	
								CONSUMO (L)	
DOSIFICADOR DE FLOCULANTE (NIMER)	CAUDAL DOSIFICACION (l/h)							STOCK INICIAL (Kg)	
								STOCK FINAL (Kg)	
								CONSUMO (Kg)	
DAF QUIMICO (CLARIFICADOR)	SENSOR DE NIVEL								
	SST (mg/L)								
	pH								
	GRASA (mg/L)								
TK REACTOR	PRESION DE AIRE ( )								
TK PULMON DE LODOS	INDICE DE ENVIO								
	SST (mg/L)								
	GRASA (mg/L)								
	pH								
HORARIO:_____		HORA INIC:_____					TOTAL HORAS:_____		

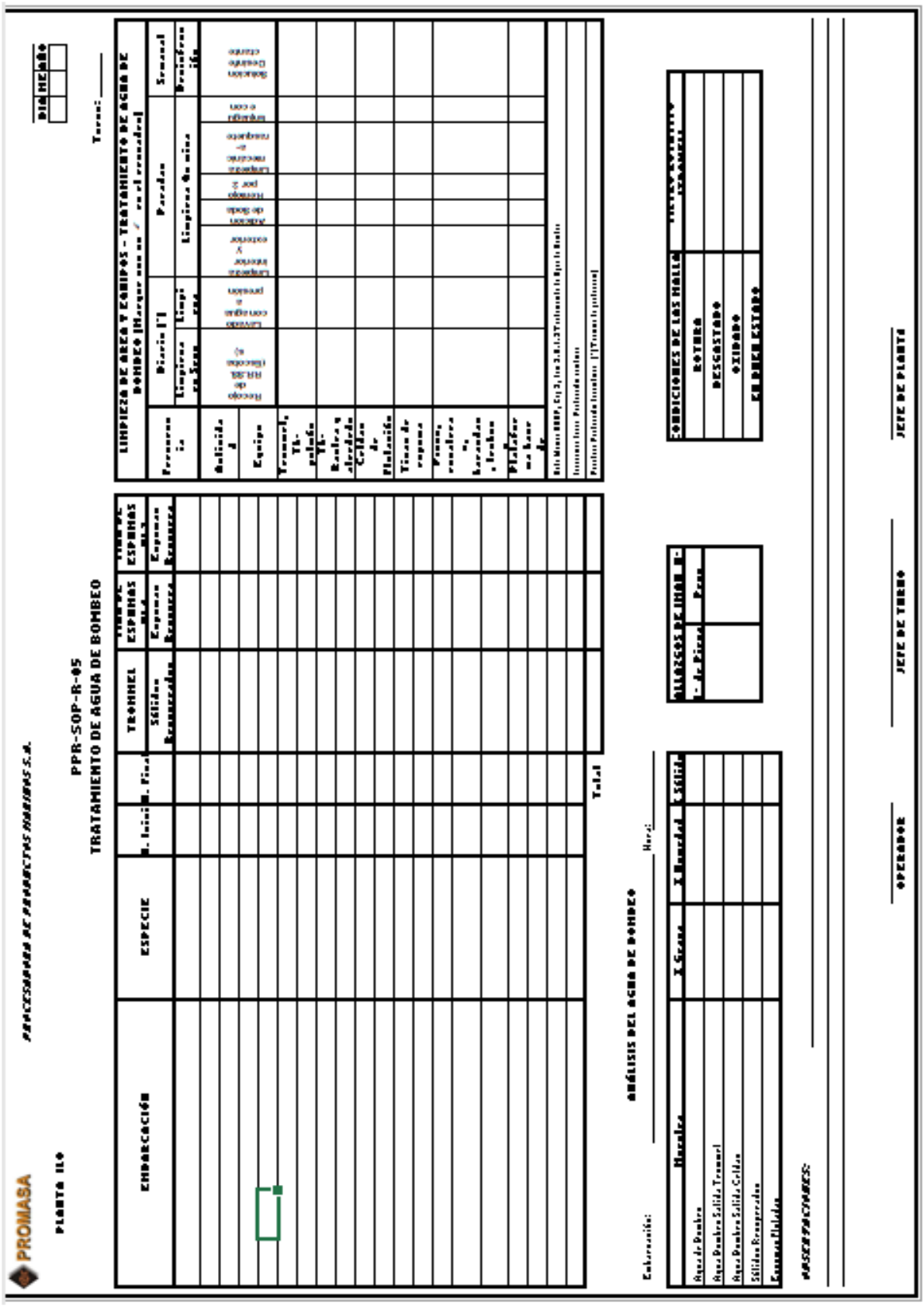
OBSERVACIONES: _____

OPERADOR | JEFE DE TURNO | JEFE DE PLANTA

Activar Windows

Anexo 2

Formato de tratamiento de agua de bombeo



"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	:	Cynthia Kiara Lagos Quispe
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	:	70319602
Correo electrónico	:	cynthiakiaralagos@gmail.com
Teléfono/Celular	:	965135681

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico (X)

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título: "TRATAMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES EN PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS S.A."
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : 4.01.03 – Pesquería
c) Fecha de publicación: AÑO 2022

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos: Mario Ruiz Choque
b) DNI/Pasaporte/Cédula: 04649092
c) ORCID: 000-0003-0151-9579

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 70319602
NOMBRES Y APELLIDOS : Cynthia Kiara Lagos Quispe

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(_X_) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 70319602

NOMBRES Y APELLIDOS : Cynthia Kiara Lagos Quispe

FECHA : 14 – 10- 2022

