

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA Y TEXTIL**



**“GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS GENERADOS  
POR UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ACEITES  
COMESTIBLES”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

**INGENIERO QUÍMICO**

POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE  
CONOCIMIENTOS

PRESENTADO POR

**ALICIA LAWRENIA TIMANA JARAMILLO**

LIMA - PERÚ

2003

## **RESUMEN**

- El presente informe está orientado a presentar el problema creciente que representa la acumulación de efluentes líquidos generado por una planta de fabricación de aceites comestibles.
- Presenta una alternativa de solución para el tratamiento de aguas de desecho con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible en la industria, preservar el equilibrio del medio ambiente y los ecosistemas presentes en el mismo.
- Propone además un plan de manejo ambiental que se adopta a las empresas industriales manufactureras.

# ÍNDICE

I.-	Introducción	2
II.-	Aspectos Fundamentales	3
	2.1. Ubicación y Localización	3
	2.2. Descripción del entorno	3
	2.3. Materias Primas en la elaboración de aceites comestibles	6
	2.3.1. Abastecimiento de Agua en la Planta Industrial	6
	2.4. Descripción del proceso de producción	6
	2.4.1. Diagrama de flujo del proceso de producción	10
	2.4.2. Identificación de Residuos contaminantes	11
	2.5. Caracterización de los efluentes	16
	2.6. Descripción actual del sistema de tratamiento de la fabricación de aceites comestibles.	17
	2.6.1. Generación de efluentes en la fabricación de aceites comestibles.	17
	2.6.2. Disposición actual de los residuos sólidos.	20
III.	Límites Máximo Permisibles	21
IV.	Tratamiento Para Alcanzar Límites Máximo Permisibles	21
V.	Plan De Manejo Ambiental	23
	5.1 Plan de mitigación	25
	5.2 Plan de monitoreo	27
	5.3 Plan de contingencia	34
	5.4 Plan de cierre	36
VI.	Conclusiones y Recomendaciones	40
VI.	Bibliografía	42
VII.	Anexo	

## INTRODUCCIÓN

En la segunda parte de este siglo, el uso en gran escala de nuevas tecnologías ha determinado un impacto ambiental. Ello se ha debido en gran medida a las altas tasas de extracción y procesamiento de recursos naturales, acompañadas por un elevado nivel de residuos sin reciclar y al desarrollo de materiales sintéticos de difícil asimilación por el ambiente.

Con el propósito de promover la calidad de los alimentos en el país, corresponde desarrollar los atributos nutricionales, de inocuidad, organolépticos, funcionales y de precio, a lo que debemos sumar la promoción del cuidado del medio ambiente, tanto en lo que atañe a la conservación de los recursos naturales necesarios a la producción como la prevención de la contaminación que pudieran originar los procesos de industrialización de alimentos especialmente para consumo humano.

El objetivo de la gestión ambiental, plasmado en la política ambiental de la organización es disminuir progresivamente los impactos ambientales más importantes. A este fin debe instrumentarse una planificación cuya base es la identificación de los aspectos ambientales significativos.

## II. ASPECTOS FUNDAMENTALES

### 2.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Para mejor ilustración del problema de impacto ambiental se ha tomado como referencia una empresa como modelo que se dedica a la elaboración de aceites y grasas: la empresa **INDUSTRIAL PASTORURI S.A.** ubicada en el distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima, departamento de Lima - Perú; en la zona industrial – urbana del distrito.

Esta doble zonificación ha producido un grave problema de impacto ambiental, debido a que los pobladores se ven afectados por los humos, efluentes y afluentes de las industrias ocasionando trastornos en la salud y el medio ambiente.

Siendo la Av. Venezuela una de las arterias principales de la Ciudad de Lima, esta se ha visto fuertemente incrementada en la contaminación con vehículos automotores de transporte público, haciendo una vía muy contaminada, debido a que solo cuenta con dos carriles para el transporte de los vehículos.

### 2.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

**Ambiente Físico.-** la planta industrial está ubicada en un área urbana dentro de lo cual se observa zona industrial y zona residual.

Se caracteriza por un clima húmedo.

El Suelo de la zona industrial actual no permite accidentes geográficos siendo de extensiones físicas planas y amplias que han permitido diferentes edificaciones industriales y/o comerciales.

Cabe anotar que toda esta zona Urbana – Industrial constituyó anteriormente una zona agrícola productiva.

**Medio Biológico.-** La zona en estudio permite la presencia de parques y jardines en ciertos espacios de las edificaciones. Se observa también presencia de animales domésticos como canes, felinos y aves de corral.

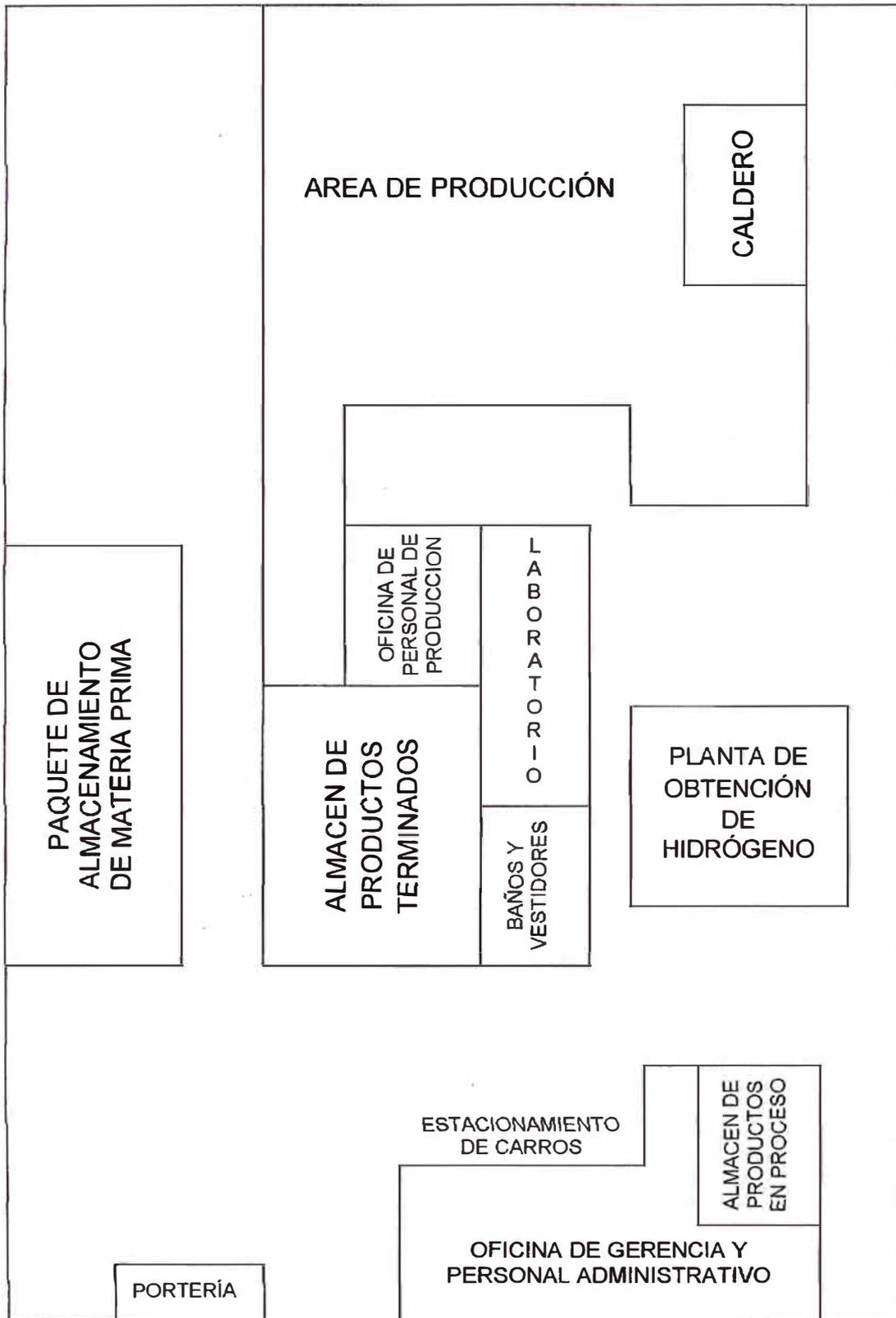
**Medio Socio Económico.-** Las viviendas y las edificaciones son de material noble y de estructuras modernas. Sus habitantes reflejan un nivel Socioeconómico medio. La zona tiene un buen nivel de producción Industrial y Comercial, siendo éstas las actividades económicas más relevantes, otorgándose niveles de empleo aceptables con índices remunerativos adecuados.

Cabe destacar el buen nivel de Instrucción y Cultura de los habitantes, además de una importante presencia empresarial que se refleja en la inversión en la zona Industrial, mostrando consideración a los trabajadores y personal que labore aún cuando tienen niveles educativos básicos.

Los servicios de salud y educación se encuentran relativamente retirados pero gracias a la adecuada infraestructura vial y de comunicaciones, toda la población puede acceder a estos servicios.

**Medio Arqueológico.-** No se observan restos o zonas arqueológicas.

**DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA INDUSTRIAL PASTORURI S.A.**  
(Elaboración de Aceites y Grasas)



## **2.3 Materias Primas en la elaboración de aceites comestibles**

- Aceite crudo de soya
- Aceite crudo de algodón
- Aceite de pescado

Insumos: NaOH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Trysil, tonsyl, Tierras de blanqueo, Ayuda filtrante.

### **2.3.1 Abastecimiento de Agua en la planta Industrial**

- En la fábrica, el abastecimiento de agua es a través de un pozo subterráneo el cual es utilizado en todo el proceso productivo.
- El agua para el consumo humano viene directamente de SEDAPAL, (satisface los requerimientos). El uso de consumo humano incluye la ingestión o bebida, la preparación de alimentos, el aseo personal, el baño, el lavado de utensilios y otros usos compatibles con las actividades humanas.
- El agua para ser utilizada en la generación de vapor, previamente es sometida a la acción de ablandadores de donde sale con 50 a 75 ppm. de dureza. A esta agua se agrega productos químicos destinados a la protección de todo el sistema de la caldera.

## **2.4 Descripción del Proceso de Producción**

### **MATERIA PRIMA**

La materia prima se almacena en tanques definidos, como es el caso de aquellos de naturaleza vegetal y de pescado.

## **REFINACIÓN**

Conocido también como neutralización, es la etapa del proceso por el cuál se eliminan los ácidos grasos libres presentes en los aceites y grasas a niveles por debajo de décimas por ciento, utilizando soluciones de soda cáustica a 20° Be, obteniéndose la borra o jabón como subproducto que serán utilizados en la elaboración de jabones; este paso constituye la primera etapa en la eliminación de impurezas del aceite, conjuntamente con los fosfátidos por la adición de ácido fosfórico y posterior lavado con agua.

Equipos involucrados

- Centrífuga neutralizadora (para procesos continuos)
- Centrífuga lavadora (separar agua-aceite)

Parámetros de Control

- Control de temperatura: el aceite y soda deben estar a 90-95° C
- % de acidez: 0,03 – 0,09 ( en función del ácido oleico)
- Agua de lavado: no debe arrastrar grasas

## **BLANQUEO Y MEZCLADO**

Es la etapa del proceso por medio del cuál se transforma el color del aceite reduciendo pigmentos y otras sustancias colorantes. Contemporáneamente, sirve para preparar productos que requieran la mezcla de varias grasas y aceites con el fin de obtener las características fisicoquímicas deseadas.

Equipos involucrados:

- Tanques Blanqueadores
- Sistema de vacío ( 28 pulg. Hg)

#### Parámetros de Control

- Control de temperatura (110 -120° C)
- Tiempo de residencia: 1 h

### **HIDROGENACIÓN**

Es el proceso por el cual se endurecen los aceites con la incorporación de hidrógeno y en presencia de catalizador de níquel para obtener las grasas deseadas para elaborar mantecas o margarinas. El proceso involucra la separación del catalizador por medio de filtración (filtro prensa).

#### Equipos involucrados

- Hidrogenadores o autoclaves
- Generador de hidrógeno

#### Parámetros de Control

- Control de temperatura( hasta 200° C)
- Presión de hidrógeno en el autoclave

### **DESODORIZACIÓN**

En este paso se constituye la etapa final del procesamiento de aceites y grasas se consigue eliminar las sustancias volátiles indeseables que afectan el sabor, olor e inocuidad de los productos consiguiendo a la vez mejorar su estabilidad durante el almacenaje en conjunto con la adición de materias antioxidantes aprobadas por organismos internacionales.

#### Equipos involucrados

- 01 Desodorizador continuo

#### Parámetros de Control

- Control de vacío
- Control de temperatura

- Control dosificante antioxidante

## **ENVASADO**

### Aceite:

En esta etapa opera con filtros de pulido a fin de eliminar partículas no detectables a simple vista pero que pueden estar presentes a nivel de micras.

El producto final es llenado en envases adecuados

Equipos involucrados

- 01 Máquina envasadora automática – botellas 225 ml.
- 01 Máquina envasadora automática – botellas 1 ml.
- 01 Máquina envasadora automática – botellas 5 ml.
- Sistema dosificado automático de latas y bidones

Parámetros de Control

- Control de temperatura
- Partículas extrañas

### Mantecas:

En esta operación se acondicionan el producto por enfriamiento y batido para colocarlo en su correspondiente envase en forma autónoma.

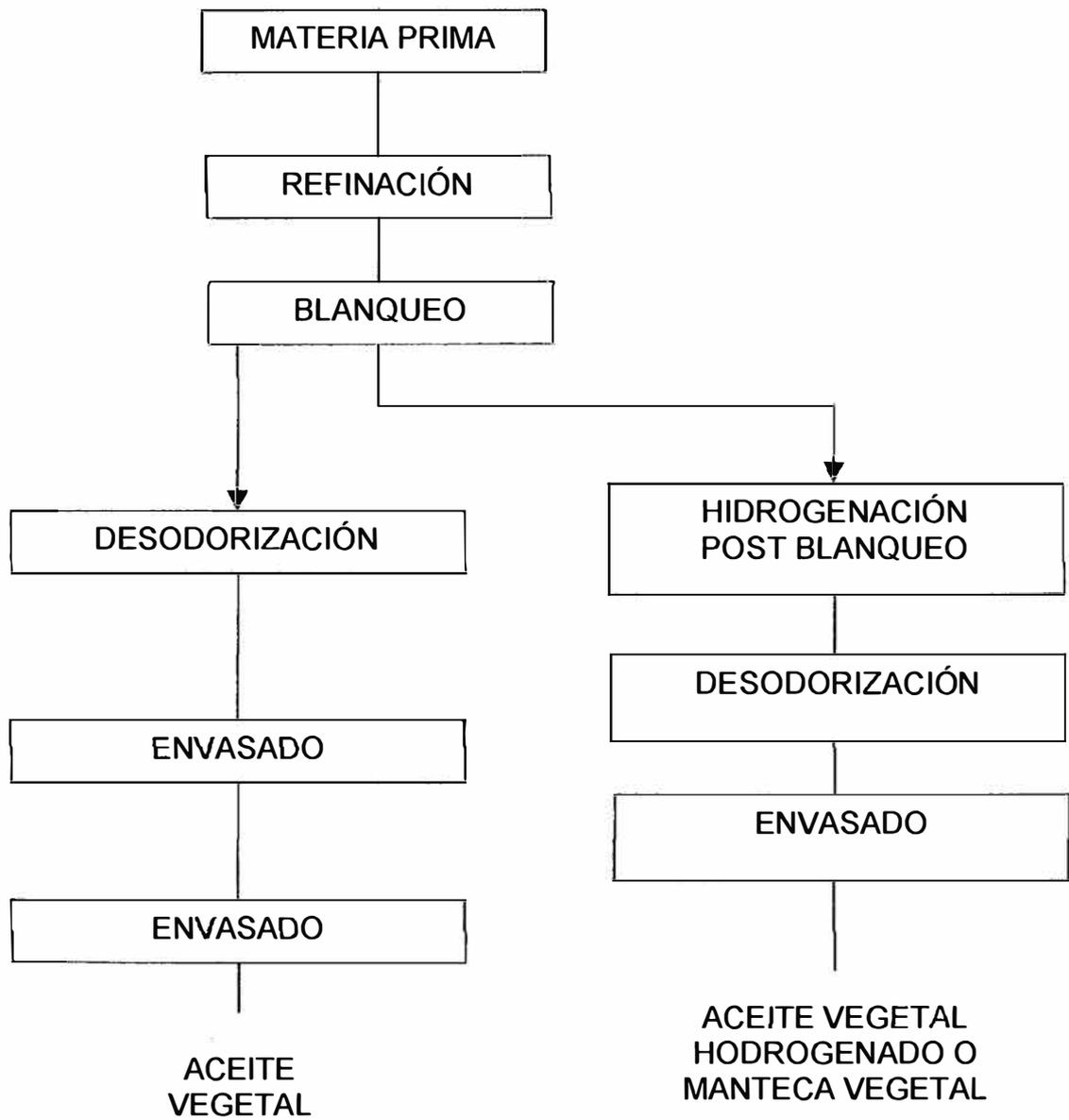
Equipos involucrados

- Batidor de Envasado N° 01
- Batidor de Envasado N° 02

Parámetros de Control:

- Control de temperatura
- Control de Presión

### 2.4.1 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción



## 2.4.2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS CONTAMINANTES

### EN LA ETAPA DE REFINACIÓN

Los metales pesados (Pb, etc) durante esta etapa del proceso son retirados en parte con la precipitación de las gomas y jabones. Asimismo, la adición de ácido fosfórico permite que los metales pesados se unan en complejos de tal forma que pueden ser fácilmente eliminados a través del desgomado.

En la refinación química muchas trazas de metal forman hidróxidos los cuáles precipitan durante la neutralización. Finalmente los restos de trozos son absorbidos por la tierra filtrante.

**La soda cáustica, ácido fosfórico y sal industrial** son usados como materiales auxiliares en el proceso de aceites y grasas comestibles, es decir, no forman parte de la composición final del producto terminado, sino que salen como residuos.

- **La soda cáustica** neutraliza la acidez libre del agua conformada por ácidos grasos y se eliminan junto al jabón formado, llamado **borra** (residuos sólidos en suspensión)
- **La sal industrial** se utiliza como agente separador del agua de lavado del aceite neutralizador con soda cáustica. Finalmente la solución acuosa que contiene la sal es eliminada en el agua de lavado (residuos líquidos)
- **Ácido Fosfórico** elimina gomas en el aceite crudo (residuos sólidos en suspensión).

Como parte de las impurezas de su procesamiento se encuentran los metales pesados en la soda cáustica, ácido fosfórico y sal industrial.

### **EN LA ETAPA DE BLANQUEO**

Que es la última etapa del proceso de refinación, donde se eliminan o reducen parte de las impurezas de los Aceites Crudos, en este sentido, los metales pesados son reducidos a niveles aceptables, estos contaminantes pueden provenir de las materias primas.

El Trysil (SYNTHETIC AMORPHOUS SILICA – Tierra de diatomeas) es usado en la industria como un secuestrante de metales, el trysil es una ayuda filtrante, con la finalidad de dotar un medio filtrante adecuado en los filtros, capaz de retener las arcillas activadas utilizadas en el blanqueo con sus respectivas impurezas (RESIDUOS SÓLIDOS)

Las arcillas activadas cumplen la función de adsorbente. Estas arcillas actúan sobre las partículas colorantes, metales y jabones que se han ido adsorbiendo sobre su superficie

Como parte de las impurezas de procesamiento se encuentran los metales pesados tales como el Plomo, Mercurio y Cadmio con los cuáles el ácido habrá reaccionado y que posteriormente serán eliminados en la etapa de blanqueo.

### **EN LA ETAPA DE HIDROGENACIÓN**

El Níquel es usado en la reacción de hidrogenación (catálisis), este se obtiene a partir de una sal de níquel depositado sobre un soporte inerte consistente de varios tipos de sílicas aluminadas o combinación de las mismas.

Cuando el valor del índice de yodo o punto de fusión ha alcanzado, el aceite hidrogenado pasa a ser filtrado. Esta filtración se realiza por medio de filtro – prensa de placas y marcos que lo llamamos “Prensa negra”, cuya torta es residuo sólido (de gran contenido de níquel)

El producto filtrado es descargado hacia el post-tratamiento que consiste en el desmetalizado y post-blanqueo que permite reducir el contenido residual de níquel a niveles menores de 0.1 ppm

Para el desmetalizado se adiciona ácido cítrico al 0.15% en peso y tiempo de contacto de 30 minutos, luego del cual el ácido habrá reaccionado con los metales níquel, hierro y cobre, formando los complejos respectivos que posteriormente serán eliminados en el post blanqueo.

### **EL POST – BLANQUEO**

Se realiza añadiendo la arcilla activada en un 0.5 % en peso (promedio) con tiempo de contacto de 20 minutos entre la arcilla y el aceite. Finalmente se procede a la filtración de estas arcillas (**Residuos sólidos**)

### **EN LA ETAPA DE DESODORIZACIÓN**

En esta etapa se eliminan las sustancias odoríferas y saporíferas tales como:

- Ácidos grasos de bajo peso molecular
- Hidratos de carbono no saturados
- Aldehídos y cetonas

Estas impurezas son descargadas en cilindros (01 cilindro equivalente a 200 Kg. De ácido graso y posteriormente vendido como sub-producto para la obtención de jabones.

Los residuos sólidos obtenidos en las etapas del proceso son:

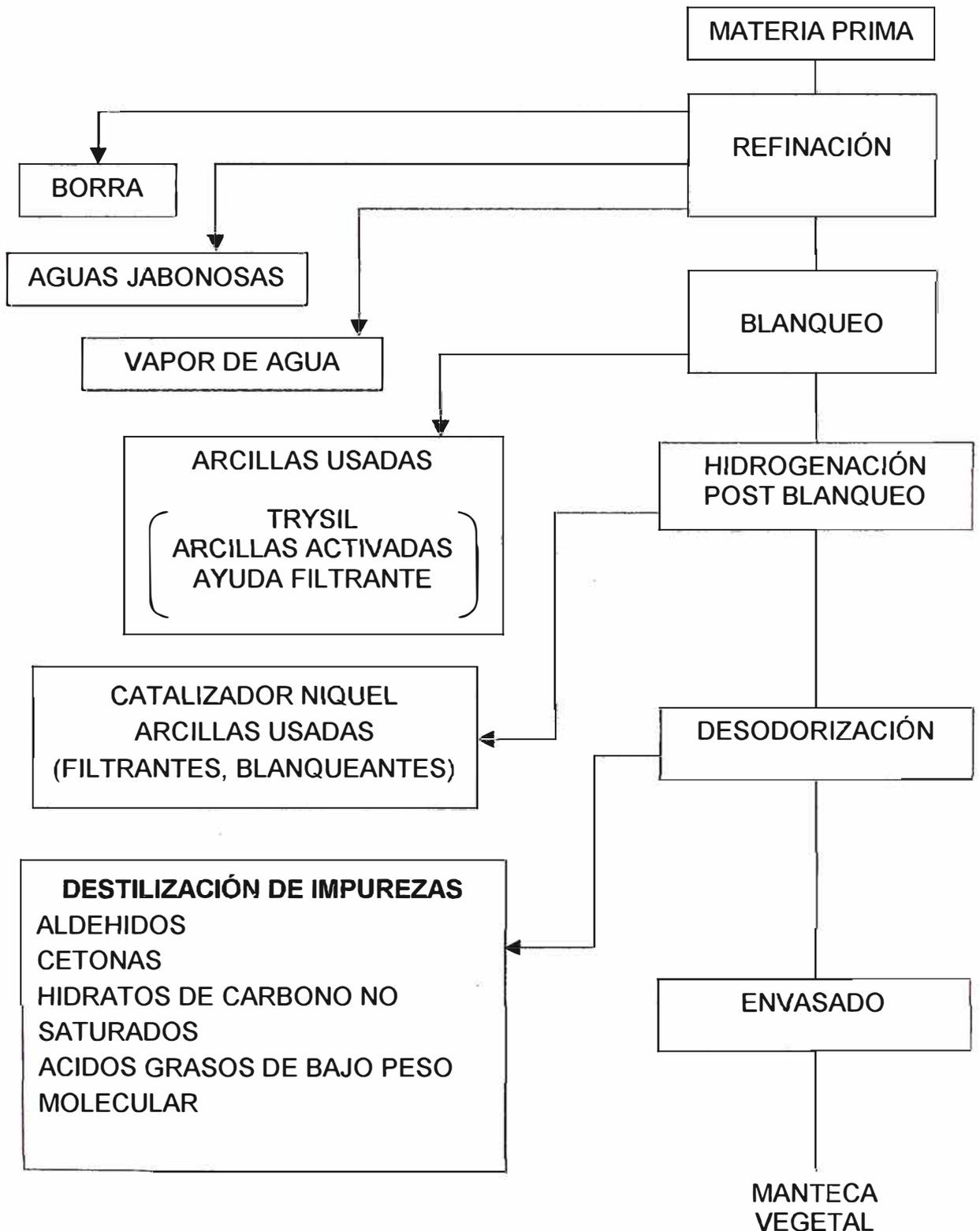
- Neutralización: borra más sólido que líquido
- Blanqueo, hidrogenación, post-blanqueo: tortas obtenidas en las filtraciones correspondientes.

Todo desecho sólido usado en el proceso de producción como por ejemplo: cenizas finas de las calderas, papel de filtros (Kinotex), lonas, botellas defectuosas en el envasado, etc., son transportados por una empresa que da servicio de recolección de desechos industriales.

Dado que el proceso de producción requiere del uso del caldero como servicio de vapor de agua en las diferentes etapas del proceso ya sea refinación, blanqueo, hidrogenación, y desodorización, existen emisiones gaseosas perceptibles:

Estas emisiones gaseosas se encuentran:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_{(x)}$

## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE MANTECA VEGETAL



## 2.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES

En la caracterización de los aguas residuales de la fábrica se establecieron puntos de muestreo en tres líneas poco antes de la descarga al alcantarillado

### Línea 1

Comprende

- Agua de lavado en la etapa de neutralización
- Purgas del caldero
- Agua que se descarga en la línea debido a la reposición con agua de las torres de enfriamiento para mantener la temperatura adecuada de operación del deodorizador.
- Agua que se descarga ocasionada por la bomba de vacío en el secado parcial en la etapa de neutralización.

### Línea 2

Comprende

- Aguas sobrantes en la etapa de hidrogenización, blanqueo y post – blanqueo
- Aguas descargadas del laboratorio
- Aguas de lavado de pisos en el área de envasado
- Agua que se descarga ocasionado por la bomba de vacío en la etapa de blanqueo y también en la etapa de envasado.

### Línea 3

Comprende

Agua de servicios higiénicos, oficinas, que van directo a la red de alcantarillado.

## **2.6 DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE LA FABRICACIÓN DE ACEITES COMESTIBLES**

### **2.6.1 Generación de efluentes líquidos en la fabricación de aceites comestibles**

La planta industrial Pastoruri S.A. dispone sus aguas residuales en tanques con la finalidad de sedimentar y eliminar:

- Sólidos sedimentables capaces de formar depósitos de fango en las aguas receptadas.
- Aceite libre, grasas y otras materias flotantes.
- Parte de la carga orgánica vertida a las aguas receptoras.

Con tiempo de detención de aproximadamente 0,5 h para el caudal medio del agua residual.

Son cuatro tanques de dimensiones:

- Largo: 3 metros
- Ancho: 2 metros
- Altura: 1,8 metros

Cuya disposición es de la siguiente manera:

**Tanque A:** aguas residuales provenientes del lavado en la etapa de neutralización y agua de descarga del sistema de vacío en el secado parcial en la etapa de neutralización.

**Tanque B:** aguas residuales provenientes del tanque A, conjuntamente con agua que se descarga debido a la reposición con aguas

de las torres de enfriamiento que se utiliza en la etapa de deodorización.

La distancia entre el tanque A y el tanque B es de aproximadamente 2 m. El agua residual proveniente del tanque B se une a la línea por donde se descarga las purgas del caldero, la cual va directamente a la red de alcantarillado.

**Tanque C:** en él se descargan aguas residuales provenientes de la etapa de hidrogenación (Planta de manteca).

Aguas que se descargan ocasionadas por el sistema de vacío en la etapa de post blanqueo de manteca.

**Tanque D:** efluentes provenientes del tanque C conjuntamente en la línea por donde se descarga agua de lavado de pisos en le área de envasado y planta en general.

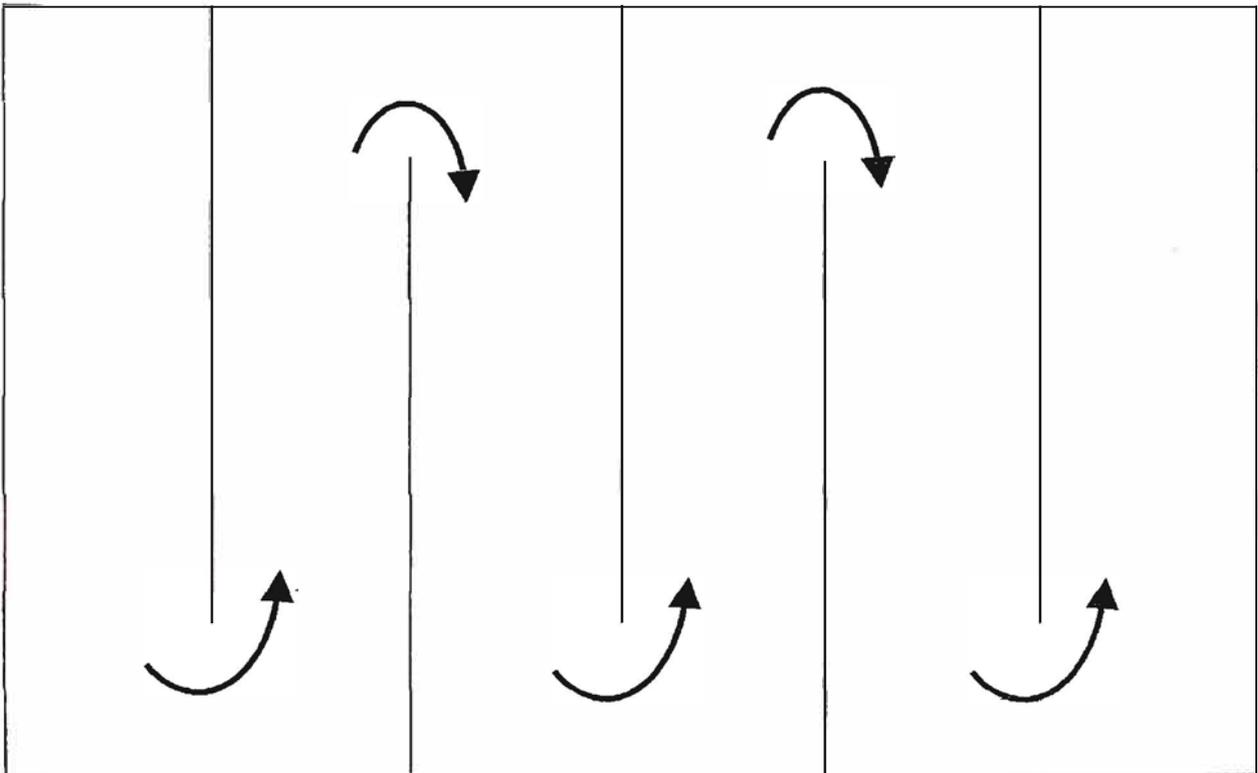
- Aguas descargadas del laboratorio.
- Aguas descargadas provenientes de la etapa de blanqueo (sistema de vacío).

En el tanque C y el tanque D hay una distancia de aproximadamente 4 m., del tanque D se conecta a una línea que va directamente a la red de alcantarillado.

No se tiene datos específicos del contenido de salidas totales del agua residual pero se informa que cada mes y medio de producción se hace un mantenimiento a estos tanques y se observa que se extrae un 5% del volumen total del tanque de fango el cual es succionado y transportado como residuo sólido por una empresa que da servicio de recolección de desechos industriales.

La materia flotante (grasas, aceites y otros) se recolecta 2 veces por día, la cual se deposita en un tanque para luego ser comercializado (como jabón).

**VISTA FRONTAL DEL TANQUE DONDE SE DEPOSITAN  
LAS AGUAS RESIDUALES**



### **2.6.2 Disposición actual de los residuos sólidos**

- Borra (proveniente de la neutralización) se comercializa como materia prima como jabón.
- Torta obtenida en la etapa de blanqueo, post blanqueo en la filtraciones correspondientes, estas tortas más comúnmente llamadas tierras grasa con un contenido de aceite del 30%, satisfactoriamente se ha logrado extraer el aceite contenido en la torta respectiva de un 30% a 1 - 2% de la siguiente manera:

Terminada la filtración en la etapa de blanqueo o post blanqueo se cierra la válvula por donde ingresa el aceite a filtrar y se abre una válvula por donde se inyecta vapor de agua, a alta presión de tal manera (que obliga al aceite a ser empujado y) que este arrastra el aceite contenido en la torta por el vapor de agua (tierra con 1% a 2% de aceite), lógicamente el aceite sale húmedo razón por la cual se recircula a línea que viene de la refinación. Obteniendo una torta con 1 a 2% de aceite. Este residuo sólido es recolectado y transportado por la empresa DISAL.

Con respecto a las partículas (hollín) originados por el caldero la chimenea que antes estaba en sentido vertical se dispuso en forma horizontal y se le acopló un ciclón que consta de un recipiente cilíndrico vertical. El polvo se concentra por la acción del giro, en la capa del gas próximo a la pared del recipiente. La columna de giro del gas circula a lo largo del recipiente y por último cambia de dirección y sale por el conducto situado en el eje del recipiente. Las partículas caen a la tolva colocada por debajo de la columna móvil al gas, luego se ha adaptado una chimenea en forma vertical, de tal forma que minimiza las emisiones gaseosas.

Los residuos sólidos de origen orgánico e inorgánico son depositados en diferentes recipientes con sus respectivas tapas y manijas, ubicados en lugares estratégicos. Los recipientes no rígidos desechables se depositan

en sacos o bolsas de plástico flexibles, los cuales son debidamente cerrados.

La disposición de los residuos domésticos e industriales se realiza a través de un camión que recoge los residuos ínter diarios y los conduce fuera de la instalación llevándola al relleno sanitario.

El sistema de recolección de desecho industrial es realizada por una empresa que da servicio (SIDAL).

### III LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES NACIONALES

#### REGLAMENTO PARA DESAGÜES INDUSTRIALES (SEDAPAL)

PARÁMETRO	VALORES
PH	5 – 8.5
Sólidos suspendidos sedimentables	8.5 – ml/l/hr
Temperatura	35° C
Grasas	100 mg/l
Demanda bioquímica de Oxígeno	1000 mg/l

### IV. TRATAMIENTO PARA ALCANZAR LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Debido a que se muestran evidencias de que hay líneas que no cumplen con los límites permisibles de la Ley General de Aguas se recomienda un tratamiento para las aguas residuales que consisten en construir pozas de decantación de acuerdo al flujo por hora del agua residual de la planta.

En la primera poza se adicionan productos químicos para flocular las grasas.

La siguiente etapa consistirá en la inyección de aire por el sistema de DAF (flotación de aire disuelto).

La grasa más liviana sube y es barrida, se llevará a una canaleta y luego pasará a un depósito donde una vez lleno se bombeará y enviará a un camión cisterna para venderse como sub producto.

El agua pasará a la segunda poza la cual se denominará aeróbica, porque en ella hay exceso de oxígeno el cual es obtenido agregando aire comprimido. Aquí es posible la vida.

La pequeña cantidad de grasa que pueda pasar de una poza a otra es consumida por los seres vivos que la habitan. En general son microorganismos (bacterias, protozoarios, y rotíferos). El agua de esta poza tendrá unos dos a tres días de estadía.

La función es reducir la demanda bioquímica de oxígeno que es la cantidad de oxígeno que requiere el agua para degradar la materia orgánica contenida en ella.

El agua ya limpia pasará a la última poza cuya función es sedimentar los lodos que se han formado. Por medio de bombas es extraído y concentrado a través de una centrífuga decantadora. El lodo cumplirá ahora las condiciones para emplear como relleno sanitario y el agua residual cumplirá de esta manera con los límites máximos permisibles.

## V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### INTRODUCCIÓN

El agua es la base de la vida. Ninguna actividad vital o económica es posible en su ausencia y por esta razón el cuidado y utilización razonable del agua está respaldado por normas legales.

La constante generación de efluentes líquidos, en la actualidad es uno de los problemas más relevantes, a escala nacional, sino también en el ámbito mundial. Esta situación se debe básicamente, al desarrollo económico e industrial, al consumo, al tamaño y conducta de la población. En los últimos tiempos, y como consecuencia de la creciente preocupación por la preservación del medio ambiente, se han desarrollado tecnologías y procesos de tratamiento que permiten un manejo más seguro de los efluentes, basados en un enfoque técnico y económico.

**Con el fin de enfrentar este problema en forma integral, se debe establecer procedimientos que aseguren un adecuado manejo de los efluentes, desde la fuente de generación hasta su disposición final.**

### PROTECCION DEL AGUA

#### Calidad del Agua

La protección de los recursos de agua es regulada en el Perú por la **Ley General de Aguas**, Decreto Legislativo N° 17752 que fuera modificada por el DL N° 106 (publicada el 5 de junio de 1981) y por las Leyes N° 19503 (publicada el 16 de agosto de 1972) y 18735 (publicada el 20 de enero de 1971). Las modificaciones a los títulos I, II y III promulgados por Decreto Supremo N° 007-83-SA, establecieron los límites para proteger el agua superficial de acuerdo con una clasificación de usos, que se enumera en el cuadro siguiente:

## Cuadro de Niveles de Calidad de Aguas de Acuerdo con la Ley General de Aguas

Parámetro	Unidad	Uso de Cursos de Agua*					
		I	II	III	IV	V	VI
<b>Límites Bacteriológicos</b>							
<b>Coliformes Totales</b> (1)	NPM/ 100 mL	8.8	20,000	5,000	5,000	1,000	20,000
<b>Coliformes Fecales</b> (1)	NPM/ 100 mL	0	4,000	1,000	1,000	200	4,000
<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno y Niveles de Oxígeno Disuelto</b>							
<b>Oxígeno Disuelto</b>	mg/L	3	3	3	3	5	4
<b>D.B.O. (2)</b>	mg/L	5	5	15	10	10	10
<b>Niveles de Sustancias Potencialmente Peligrosas</b>							
<b>Selenio</b>	mg/L	0.01	0.01	0.05	-	0.005	0.01
<b>Mercurio</b>	mg/L	0.002	0.002	0.01	-	0.0001	0.0002
<b>P.C.B.</b>	mg/L	0.001	0.001	(3)	-	0.002	0.002
<b>Esteres Estalatos</b>	mg/L	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003
<b>Cadmio</b>	mg/L	0.01	0.01	0.05	-	0.0002	0.004
<b>Cromo</b>	mg/L	0.05	0.05	1.00	-	0.05	0.05
<b>Niquel</b>	mg/L	0.002	0.002	(3)	-	0.002	(4)
<b>Cobre</b>	mg/L	1.0	1.0	0.5	-	0.01	(5)
<b>Plomo</b>	mg/L	0.05	0.05	0.1	-	0.01	0.03
<b>Zinc</b>	mg/L	5.0	5.0	25.0	-	0.02	(4)
<b>Cianuros (CN)</b>	mg/L	0.2	0.2	(3)	-	0.005	0.005
<b>Fenoles</b>	mg/L	0.0005	0.001	(3)	-	0.001	0.1
<b>Sulfuros</b>	mg/L	0.001	0.002	(3)	-	0.002	0.002
<b>Arsénico</b>	mg/L	0.1	0.1	0.2	-	0.01	0.05
<b>Nitratos (N)</b>	mg/L	0.01	0.01	0.1	-	N.A.	N.A.
<b>Pesticidas</b>	mg/L	(6)	(6)	(6)	-	(6)	(6)
<b>Niveles para Parámetros y Sustancias Potencialmente Dañinas</b>							

### \*Uso de Cursos de Aguas

- I. Aguas de Abastecimiento doméstico con simple desinfección.
- II. Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el Ministerio de salud.
- III. Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales
- IV. Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares)
- V. Aguas de zonas de pesca de mariscos bivalvos.
- VI. Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

### Notas

1. Valores máximos en 80% de 5 o más muestras mensuales
2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días a 20° C)
3. Valores que determinarán en caso que se sospeche presencia, aplique provisionalmente valores en la columna
4. Pruebas de 96 horas multiplicadas por 0.02
5. Pruebas de 96 horas de LC50 multiplicada por 0.1, siendo LC50 la dosis letal que produce la muerte o inmovilización del 50% de las especies usadas para la bioprueba.
6. Para cada uso, los límites que se aplicarán son aquellos que han sido establecidos por el Organismo Estadounidense de Protección Ambiental (EPA)
7. Material extractable en exhano (principalmente grasa)
8. Sustancias activas de azul de metileno (principalmente detergentes)
9. Extracto de columna de carbón activo por alcohol (según método de flujo lento)
10. Extracto de columna de carbón activo por cloroformo (según método de flujo lento)
11. NPM Nivel Máximo Permisible

Fuente: Ley General de Aguas, Decreto Legislativo N° 17752 y enmiendas hechas a los artículos 81 y 82 de los Reglamentos de los Títulos I, II, y III introducidos por el Decreto Supremo N° 007-83-S.A. publicado el 11 de marzo de 1983

También debe considerarse las disposiciones legales vigentes que proporciona el Reglamento de Desagües Industriales, D.S. N° 028-60 del 29.11.60 (Ver Anexo)

### **5.1 PLAN DE MITIGACIÓN**

El Plan de Mitigación tiene como objetivo principal llevar a cabo acciones para minimizar el riesgo de contaminación y alcanzar los límites máximos permisibles en calidad de agua.

Por lo tanto se propone seguir estas normas internas:

- Evitar verter cualquier sustancia sólida o líquida en los cursos de aguas y pozas de almacenamiento.
- No alterar las características físicas y químicas del agua.
- Cambiar el curso del agua de una tubería, a menos que esta medida esté expresamente autorizada por el Área del Medio Ambiente.
- Está prohibido mezclar aguas industriales o contaminadas con aguas naturales.
- Cerrar o reparar tanques, tuberías, válvulas o llaves para evitar fugas de agua.
- No utilizar el agua de canales o cursos de aguas para lavar camionetas, camiones y equipos en general.
- No destruir pozos subterráneos, sí lo hubiere, ubicados dentro de la propiedad.
- Utilizar la tecnología disponible para el tratamiento de los efluentes.
- Si la contaminación ya se ha producido, se debe actuar rápidamente para reparar o minimizar el daño, comunicando inmediatamente al Área de Medio Ambiente.

- Todo trabajador reportará cualquier curso de agua que considere contaminada al Área de Medio Ambiente.
- Mantener un control de cunetas y alcantarillas en la propiedad.
- Evitar sobre utilizar el recurso agua, más allá de lo estrictamente necesario.

**NORMAS INTERNAS DE LA PLANTA INDUSTRIAL PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ATMOSFÉRICA Y ALCANZAR LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (LMP) EN CALIDAD DEL AIRE**

**NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE CALIDAD DE AIRE**

PARAMETRO	CONCENTRACION MEDIA ARITMETICA DIARIA $m\ g/m^3$ (ppm)	CONCENTRACION MEDIA ARITMETICA ANUAL $m\ g/m^3$ (ppm)	CONCENTRACION MEDIA GEOMETRICA ANUAL $m\ g/m^3$
ANHIDRIDO SULFUROSO	572 (0,2)*	172 (0,06)	-
PARTICULAS EN SUSPENSION	350*	-	150
PLOMO	-	0.5	-
ARSENICO	6	-	-

(\*) No debe ser excedido más de una vez al año  
 -Concentración Mensual de Plomo : 1,5  $m\ g/m^3$   
 -Concentración de Arsénico en 30 minutos : 30  $m\ g/m^3$  ( no debe ser excedido más de una vez al año).  
 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - SUB SECTOR MINERIA

La contaminación atmosférica produce daño ambiental y también enfermedades. Cada persona, en su nivel, debe hacer esfuerzos por mejorar las condiciones ambientales en su lugar de trabajo. Así se mejora

la calidad de vida de los trabajadores y se respeta la legislación vigente que los protege.

Por lo tanto se propone seguir estas normas internas:

- Minimizar y en lo posible eliminar escapes de gases o polvos del proceso industrial en todas las áreas
- Utilizar respiradores con filtro en áreas que así lo requieran bajo especificaciones del fabricante para los diferentes tipos de contaminantes.
- Cumplir con el programa de regadío de accesos y jardines, establecidos por el área de carga y descarga de insumos y en zonas generadores de polvo
- Inspeccionar los motores de los diferentes vehículos para evitar que generen humos visibles.
- Está prohibido fumar en recintos cerrados, según ley 25357
- Utilizar aerosoles que no afecten la capa de ozono.

## **5.2 PLAN DE MONITOREO**

Se propone el presente Plan de Monitoreo Ambiental a fin de evaluar y controlar de manera oportuna el impacto ambiental producido por los trabajos de la planta industrial de aceites y grasas comestibles. A través de éste, se debe recopilar información necesaria que permita asegurar la calidad de los recursos naturales agua, aire, y el entorno humano.

### **Monitoreo de calidad de aguas**

Uno de los objetivos principales de realizar un programa integral de monitoreo de aguas en el área de influencia Planta Industrial, es cumplir con los estándares aplicables a la calidad del agua, así como con los niveles máximos permisibles para descarga de efluentes.

El procesamiento de la materia prima para la elaboración de aceites y grasas comestibles, conlleva a la utilización de máquinas y equipos pesados. De igual manera, el uso de soluciones y reactivos puede tener efectos contaminantes en aguas subterráneas y cursos de agua, si es que no se toman medidas de prevención adecuadas. Es por este motivo que, el monitoreo de aguas puede detectar cualquier tipo de contaminación en el área de la Planta Industrial, para luego minimizar y prevenir los posibles impactos ambientales negativos.

También es parte del monitoreo de aguas en la Planta industrial, asegurar la calidad del agua potable y la calidad de las descargas de las plantas de tratamiento de aguas servidas.

### **Monitoreo de Aguas Superficiales**

El monitoreo de aguas superficiales consiste en la toma de muestras de agua en puntos de muestreo que incluyen pozas, drenajes de soluciones y reactivos, descargas a pozas de limpieza, en base, a la elaboración de un programa mensual detallado, divididos por áreas de influencia. Conjuntamente con las muestras tomadas en los diferentes puntos, también se toman datos fisicoquímicos de campo con equipos portátiles de medición de agua, los cuales miden pH, conductividad, presión barométrica, temperatura de agua y oxígeno disuelto.

Todos los datos de campo son registrados en formatos de hojas de campo donde también se consideran parámetros climatológicos entre otros

### **Monitoreo de Aguas Subterráneas**

En el caso de la utilización de aguas subterráneas para los procesos es necesario el monitoreo de aguas subterráneas en los pozos del área de influencia.

En el procedimiento de monitoreo de pozos de agua se detalla el proceso de muestreo, con el uso de bombas de succión verticales que ingresan hasta el nivel determinado del acuífero, expulsando el agua de la columna y permitiendo que de esta manera se tomen muestras de agua, así como parámetros de campo. De igual forma, el bombeo constante de aguas subterráneas, conjuntamente con un control permanente del nivel de la napa freática, permiten también evaluar el grado de recuperación del agua del pozo, en función a la composición geológica, fracturas u otros factores geológicos del área.

Los parámetros de campo tomados, tanto en aguas subterráneas, como en superficiales, nos permiten también tomar acciones correctivas inmediatas si se encontrasen valores fuera del rango normal, de acuerdo a la historia de datos en ese punto.

### **Monitoreo de las Aguas Industriales**

Dado que la Planta Industrial emite aguas industriales se ha implementado un sistema de monitoreo permanente de estos efluentes, que incluye el tomar parámetros de campo y realizar análisis químicos en laboratorios externos.

El objetivo de este monitoreo es el detectar oportunamente cualquier alteración que se produzca en la calidad de las aguas usadas dentro de las instalaciones y también de los efluentes de las planta industrial.

### **Muestreo y Mediciones para el agua residual**

Se llevará a cabo como mínimo dos muestras al año a máxima carga. En cada uno de ellos se hará mediciones y análisis de temperatura, pH,

DBO<sub>5</sub>, sólidos en suspensión y aceite y grasas. Además se complementará con mediciones del caudal y dos parámetros típicos del proceso como mínimo.

De acuerdo a la generación de efluentes en la fábrica de aceites comestibles se hizo un monitoreo cuyos resultados fueron los siguientes:

En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos de las mediciones obtenidas en las Líneas 1 y 2 (ver gráfico: Disposición de Aguas Residuales)

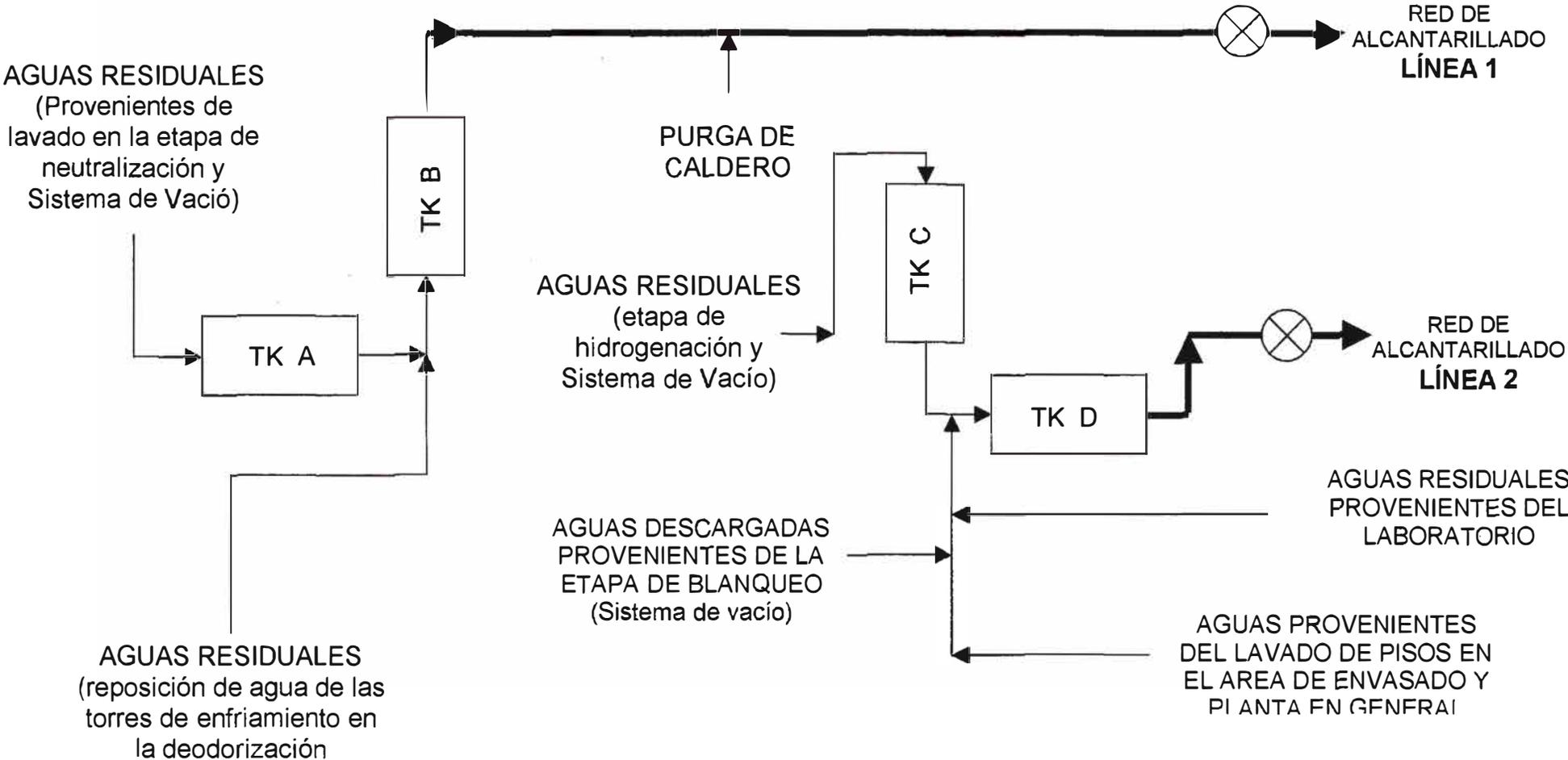
<b>LINEAS</b>	<b>LINEA 1</b>	<b>LINEA 2</b>
PH	8 – 9	6.5 – 7
Sólidos suspendidos sedimentables	Presencia considerable	8.0 – ml/lit/hr
Temperatura	36 – 38° C	30 – 32° C
Aceites y Grasas	Sobrepasa los límites	97 mg/lit
Demanda bioquímica de oxígeno	> 1000 mg/lit	< 1000 mg/lit

### **REGLAMENTO PARA DESAGÜES INDUSTRIALES** **(SEDAPAL)**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>VALORES</b>
PH	5 – 8.5
Sólidos suspendidos sedimentables	8.5 – ml/lit/hr
Temperatura	35° C
Grasas	100 mg/lit
Demanda bioquímica de Oxígeno	1000 mg/lit

Comparando los resultado que nos proporciona la planta con el cuadro de valores (estándares nacionales) se concluye que no cumple los límites máximos permisibles.

# DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES



⊗ = Estaciones de monitoreo

## **MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Los programas de monitoreo de calidad de aire en la Planta Industrial deben cumplir con los requisitos actuales de la legislación peruana en cuanto a los límites máximos permisibles

La medición del total de partículas en suspensión (TSP) también se debe incluir dentro del programa de monitoreo para facilitar una evaluación de factores adicionales, tales como problemas respiratorios, visibilidad

### **Estaciones y Frecuencia de Muestreo**

Se debe disponer de las estaciones necesarias a fin de monitorear las emisiones de la Planta Industrial se sugiere se implemente con el siguiente equipo de muestreadores gravimétricos de bajo volumen, PM10 y TSP.

La operación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire debe tener un responsable en este caso el Área de Medio Ambiente. La toma de muestras de filtros Hi-Vol o alto volumen y Low-Vol o bajo volumen, se realiza en cada estación con una frecuencia de 6 días.

### **Principios de Operación de los Muestreadores PM10 y TSP**

Se ha demostrado que las partículas más pequeñas con un diámetro menor o igual a 10 micrones (PM10) tienen una importancia significativa para la salud humana, dado que, a menudo, las partículas en este rango de tamaño, ingresan y permanecen en los pulmones. También se sabe que, las partículas totales suspendidas (TSP) tienen mucha importancia, principalmente, debido a su impacto en la visibilidad, daño a la vegetación y a los suelos.

Para tomar muestras de partículas en el aire, el procedimiento contempla hacer ingresar el aire en un recipiente cerrado a través de un filtro mediante un ventilador a 1,1-1,7 m<sup>3</sup>/min (de alto volumen) y 17 l/min (de bajo volumen).

Los resultados deben ser procesados por empresas especializadas. Los datos obtenidos de PM10 y TSP deberían reportarse a DIGESA junto con la calibración de los equipos y cualquier otra información pertinente.

### **Mitigación de Polvo**

Como parte del programa de identificación del impacto ambiental en el aire, se deben realizar medidas de mitigación en la minimización del polvo el que es generado por el permanente transporte de materia prima para los procesos de elaboración de aceites y grasas

### **MONITOREO DE EMISIONES**

Se debe implementar un programa de monitoreo de emisiones de acuerdo a la legislación ambiental vigente, cuyo objetivo es medir el contenido de gases de combustión, material particulado, Arsénico, Plomo y Mercurio en las emisiones al medio ambiente.

El monitoreo, tiene una frecuencia anual y es realizado a las chimeneas o fuente de emisión de la Planta de Procesos.

### **5.3 PLAN DE CONTINGENCIAS**

#### **INTRODUCCION**

El Plan de Contingencias, tiene como objetivo principal prevenir los riesgos mediante el uso de políticas reflejadas en los procedimientos y proveer un esquema de acción ante cualquier evento de gran proporción previsible en las operaciones la Planta Industrial de Aceites y Grasas.

Además, se definen las responsabilidades del personal clave y los procedimientos de respuesta. El presente plan comprende:

Al interior de la Planta Industrial: Planta de Procesos, Mantenimiento, Medio Ambiente, Seguridad Industrial, Logística, Protección de planta.

Al exterior de la Planta Industrial: Transportistas, Agencias Navieras, ENAPU, Aduanas, Agencia de Aduanas, Comunidades.

Al mismo tiempo, por la ubicación de la Planta Industrial cerca de la zona urbana es necesario precaver al producirse una contingencia que ésta pueda afectar a los vecinos que se encuentran en el entorno. Así mismo, al transportar sustancias tóxicas o peligrosas, pudiera ocurrir alguna contingencia al circular por las cercanías de éstas poblaciones

#### **RESPONSABLES DE DAR LA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

Es responsabilidad de todos los trabajadores y contratistas de la Planta Industrial cumplir con las Normas de Seguridad y Medio Ambiente establecidas por la Empresa. Del mismo modo, es responsabilidad de todos los trabajadores el conocer los manuales de procedimientos de

llenado de frascos, transporte, manipuleo y almacenamiento de sustancias químicas en sus respectivas áreas.

## **DEFINICION DE NIVELES DE EMERGENCIA APLICABLES AL PLAN**

**Nivel Bajo:** Cuando la emergencia puede ser controlada localmente y de inmediato por el personal que labora en el área afectada. No es necesario activar el Plan de Contingencias pero sí preparar los reportes requeridos

**Nivel Medio:** La emergencia puede ser controlada localmente y en corto tiempo por el personal que labora en el área afectada, con el apoyo-restringido de la cuadrilla de emergencia correspondiente. El manejo de la Emergencia queda en el nivel local de la Planta Industrial. Se hacen las notificaciones internas pero no es necesario reportar a las autoridades, puesto que no se impacta la salud de los trabajadores ni el medio ambiente, al estar confinados los impactos a las zonas de contención secundarias.

**Nivel Alto:** La emergencia requiere la participación total de la Cuadrilla de Emergencia

Si fuera necesario se solicitará apoyo externo. El manejo de la emergencia está a cargo del Comando de Incidentes, presidido por el Gerente de Operaciones. Entra en aplicación total el Plan de Contingencia, incluyendo el procedimiento completo de notificaciones internas y externas.

## **RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

1. La persona que detecte la emergencia ambiental, notifica al Supervisor del Área.

2. El Supervisor debe reportar al Centro Control y éste al Área de Medio Ambiente de darse el caso. El supervisor debe evaluar el nivel de riesgo de la emergencia y tomar las acciones siguientes:

En caso de emergencia de **nivel BAJO**:

1. Controlar la emergencia
2. Proceder a la limpieza y disposición de desechos
3. Elaborar su reporte de incidente.

En caso de emergencia de **nivel MEDIO**:

- 1 El Centro Control activará a la Cuadrilla de Emergencia y notificará Gerente de Operaciones, quien activará el Comando de Incidentes.
- 2 Proceder a contener la emergencia con personal capacitado del área.
- 3 Brindar los primeros auxilios a los heridos.
- 4 Iniciar el proceso de investigación y documentarlo.

En caso de emergencia de **nivel ALTO**:

- 1 El Centro de Control debe informar inmediatamente al Gerente de Operaciones, quien activará. el Comando de Incidentes.
- 2 Mantener la seguridad del personal.
- 3 Investigar la emergencia ocurrida.

#### **5.4 PLAN DE CIERRE**

El plan de cierre puede ser definido como el programa estratégico que tiene por finalidad poner término a las operaciones de la Planta Industrial, con estricto cumplimiento de la política ambiental de la Planta Industrial y el marco jurídico ambiental vigente, llevando a cabo las acciones de

reclamación, mitigación y compensación apropiadas en relación con los impactos ambientales evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental para la etapa de abandono.

La Planta Industrial está constituida por un conjunto de instalaciones que tienen una vida útil variable, dependiendo de su naturaleza y de las características de los procesos productivos; por este motivo, existen instalaciones que pueden ser cerradas en forma gradual a medida que agotan su capacidad, de manera que, a través de la vida de la Planta Industrial, se encontrarán algunas instalaciones en construcción, otras en operación y otras cerradas. Lo anterior significa que las medidas de cierre para las distintas instalaciones se deben implementar en forma gradual, a través de toda su vida operativa.

Debido a que la legislación está experimentando continuos cambios, el plan de cierre conceptual y los costos estimados están sujetos a variaciones en el tiempo.

## **OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE**

Los principales objetivos del cierre de la Planta Industrial son:

Dejar las instalaciones de la Planta Industrial en una situación estable desde el punto de vista ambiental, procurando mantener esta situación a largo plazo.

- Cumplir con la legislación aplicable, con los compromisos adquiridos por la Planta Industrial
- La protección de la salud humana y el medio ambiente, por medio del mantenimiento a largo plazo de la estabilidad física y química del lugar después del cierre del mismo.
- Asegurar el uso posterior del sitio en forma similar al uso original o, en su defecto desarrollar un uso alternativo aceptable.

## **ASPECTOS QUE SE CONSIDERAN EN EL PLAN DE CIERRE**

El plan de cierre abarca los siguiente aspectos:

- Restricción del acceso a las instalaciones, mientras se logre la estabilización.
- Control de la erosión para estabilizar la capa superior del suelo.
- Estudios geoquímicos que permitan definir un adecuado manejo del recurso agua, considerando la captación y tratamiento del mismo.
- Procedimientos para dejar las instalaciones de la Planta Industrial fuera de servicio.
- Procedimientos para eliminar y retirar adecuadamente todos los equipos, desperdicios, bases y estructuras.
- Programa de monitoreo que comprende principalmente que elementos del medio ambiente se deben monitorear, parámetros, punto de monitoreo, frecuencia y duración estimada.
- Programa de reclamación que incluye una adecuada distribución ubicados en diferentes áreas de almacenaje dentro de la Planta Industrial.

## **CRITERIOS DE DISEÑO**

Los criterios de diseño deben ser específicos para el sitio, por lo que deben considerar lo siguiente:

- Cronología del diseño
- El carácter químico y físico del lugar y de los materiales de desecho;
- Las condiciones climáticas e hidrogeológicas presentes en el sitio;
- La condición local de aguas superficiales y subterráneas incluyendo calidad, cantidad, futuros usos y la proximidad de suelos productos al lugar.

- La probabilidad o el potencial de eventos perturbadores tales como sismos, inundaciones, huaycos, etc.
- Los usos potenciales del suelo después del cierre.

## **INSTALACIONES**

El plan de cierre incluirá, primordialmente, las siguientes instalaciones:

- Botaderos de desmontes
- Planta de procesos
- Algunas instalaciones auxiliares

## **PLAN DE CIERRE**

### **Manejo de Aguas**

La Planta Industrial deberá mantener los niveles de calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas, determinados en el EIA, cuantificados mediante un permanente programa de monitoreo.

### **Manejo de Desmontes**

La Planta Industrial deberá coordinar las acciones necesarias para la disposición final de los residuos sólidos generados por el desmantelamiento de las instalaciones los que han generado desmontes y material que debe ser segregado a fin de definir su uso y rehúso de los mismos.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- Toda empresa industrial manufacturera del país debe cumplir con el Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera aprobado por el Decreto Supremo N° 019 – 97 ITINCI en la cual se establecen proyectos y obligaciones incluyendo un conjunto de instrumentos de gestión ambiental.
- Se puede observar que en la planta industrial proporcionen mayor énfasis a actividades que envuelven limpieza de equipos, manejo de residuos sólidos, disposición de efluentes domésticos e industriales. Sin embargo se observa la carencia de procedimientos e instructivos de carácter técnico que permitan manejar con criterios modernos los aspectos ambientales por parte de los responsables de estas actividades en la fábrica.
- Con respecto al tratamiento de residuos líquidos en la planta se puede concluir que es un tratamiento primario que no garantiza devolver a la naturaleza el agua en iguales o parecidas condiciones a los que posee el agua que de allí utiliza.
- La Planta Industrial Pastoruri no cuenta con un programa de adecuación y de manejo ambiental.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda organizar un departamento de asuntos ambientales en la planta industrial que se encargará de llevar a cabo el monitoreo ambiental, realizar programas de protección ambiental hasta el cierre de operaciones.
- Realizar inversiones en tecnología de control ambiental principalmente en una planta de tratamiento de aguas de desecho industrial.
- Sensibilizar a todo el personal y al entorno social de la empresa sobre la importancia de la preservación, cuidado y protección del medio ambiente que permitan la conservación óptima de la ecología y los recursos medio ambientales, gracias al buen funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura operativa de la planta, lo que permitirá niveles altos de productividad.
- Reforzar y reorientar la política medio ambiental relativa a los productos que elabora la planta Industrial Pastoruri S.A.
- Se recomienda reducir residuos y pérdidas de recursos aplicando un indicador de desempeño ambiental como residuos liberados por cantidad de producto terminado y/o porcentaje de residuos reciclados.

## BIBLIOGRAFÍA

- MINTINCI – Protocolo de monitoreo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas RES. MIN. N° 026-2000 ITINCI / DM
- Folleto de Investigación – Asesoría
- Consejo Empresario para el desarrollo sustentable “ECO-EFICIENCIA” 1998
- CEADS – “Responsabilidad Social Corporativa y Eco-eficiencia” – 1999
- SAGP y A – Alimentos argentinos N° 17 (Agosto 2001) “Aceite de girasol” por ING. Alimentario Daniel Franco
- SAGP y A – Alimentos argentinos N° 13 (Marzo 2000) “Aceite de soya” por ING. Walter García

# ANEXO

## REGLAMENTO DE DESAGÜES INDUSTRIALES

Aprobado por D.S. 028-60 S.A.P.L. del 29.11.60

Comisión – R. M. No. 50 (8 – 7 – 958)

Ing. Alejandro Vences Araoz

Ing. Enrique Bielich U.

Ing. E. Ramón Aspillaga Navarro

**MINISTERIO DE FOMENTO**  
**SUPERINTENDENCIA DEL AGUA POTABLE DE LIMA**

Lima, 1 de Diciembre de 1960

Of. No. 1824 – 60

Señor Director General de Salud

Se ha expedido el siguiente Decreto Supremo No. 28/60

S.A.P.L.

“EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA” – CONSIDERANDO

– Que habiendo comprobado la Superintendencia del Agua Potable de Lima efectos de destrucción en diversos tramos del alcantarillado público de la Ciudad de Lima y balnearios que se hacían más notorios en los colectores de desagües que sirven a las zonas industriales, se nombró por Resolución Ministerial una Comisión de Ingenieros especialistas de dicha superintendencia, de la Sub-Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Fomento y Obras Públicas y el Ministerio de Salud Pública, con la finalidad de estudiar el problema y formular una reglamentación al efecto. Que el estudio realizado por la indicada Comisión señala como causas fundamentales que propenden de la destrucción, la acción química, la elevada temperatura y la alta concentración de materia orgánica de los desagües industriales descargados sin ningún control en los colectores públicos. Que por lo tanto se precisa establecer las características normales cuyos límites no deben sobrepasar los desagües industriales, al ingresar al alcantarillado motivada por el recargo de volumen o en concentración orgánica de las redes, requiere para ser evitada, de un programa de inspección permanente y de control y limpieza adecuada, cuyos gastos deben ser cubiertos por las industrias en proporción a las sobrecargadas que causen, siendo preciso determinar, previo estudio, las tasas de retribución equitativas y proceder de

inmediato a la ejecución de los análisis de los líquidos evacuados de las fábricas DECRETA:

- 1° Apruébese el Estudio de los desagües industriales de Lima Metropolitana, formulado por la Comisión de Ingenieros, Don EDMUNDO ASPILLAGA NAVARRO, Don ENRIQUE BIELICH U. y Don ALEJANDRO VINCES ARAOZ
- 2° Queda terminantemente prohibido descargar en el alcantarillado público residuos que puedan causar el deterioro de su estructura u originar obstrucciones trayendo como consecuencia la elevación del costo normal de operación y mantenimiento.
- 3° Bajo ninguna circunstancia será permitido descargar en las redes públicas de desagües los siguientes residuos:
  - a) Basura y restos de comida
  - b) Gasolina y solvente industriales
  - c) Barro y arenas
  - d) Alquitranes, materiales bituminosos y viscosos
  - e) Pegamento y cementos
  - f) Plumas, huesos, trapos e hilachas
  - g) Trozos de metal, vidrios, madera, cerámica y materiales similares capaces de producir atoros
  - h) Gases peligrosos para la vida y salud
  - i) Productos residuales del petróleo
  - j) Aquellos que pueden ser tóxicos o convertirse en tales al mezclarse con los ácidos naturales del líquido cloacal, cianuros, fenoles, arseniatos, etc.
  - k) Aquellos que sean corrosivos e incrustantes o que pueden convertirse en tales al reaccionar con los gases y ácidos naturales de los líquidos cloacales
  - l) Aquellos que contengan en elevada concentración sulfatos y sulfitos

- m) Aquellos que sean radiactivos en condiciones concentraciones superiores a los establecidos por los reglamentos internacionales
  - n) Aquellos que contengan iones de metales pesados
- 4° No se aceptan en ningún caso el ingreso directo a las redes públicas de desagüe de:
- a) Las aguas de lavado de pisos de talleres y fábricas
  - b) Las aguas sobrantes de la construcción civil
  - c) Sustancias volátiles
  - d) Materiales precipitables o solubles
  - e) Los residuos de camales, caballerizas, establos y similares
- Al efecto los interesados deberán instalar los dispositivos necesarios para evitar los ingresos directos consistentes en trampas, retenedores y otros.
- 5° Todo residuo industrial que ingrese a las redes públicas de desagüe deberá cumplir sin excepción, con las siguientes normas:
- a) Temperatura que no sobrepase de los 35°C
  - b) Los vapores deberán ser condensados para ingresar al desagüe
  - c) Los líquidos grasos que ingresen al colector, deberán tener una concentración menor de 0,1 g/L, en peso
  - d) Las substancias inflamables que ingresen al desagüe deben tener un punto de ignición superior a los 90°C y concentración inferior a 1 g/L
  - e) El pH deberá estar comprendido entre 5,0 y 8,5. Las industrias que evacuen los ácidos minerales o substancias fuertemente alcalinas, deberán tener tanques de suficiente capacidad donde sean neutralizados
  - f) La D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno), no sobrepasará las 1,000 p.p.m.
  - g) Los sólidos sedimentables no tendrán concentración mayor a 8,5 mL/L/h (Mililitros/Litros/hora).

- 6° Los industriales deberán tomar las medidas necesarias para cumplir con los requisitos señalados en los Art. 3°, 4° y 5°, debiendo presentar a la Superintendencia de Agua Potable de Lima, para su aprobación de los diseños a adoptar, elaborados por un profesional especializado, inscrito en el Registro Oficial de Ingenieros del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, para lo cual contarán con 120 días de plazo, dentro de los 120 días posteriores a la aprobación del proyecto la obra deberá quedar ejecutada.
- 7° Los industriales que infrinjan los Art. 3°, 4° y 5°, que al vencimiento de los plazos indicados no hubieran cumplido con ejecutar las obras pagarán multa de S/ 1,000.00 a S/. 10,000.00 quedando facultada la Superintendencia del Agua de Lima, en caso de cumplimiento, para suspender el servicio público de abastecimiento de agua potable y gestionar la clausura de la industria renuente.
- 8° La superintendencia de Agua potable de Lima, procederá a efectuar los análisis de laboratorio y los estudios de descarga de los desagües de las fábricas de Lima, por cuenta de los industriales, quedando obligados a permitir el ingreso a sus locales el personal autorizado por la Superintendencia de Agua Potable de Lima, para la toma de muestras.
- 9° En la Jurisdicción del Callao será la Junta de Obras Públicas, la entidad encargada de la aplicación de las disposiciones del presente Decreto, con excepción del sector de influencia del interceptor de la Avenida Argentina, hasta la cámara de Reunión punto inicial del Emisor General de Desagües del Callao.
- 10° En las ciudades y pueblos de la República, la ampliación del presente Decreto estará a cargo de las Oficinas Departamentales de Obras Sanitarias, de la Administraciones de Servicios de Agua Potable y Desagüe o de los Municipios respectivos, según sea la entidad que opera al servicio de desagüe establecido en su jurisdicción.

- 11° Las Industrias quedan obligadas a instalar un cámara para inspección, muestreo y verificación del volumen de los líquidos que evacuen y a pagar los gastos que los análisis y estudios que sus desagües originen.
- 12° Terminados los estudios a que se refiere el Art. 8 y dentro de un plazo que no sea mayor de un año, la Superintendencia de Agua Potable de Lima, formulará la escala de aporte de los establecimientos industriales para la conservación de los colectores públicos de desagües. Dado en la Casa de Gobierno, en Lima a los veintinueve días del mes de Noviembre de Mil Novecientos Sesenta. MANUEL PRADO – Vicealmirante Guillermo Tirado L., Ministerio de Mariana, encargada de la Cartera de Fomento y Obras Públicas.

Que transcribo a usted para su conocimiento y demás fines.

Gustavo Lauria Solis

Ing. Superintendente