

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ



**Centro de Estudios de Postgrados, Investigación,
Relaciones y Cooperación Internacional
(CEPIRCI)**

Maestría en Gestión Ambiental

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Grado de:

MAGÍSTER

TEMA:

**“ESTUDIO DE AGUAS DE CONDENSADO EN SISTEMAS DE CLIMATIZACION
Y SU IMPACTO AMBIENTAL INDUSTRIA LA FABRIL CANTÓN MONTECRISTI
PERIODO MAYO 2012 - MAYO 2013”.**

AUTOR:

Ing. Cesar G. Orozco Delgado

TUTOR:

Ing. Hebert Edison Vera Delgado, Mg. G.A.

**MANTA - MANABI – ECUADOR
2013**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
CENTRO DE ESTUDIO DE POSTGRADO INVESTIGACIÓN,
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL.
(CEPIRCI)**

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL.

**Los honorables Miembros del Tribunal Examinador aprueban el
Informe de Investigación sobre el tema:**

**“ESTUDIO DE AGUAS DE CONDENSADO EN SISTEMAS DE CLIMATIZACION
Y SU IMPACTO AMBIENTAL INDUSTRIA LA FABRIL CANTÓN MONTECRISTI
PERIODO MAYO 2012 - MAYO 2013”.**

DIRECTOR DE TESIS.

(f) _____
Ing. Hebert Edison Vera Delgado, Mg. G.A.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL (f) _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL (f) _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL (f) _____

DECLARACIÓN

La Argumentación, Propuesta, Sustento y Criterios emitidos en esta investigación, son originales del Autor y responsabilidad exclusiva del mismo.

(f) _____
Ing. Cesar G. Orozco Delgado



AGRADECIMIENTO

A Dios y al esfuerzo que todos hacemos por mejorar en la vida.

A mi madre querida, que has sido y eres un eje vital de enseñanza con tus valores, modelos y especialmente como un apoyo desinteresado e incondicional en la trayectoria de mi vida.

Al Ing. Mg. G.A. Hebert Vera Delgado, tutor y guía, de este presente trabajo de investigación y que en todo momento brindo su apoyo, colaboración, ayuda y fue la fuerza impulsora para seguir adelante *¡Lo logramos!*

A quienes merecen mi afecto y cariño por haber aportado su granito de arena.

Ing. Cesar G. Orozco Delgado



DEDICATORIA

A mi familia por haberme apoyado en todo momento en mi camino por la vida, por brindarme todo su cariño y comprensión, por no dejar de creer siempre en mí, por inculcarme los valores que me hacen ser una mejor persona día a día y por darme la oportunidad de estudiar, ya que estos son un legado para mi vida.

Al Ing. Mg. G.A.Hebert Vera Delgado, que dedico su valioso tiempo apoyándome con sus conocimientos para culminar este proyecto.

A la empresa, por darme la oportunidad de desenvolverme como Ingeniero, por enseñarme y adoptarme como un miembro más de esta familia y por los gratos momentos compartidos durante mi labor.

A mis amigos y a todas las personas que han formado parte importante de este logro y que siempre estuvieron allí en las buenas y en las malas.



A Dios, por permitirme culminar esta etapa de mi vida, a pesar de las situaciones difíciles, pero siempre con la certeza de ir por el camino correcto, en busca de mis sueños y acompañado de personas que me empujaban a seguir adelante, con tenacidad, amor y paciencia.

Gracias a todos y les dedico con amor este gran logro.

Ing. Cesar G. Orozco Delgado



INDICE GENERAL

CONTENIDO	#
PORTADA INDICE AGRADECIMIENTO DEDICATORIA RESUMEN SUMMARY	
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVO GENERAL.	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	6
2.1 LA UTILIZACIÓN DE AGUAS	6
2.2 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	6
2.2.1 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN UTILIZADOS	7
2.3 EMISIONES DE SUSTANCIAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES	8
2.3.1 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS A LAS AGUAS	12
2.3.2 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES OPTIMIZANDO EL TRATAMIENTO DEL AGUA REFRIGERANTE	13
2.4 EL CICLO DE REFRIGERACIÓN	14
2.5 CENTRALES DE AIRE	16
2.6 ESTUDIO DEL AGUA	16
2.6.1 EL CICLO DE REFRIGERACIÓN	17
POST – LABORATORIO (ANEXADO):	18
2.7 TRATAMIENTO QUE RECIBE EL H2O ANTES DE SU USO INDUSTRIAL O DOMÉSTICO:	19
2.8 TRATAMIENTO DEL H2O ANTE DEL USO INDUSTRIAL (FÍSICO O QUÍMICO):	20

CAPITULO III	
III .METODOLOGIA	23
A. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	23
B. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	24
C.- CENTRALES DE AIRE Y TORRES DE ENFRIAMIENTO QUE EXISTEN EN LA EMPRESA LA FABRIL S.A	27
D.- PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS EN CENTRALES DE AIRE DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	30
CAPITULO IV	
IV. INTERPRETACION DE RESULTADOS Y DISCUSION	37
A.- ESTUDIOS DE AGUAS DE CONDENSADO	37-44
B.- IMPACTO AMBIENTAL DE LA EMPRESA	45-66
CAPITULO V	
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67-69
CAPITULO VI	
VI.PROPOSTA	72
1. JUSTIFICACION	72
2. FUNDAMENTACION	76
3. OBJETIVO	76
4. IMPORTANCIA	76
5. UBICACIÓN SECTORIAL	76
6. FACTIBILIDAD	77
7. DESCRIPCION DE LA PROPOSTA	78-79
8. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS	80
9. PLAN DE ACCIÓN.	80
10. ADMINISTRACIÓN.	81
11. FINANCIAMIENTO.	81
12. PRESUPUESTO	81
13. EVALUACIÓN	81
CAPITULO VII	
VII BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	83
.ANEXOS.	85-98

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.0 Sistema de Refrigeración	5
FIGURA 2.1 Comparativo de la ósmosis inversa vs. Otros sistemas de filtración de alta tecnología	21
FIGURA 1 .0 Ubicación y Descripción de la Industria la Fabril S.A	24
FIGURA 3.1 Maquinarias del proceso de los productos	26
FIGURA 3.2 Torres de enfriamiento	29
FIGURA 3.3 Nuevas torres de enfriamiento	29
FIGURA 3.4 Proceso que realizan las Torres de Enfriamiento	30
FIGURA 6.0 Tanque de Monel	80

INDICE DE GRAFICO

Grafico 2.0 Sistema de Climatización	14
Grafico 2.1 Centrales de Aire York	15
Grafico 2.2 La separación de agua pura de las impurezas	22
Grafico 2.3 Comparativo de tamaño entre bacterias, virus y membrana de O.I	23
Grafico 3.0 Organigrama de la Empresa	27

INDICE DE TABLAS

TABLA 3.0 NORMA GENERAL: Decreto 3516. Políticas Básicas Ambientales del Ecuador	37
TABLA 4.0.- Area de transformación de productos	38
TABLA 4.1.- Area de envasado	39
TABLA 4.2 Area de almacenamiento de producto terminado (CND)	40
TABLA 6.0. Costo del Recurso Agua	78

ABREVIATURAS

G.A.D (Gobiernos Autónomos Descentralizados)

CHILLER. (Unidad enfriadora de líquidos)

HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning)

MTD (Mejor Tecnología Disponible)

KWe (kilowatt-electric)

OH (ion hidroxilo)

CaCO₃ (calcio, cobalto₃)

O₃ (Ozono)

G.A (Grado del Aspecto)

S.A (Severidad del Aspecto)

F (Frecuencia del Aspecto)

OAE. Organismo de Acreditación Ecuatoriana

PTAR.- Planta de Tratamiento de Aguas residuales.

C.F.M.- Pies cúbicos por minutos

PVC. Poli cloruro de vinilo

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad la finalidad de optimizar el consumo de agua, implementando estrategias de ahorro y uso de aguas de condensado eficiente del agua dentro de las diferentes áreas de los procesos que se realizan en la empresa la Fabril S.A, cumplimiento con los requisitos legales y técnicos exigidos, para asegurar que el desarrollo de las actividades previstas sean ambientalmente viables y sustentables en el corto, mediano y largo plazo, sin afectar al medio natural y social.

Los resultados de las muestras de aguas de condensado indican que estas tienen un alto índice de calidad y están aptos procesos industrial como el abastecimiento de servicios generales sin ser tratados y no afectan al ser humano externamente.

Estas aguas pueden ser utilizadas en torres de enfriamiento sin afectar a los equipos, sin generar incrustaciones por su bajo contenido de hierro.

Con la utilización no solo se reducen costos, sino también se minimiza el uso del recurso natural para otros fines o actividades.

Como ventaja adicional del empleo de los condensados en la torre de enfriamiento de los sistemas de refrigeración, también pueden ser utilizados en la limpieza de plantas de proceso y en servicios generales. Por lo que, el costo final de implantar este sistema de utilización de condensados se reduce, al ya existir algunos de los elementos necesarios para ser instalando en la empresa.

SUMMARY

This research was aimed to optimizing water consumption by implementing saving strategies and efficient use of water condensate water in different areas of the processes taking place in the company's Manufacturing SA, compliance with the requirements legal and technical requirements, to ensure that the development of the planned activities are environmentally viable and sustainable in the short, medium and long term, without affecting the natural and social environment .

The results of the condensate water samples indicate that these have a high level of quality and are suitable for industrial processes as providing general services without being treated and externally affect humans.

These waters can be used in cooling towers without affecting computers without generating scale for its low iron content.

By using not only reduces costs, but the use of natural resources for other purposes or activities is also minimized.

As a further advantage of the use of the condensate in the cooling tower cooling systems also can be used in cleaning of process plants and general services. So , the final cost of implementing this system utilizing condensate is reduced to already exist some elements needed to be installed in the company.

I. ANTECEDENTES

El medio ambiente global manifiesta cada vez un mayor deterioro debido al uso indiscriminado de los recursos naturales y a la insuficiente atención, no se da solución a los efectos negativos que esto produce sobre los seres vivos, incluido las poblaciones humanas.

En este sentido se reconoce que la conciencia hacia los problemas de la protección del medio ambiente, aunque de origen reciente, comenzó a manifestarse en la segunda mitad del siglo XX, como consecuencia del incremento de la producción industrial y a la capacidad de generación por parte de ella de residuos y elementos contaminantes de todo tipo.

El deterioro del medio ambiente es causa de degradación por el bienestar humano en el mundo; en los países en vía de desarrollo, como es el caso de Ecuador, el deterioro ambiental está ligado a la pobreza como causa y como efecto.

Para controlar el deterioro ambiental y su secuela sobre la sociedad, el Ecuador ha incorporado los principios ambientales del mundo moderno en su Constitución Política y ha creado leyes e instituciones especiales para la gestión ambiental; éstas facultan, delegan y obligan a los G.A.D (Gobiernos Autónomos Descentralizados) a ejercer funciones de control ambiental.

La estructuración de unidades especializadas no ha podido concretarse en los municipios pequeños del país, es decir en los cantones con menos de 100.000 habitantes.

En otros casos, estas unidades están en proceso de estructuración o sólo han sido establecidas parcialmente o son disfuncionales como sucede en la Industria la Fabril S.A del Cantón Montecristi donde existe un ambiente perturbado por motivo de que transitan carros que contaminan con humo el aire, las fabricas cercanas con olores no deseables afectan completamente a la Parroquia, e inclusive la falta de consciencia de los habitantes que depositan basura en forma indiscriminada.

JUSTIFICACIÓN

La realización de esta investigación está basada al Estudio de las aguas de condensado del sistema de climatización en la Industrial la Fabril S.A., ya que esto no contempla la posibilidad de utilizar el condensado generado.

Dentro de la política medioambiental de la empresa está la mejora continua de las instalaciones, adaptándolas a Mejores Técnicas Disponibles, siempre que sea económicamente rentable, socialmente justa y ambientalmente amigable con los recursos naturales agua, suelo y aire.

El aprovechamiento de los condensados supone una reducción de los consumos de recurso agua desmineralizada, vapor y agua residual además, contribuye a la disminución de los consumos del departamento energético de la empresa (agua de aportación de pozos y gas natural).

Como ventaja adicional al empleo de agua de los condensados de los tanques en otras instalaciones como la de lavado de plantas en general.

Por lo que, el costo final de implantar este sistema de utilización de condensados se reduce, al ya existir algunos de los elementos necesarios ya instalados en la empresa.

OBJETIVO GENERAL.

Aprovechar las aguas de condensado en los sistema de climatización de la industria la Fabril S.A y mitigar su impacto ambiental donde habitualmente se depositan estas aguas. Armonizar la aplicación con la legislación y técnicas apropiadas para asegurar que el desarrollo de las actividades previstas en este proyecto sea ambientalmente viable y sustentable en el corto a mediano y largo plazo, sin afectar al medio natural y social.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el estado y situación actual de la Empresa La Fabril S.A, y su desempeño en el área de estudio.
2. Efectuar un análisis que permita mejoras con la ayuda del sistema de climatización a l fin de reducir consumos de agua que se generan en las cámaras de frio, centrales de aire y chiller.
3. Elaborar el diagrama de proceso que refleje la recolección del agua en las actividades que se realizan.
4. Efectuar dentro del proceso de climatización un análisis físico - químico de las aguas con el fin de aprovechar y/ o colectar en su totalidad el agua que se generan en las centrales de aires y cámaras de frio.

II.MARCO TEORICO

2.1 LA UTILIZACIÓN DE AGUAS

La reutilización y aprovechamiento del agua para diversos usos (torres de enfriamiento y servicios generales) es práctica que va imponiéndose cada vez más dentro del campo “HVAC” en inglés (**Heating, Ventilating and Air Conditioning**) es un sistema de **ventilación, calefacción y aire acondicionado**)no sólo por razón del creciente costo del agua o de políticas de sostenibilidad sino también por la progresiva implantación de sistemas de enfriamiento adiabático, en cuyo caso los consumos de agua se disparan. (<http://www.si3ea.gov.co>)

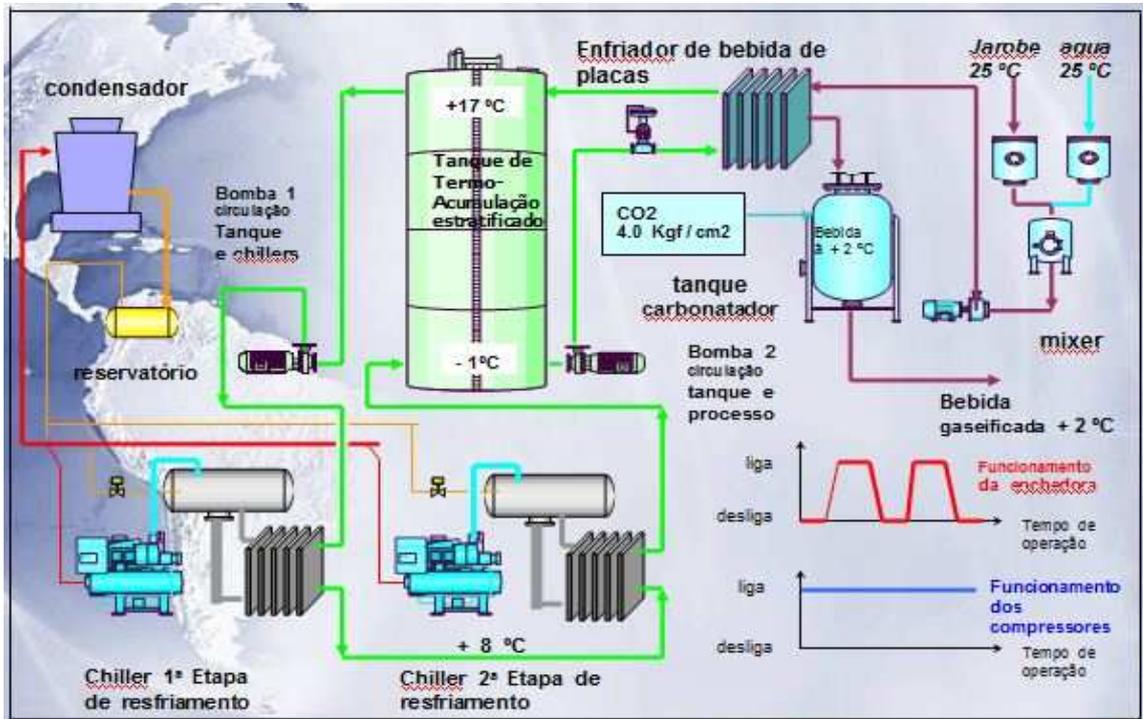
Concretamente, la recuperación del agua de condensación de los sistemas de climatización comienza a considerarse una práctica en ocasiones enormemente ventajosa.

Según un estudio publicado en Journal ASHRAE (Thomas Lawrence y Jason Perry), en base a factores determinantes como climatología y potencia total de refrigeración instalada, el retorno de la inversión de la implantación de estos sistemas de recuperación del agua puede rebajarse a tan sólo 1 año (caso por ejemplo de la ciudad de Miami), obteniéndose resultados anuales de 50 litros de agua por (l/s) de aire impulsado, lo que para una instalación, digamos, que mueva 100 000 m³/h significaría una recuperación anual de alrededor de 1 400 m³ de agua.

Entre otros factores, la temperatura de rocío, pero también de la envergadura del sistema HVAC o de la necesidad de deshumectación que requiera la instalación.

2.2 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Figura 2.0 Sistema de Refrigeración



Fuente: www.si3ea.gov.com/ec.

-Los sistemas de refrigeración se basan en principios termodinámicos y están diseñados para promover el intercambio de calor entre el proceso y el refrigerante y para facilitar la liberación del calor irrecuperable al medio ambiente. Los sistemas de refrigeración industrial pueden clasificarse en función de su diseño y de su principio básico de funcionamiento: agua o aire, o una combinación de ambos. (<http://www.si3ea.gov.co>)

El intercambio calorífico entre el medio de proceso y el refrigerante se intensifica a través de intercambiadores, donde el refrigerante descarga su calor al ambiente.

En los sistemas abiertos, el refrigerante está en contacto con el ambiente, cosa que no ocurre en los sistemas cerrados, donde el refrigerante o el medio de proceso circulan por tubos o serpentines.

Los sistemas sin recirculación suelen utilizarse en instalaciones de gran capacidad que disponen de un suministro suficiente de agua para la refrigeración y que están situadas junto a una masa de aguas superficiales que sirve como medio receptor de los vertidos. Cuando no se dispone de un suministro de agua fiable, se utilizan sistemas con recirculación (torres de refrigeración).

En las torres de recirculación abiertas, el agua refrigerante se enfría por contacto con una corriente de aire. Estas torres están equipadas con dispositivos que aumentan la superficie de contacto de aire y agua. La corriente de aire puede crearse por tiro natural o por tiro mecánico, utilizando ventiladores. Las instalaciones de pequeña o gran capacidad utilizan mucho las torres de tiro mecánico, mientras que las instalaciones de gran capacidad (como las industrias eléctricas) utilizan principalmente las torres de tiro natural.¹

En los sistemas de circuito cerrado, los tubos o serpentines por los que circula el refrigerante o el medio de proceso tienen su propio sistema de refrigeración con el que enfrían la sustancia que contienen.

En los sistemas de proceso húmedo, la corriente de aire enfría por evaporación los tubos o serpentines rociados con agua.

Los sistemas de proceso seco sólo utilizan la corriente de aire. En ambos casos, los serpentines pueden ir provistos de aletas, que amplían la superficie de refrigeración y, por lo tanto, el efecto refrigerante. Los sistemas húmedos de circuito cerrado se utilizan mucho en la industria para las instalaciones de menor capacidad.

¹ www.aires-acondicionados.info/2013/05/se-puede-beber-o-ingerir-el-agua-que.html

El principio de refrigeración con aire seco puede encontrarse en pequeñas instalaciones industriales o también en grandes centrales eléctricas, cuando no se dispone de agua suficiente o ésta es muy cara.

Los sistemas de refrigeración híbridos, abiertos o cerrados, son torres mecánicas de diseño especial que pueden utilizar la vía seca o la húmeda para reducir la formación de penachos visibles. Con la opción de que los sistemas funcionen por la vía seca (en particular, las pequeñas unidades de tipo celular) durante períodos de baja temperatura del aire ambiente, puede reducirse además el consumo anual de agua.

En los sistemas de refrigeración que se suelen utilizar en el sector eléctrico, las aproximaciones y capacidades de refrigeración mínimas son algo diferentes que en las industrias no eléctricas, debido a las especiales características del proceso de condensación de vapor. A continuación se resumen las distintas aproximaciones y capacidades de generación de energía.

2.2.1 Aspectos medioambientales de los sistemas de refrigeración utilizados

Los aspectos medioambientales de los sistemas de refrigeración varían según su configuración, pero lo más importante es aumentar la eficiencia energética total y la reducción de las emisiones al medio acuático.

Los niveles de emisión y consumo son muy específicos de la instalación y, cuando es posible cuantificarlos, presentan grandes variaciones. De acuerdo con la filosofía del enfoque integrado basado en las MTD, hay que tener en cuenta los efectos cruzados en la evaluación de cada aspecto medioambiental y de las medidas de reducción conexas.

• Consumo de energía

El consumo específico de energía, directo o indirecto, es un aspecto medioambiental importante para todos los sistemas de refrigeración.

El consumo indirecto de energía es el que corresponde al proceso que se ha de refrigerar.

Este consumo puede aumentar si el rendimiento del sistema de refrigeración no es óptimo debido a su configuración, lo cual puede dar lugar a un aumento de la temperatura del proceso (ΔK), que se expresa en $kWe/MWth/K$.

El consumo directo de energía se expresa en $kWe/MWth$ y hace referencia a la cantidad de energía que consumen todos los equipos (bombas, ventiladores) del sistema de refrigeración por cada $MWth$ que se disipa.

Medidas para reducir el consumo indirecto de energía son:

- Seleccionar la configuración que tenga menor consumo indirecto (en general, sistemas sin recirculación),
- Aplicar un diseño con pequeñas aproximaciones, y
- Reducir la resistencia al intercambio calorífico mediante un correcto mantenimiento del sistema de refrigeración.

• Agua

El agua es importante en los sistemas de proceso húmedo como principal refrigerante, pero también como medio receptor de los vertidos que se generan.

Cuando se realizan grandes tomas de agua, los peces y otros organismos acuáticos son arrastrados y golpeados. El vertido de grandes cantidades de agua caliente también puede afectar al medio acuático, pero este impacto puede controlarse colocando las tuberías de toma y desagüe en puntos adecuados y evaluando los flujos mareales y estuarinos para comprobar la adecuada mezcla y dispersión advectiva de las aguas vertidas.

Como fuera de la instalación. Ambas opciones requieren un complejo programa de tratamiento de las aguas procedentes de la refrigeración.

El proceso híbrido permite utilizar la vía seca durante algunos períodos del año (en los que la temperatura del aire es más baja o la demanda de refrigeración menor) para reducir el consumo de agua, en particular en las pequeñas unidades de tipo celular.

Para evitar el arrastre y los golpes que sufren los organismos acuáticos se toman medidas relacionadas con el diseño y la ubicación de la tubería de toma y se recurre a diversos dispositivos (pantallas, barreras, luz, sonido), cuyo efecto depende de las especies presentes.

Los costes de estas medidas son elevados y se aplican preferiblemente en plantas de nueva construcción. Si es posible reutilizar más calor para necesitar menos capacidad de refrigeración, pueden reducirse los vertidos de aguas residuales calientes a la masa de agua receptora.

2.3 Emisiones de sustancias a las aguas superficiales

Las sustancias que emiten los sistemas de refrigeración a las aguas superficiales pueden ser:

- Aditivos que se añaden al agua refrigerante y sus componentes reactantes,
- Sustancias que son transportadas por el aire a una torre de refrigeración,
- Productos de la corrosión de los equipos que integran los sistemas de refrigeración,
- Fugas de productos químicos de proceso y los productos de su reacción.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de refrigeración puede ser necesario tratar el agua refrigerante para evitar la corrosión, la oxidación y las micro/macroincrustaciones en los equipos. El tratamiento será diferente según se trate de sistemas con o sin recirculación.

En estos últimos, pueden ser tratamientos bastante complejos, que utilicen muy diversos productos químicos. En consecuencia, las emisiones que generan las purgas de estos sistemas también son muy variables y es difícil establecer niveles representativos.

A veces se aplica un tratamiento a las aguas purgadas antes de realizar la descarga.

Las emisiones de biocidas oxidantes en los sistemas abiertos sin recirculación –medidas como oxidantes libres en la salida– oscilan entre 0,1 [mg FO/l] y 0,5 [mg FO/l], en función de las pautas y frecuencias de dosificación.

Una forma de reducir las fugas y la corrosión puede ser seleccionar e instalar equipos de refrigeración hechos de materiales adecuados para el entorno en el que han de funcionar. Este entorno se define por:

- Las condiciones del proceso, como la temperatura, la presión o el caudal,
- Los Medios Refrigerados, Y
- Las características químicas del agua refrigerante.

Los materiales más utilizados para fabricar intercambiadores, conductos, bombas y carcasas son el acero al carbono, la niquelina y varias clases de acero inoxidable, pero cada vez se utiliza más el titanio (Ti). También se aplican revestimientos y pinturas para proteger la superficie.

2.3.1 Reducción de las emisiones de sustancias químicas a las aguas

De acuerdo con el enfoque integrado basado en las MTD, las posibles técnicas aplicables para reducir las emisiones al medio acuático debe considerarse en el siguiente orden:

1. Seleccionar la configuración del sistema de refrigeración con menos emisiones a las aguas superficiales,
2. Fabricar los equipos de refrigeración con materiales más resistentes a la corrosión,
3. Prevenir y reducir las fugas de sustancias de proceso al circuito de refrigeración,
4. Aplicar un tratamiento alternativo (no químico) al agua refrigerante,
5. Seleccionar los aditivos que han de añadirse al agua refrigerante con miras a reducir el impacto ambiental, y
6. Optimizar la aplicación (control y dosificación) de dichos aditivos.

Una MTD es reducir la necesidad de acondicionar el agua refrigerante eliminando en lo posible las incrustaciones y la corrosión por medio de un diseño adecuado.

En los sistemas sin recirculación, el mejor diseño es evitar las zonas de estancamiento y turbulencia y mantener la velocidad del agua en unos parámetros mínimos (0,8 m/s en los intercambiadores y 1,5 m/s en los condensadores)

2.3.2 Reducción de las emisiones optimizando el tratamiento del agua refrigerante

En los sistemas sin recirculación, la aplicación de los biocidas oxidantes se optimiza en función de la temporización y frecuencia de la dosificación.

Se considera MTD reducir el aporte de biocidas mediante una dosificación específica combinada con el control del comportamiento de las especies que provocan macroincrustaciones (por ejemplo, el movimiento de las valvas de los mejillones) y con el tiempo de residencia del agua refrigerante en el sistema.

En sistemas que mezclan distintos flujos de refrigeración en la salida, la MTD es la cloración alternada por pulsos, que puede reducir aún más las concentraciones de oxidantes libres en los vertidos. En general, para evitar las incrustaciones, basta con aplicar un tratamiento discontinuo en los sistemas sin recirculación.

En función de las especies y de la temperatura del agua (por encima de 10-12°C), puede ser necesario aplicar un tratamiento continuo a bajos niveles.

2.4 El ciclo de refrigeración

Una comprensión profunda de la función de un compresor frigorífico no puede existir sin un debate del ciclo de refrigeración, que esencialmente consiste en la transformación de un líquido a gas y viceversa.

Existen cinco pasos principales en un circuito de refrigeración: evaporación, condensación, compresión, expansión y recepción.

1) La evaporación: el líquido refrigerante entra en el evaporador. Éste absorbe el calor cuando se evapora, lo que produce el enfriamiento. El refrigerante del evaporador alimenta a un tanque como un débil o saturado gas sobrecalentado. La presión del tanque se eleva hasta que se iguala a la presión del evaporador. Se detiene el flujo del refrigerante y la temperatura, tanto en el tanque como en el evaporador, elevándose a la temperatura ambiente.

2) La compresión: para mantener las presiones y temperaturas más bajas, se necesita un compresor para eliminar el vapor. Debido a que el circuito de refrigeración está cerrado, se mantiene el equilibrio.

Esto significa que si el compresor de vapor elimina rápidamente lo que se forma, la presión caerá con ella a la temperatura en el evaporador. Alternativamente, si la carga sobre el aumento del evaporador y el refrigerante se evapora rápidamente, la temperatura y la presión el elevador se elevara.

La energía que requiere un compresor se llama entrada de compresión y se transfiere al vapor de la refrigeración.

3) La condensación: después de dejar el compresor, se mueve el refrigerante al condensador, que emite el calor que transfiere al aire o agua que tiene una temperatura más baja. La cantidad de calor emitido es el calor absorbido por el refrigerante en el evaporador, más el calor creado por la entrada de compresión.

El subproducto de esto son los cambios de vapor a líquido, que luego se envían al receptor.

4) Recepción: La presión en el receptor es mayor que la presión en el evaporador debido a la compresión, y por lo tanto debe reducirse para que coincida con la presión de evaporación. Esto se logra mediante el uso de una válvula de expansión.

5) Expansión: Antes de que el líquido entre en la válvula de expansión, la temperatura estará justo bajo el punto de ebullición.

De pronto se reduce la presión en la válvula de expansión y hace que el líquido a ebullición se evapore.

Esta evaporación se lleva a cabo en el evaporador y el circuito está completo. Existen muchas temperaturas diferentes involucradas en la operación de una planta de refrigeración, pero en principio sólo hay dos presiones: la presión de evaporación y la presión de condensación.

2.5 Centrales de aire

Son los equipos que más se están instalando en la actualidad, poseen muchas ventajas a diferencia del aire acondicionado compacto, la unidad exterior (condensadora) se encuentra fuera del ambiente a climatizar donde se encuentra el compresor por ende son muy silenciosos. Son relativamente económicos, de bajo consumo, estéticamente agradables y de fácil mantenimiento. Pueden ser frío o frío-calor por bomba

El aire acondicionado central puede ser muy eficaz cuando tenemos varias habitaciones para climatizar, podemos contar con una unidad tipo roof - toop, por medio de conductos, o fan coil Enfriadora de líquido o una excelente opción es una condensadora o unidad exterior con una evaporadora sopladora por conductos dependiendo de la cantidad de frigorías necesarias para climatizar el ambiente.

La instalación de un aire acondicionado central tiene un mayor costo, pero las características estéticas y el rendimiento de los equipos son excelentes .Acá les dejamos un ejemplo de aire acondicionado central equipo roof - top por conductos.²

Grafico 2.0 Sistema de Climatización



Fuente: www.airesacondicionado.com

² <http://www.airesacondicionado.com/tipos-de-aire-acondicionado.htm>

Grafico 2.1 Centrales de Aire York



Fuente: www.climaone.com.ar

2.6 ESTUDIO DEL AGUA

2.6.1 El ciclo de refrigeración

Acidez pH:

La acidez de un agua es una medida de la cantidad total de sustancias ácidas (H^+) presentes en esa agua, expresados como partes por millón de carbonato de calcio equivalente. Se ha demostrado que un equivalente de un ácido (H^+) es igual al equivalente de una base (OH^-).

Por lo tanto no importa si el resultado se expresa como ácido o como base y, por conveniencia, la acidez se reporta como el $CaCO_3$ equivalente debido a que en muchas ocasiones no se sabe con exactitud que ácido está presente.

Alcalinidad:

Es una medida de la cantidad total de sustancias alcalinas (OH^-) presentes en el agua y se expresan como partes por millón de $CaCO_3$ equivalente. También se hace así porque puede desconocerse cuáles son los álcalis presentes, pero éstos son, al menos, equivalentes al $CaCO_3$ que se reporte.

"La actividad de un ácido o un álcali se mide mediante el valor de pH. En consecuencia, cuanto más activo sea un ácido, menor será el pH y cuanto más activo sea un álcali, mayor será el pH.

Cloro Residual:

La concentración del cloro residual "libre", así como la porción relativa entre los cloros residuales "libre" y "combinado", son importantes cuando se practica la cloración q residual libre. En un determinado abastecimiento de agua aquella porción del cloro residual total "libre", sirve como medida de la capacidad para "oxidar" la materia orgánica.

Cuando se práctica la cloración q residual libre, se recomienda que cuando menos, el 85 % del cloro residual total quede en estado libre.

La cloración es también un método relativamente eficiente como tratamiento correctivo, si se aplica en las cantidades adecuadas, adicionales a las que se requieren para propósitos de desinfección.

A veces se requieren tan grandes concentraciones de cloro, que se necesita de una decoloración posterior para que no se presenten sabores ni olores de cloro en el agua. Una técnica de cloración relativamente reciente, incluye el uso de cloruro de sodio junto con la cloración ordinaria. En esta reacción se produce bióxido de cloro.

Post – Laboratorio (Anexado): Tratamiento que recibe el H₂O antes de su uso industrial o doméstico:

Los tratamientos recomendados para un H₂O cualquiera dependerán del uso al cual ella se destine: doméstico, industrial, etc.

El H₂O que se utiliza para el abastecimiento de una población (usos básicamente domésticos) debe ser, específicamente, un agua exenta de organismos patógenos que evite brotes epidémicos de enfermedades de origen hídrico.

Para lograr esto será necesario desinfectar al agua mediante tratamientos físicos o químicos que garanticen su esterilidad microbiano – patógena.

Los tratamientos más conocidos son la cloración propiamente dicha, hipocloración y cloraminación; la aplicación de ozono, rayos ultravioletas, cal y plata. De ellos, el primero es el casi universalmente adoptado, en razón, principalmente, a que el cloro deja residuos que pueden eliminar contaminaciones posteriores.

2.7 Tratamiento de Desinfección de Agua para uso Industrial o Domestico:

El Ozono (O₃):

Es en realidad oxígeno trimolecular, presentando la propiedad de desintegrarse fácilmente y convertirse en oxígeno nacientes, el cual tiende a oxidar rápidamente las materias orgánicas presentes en la reacción.

Si aplicamos ozono al agua, podremos con tal virtud obtener una desinfección cuyo procedimiento se denomina ozonificación.

Los aparatos ozonificadores inyectan al agua el aire ozonificado; luego se mezcla ese aire durante un tiempo suficiente para que actúe su poder desinfectante.

Los Rayos Ultravioletas:

Los rayos ultravioletas, producido en el espectro solar inmediatamente después de los violetas, son invisible y poseen la propiedad de destruir bacterias y esporas en virtud de la longitud de onda de sus rayos.

Esta desinfección se efectúa haciendo pasar el agua, en filetes debe ser de un espesor de unos 10 cm. Esta técnica motivo muchos gastos excesivos y diseños complicados, pocos prácticos, para desinfectar volúmenes apreciables de agua, como es en el caso de abastecimientos municipales.

Plata:

Mediante el procedimiento denominado electrocátesis se puede desinfectar el agua con la ayuda de plata, metálica. La técnica consiste en pasar el agua a través de un tubo que contenga electrodos de plata metálica conectados a un generador de corriente directa de 1,5 voltios.

2.8 Tratamiento del H₂O ante del uso Industrial (Físico o Químico):

La purificación del agua para uso industrial puede ser muy compleja o relativamente simple, dependiendo de las propiedades del agua cruda y del grado de pureza requerida.

Se emplean muchos métodos y combinaciones de ellas, pero todos abarcan tres procesos básicos: tratamiento físico, químico y fisicoquímico.

Tratamiento Físico:

El tratamiento físico abarca los procesos mediante los cuales las impurezas se separan del agua sin producirse cambios en la composición de las sustancias. Los métodos más comunes son sedimentación, colado y filtrado, destilación.

Sedimentación

En la sedimentación se aprovecha la acción que ejerce la fuerza de gravedad sobre las partículas más pesadas que el agua, que descienden depositándose sobre el fondo.

Las aguas superficiales contienen diferentes cantidades de materia en suspensión y este método se emplea para clarificar el agua cruda, ya sea por sedimentación simple o mediante la adición de coagulantes químicos. Los recipientes donde se lleva a cabo este proceso se denominan tanque de sedimentación.

Colado y Filtrado:

Los coladores y filtros pueden utilizarse cuando se necesario eliminar sólidos suspendidos o flotantes en el agua, ya sea como paso adicional, después de la sedimentación, o cuando el espacio disponible no permite la instalación de depósitos de sedimentación.

Existen varios coladores de uso comercial, siendo los más comunes los de tela, malla metálica, tambor giratorio y disco giratorio.

Los filtros de tela y malla metálica se utilizan cuando los materiales suspendidos son relativamente finos y están en concentraciones bajas.

Destilación: La destilación es el método más antiguo para obtener agua pura de alta calidad. Mediante este proceso puramente físico de evaporación y condensación pueden eliminarse casi totalmente tanto sólidos disueltos como los suspendidos.

El equipo de destilación debe estar diseñado en tal forma que la eliminación de lodos e incrustaciones pueda hacerse con un mínimo de mano de obra.

Tratamiento Químico:

El tratamiento químico es uno de los procesos en los que la separación de las impurezas del agua implica la alteración de la composición del material contaminante.

Precipitación: Cuando se añaden a una solución acuosa algunas sales solubles, parte de los iones libres pueden reaccionar para formar compuestos comparativamente insolubles.

Suavizamiento: El primer proceso químico de precipitación que se empleó comercialmente, fue la adición de cal hidratada (Ca(OH)_2) al agua para eliminar la dureza de bicarbonatos. La cal disminuye la dureza de bicarbonato formando carbonato de calcio relativamente insoluble: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

2.9 Métodos Empleados para Eliminar la Dureza del H₂O Agua:

Los métodos son:

- Decantación
- Filtración

El tratamiento dependerá de la dureza del H₂O

La dureza puede ser carbonatico y no carbonatico, dependiendo de que la sal es de Ca y Mg sean carbonatos y bicarbonatos o sulfatos y cloruros.

La dureza puede ser reducida por el método de cal – soda, en el cual el óxido de calcio, Ca(OH)₂ cal viva o apagada reacciona con la dureza temporal bicarbonática, produciendo precipitados de Ca o Mg y la soda ash (Na₂CO₃) (sulfatos y cloruros), produciendo también precipitados de Ca y Mg. Estos precipitados son removidos por decantación y filtración.

2.10 Tratamiento de ósmosis inversa

¿Qué es la Ósmosis?

El fenómeno de la Ósmosis está basado en la búsqueda del equilibrio. Cuando se ponen en contacto dos fluidos con diferentes concentraciones de sólidos disueltos se mezclarán hasta que la concentración sea uniforme.

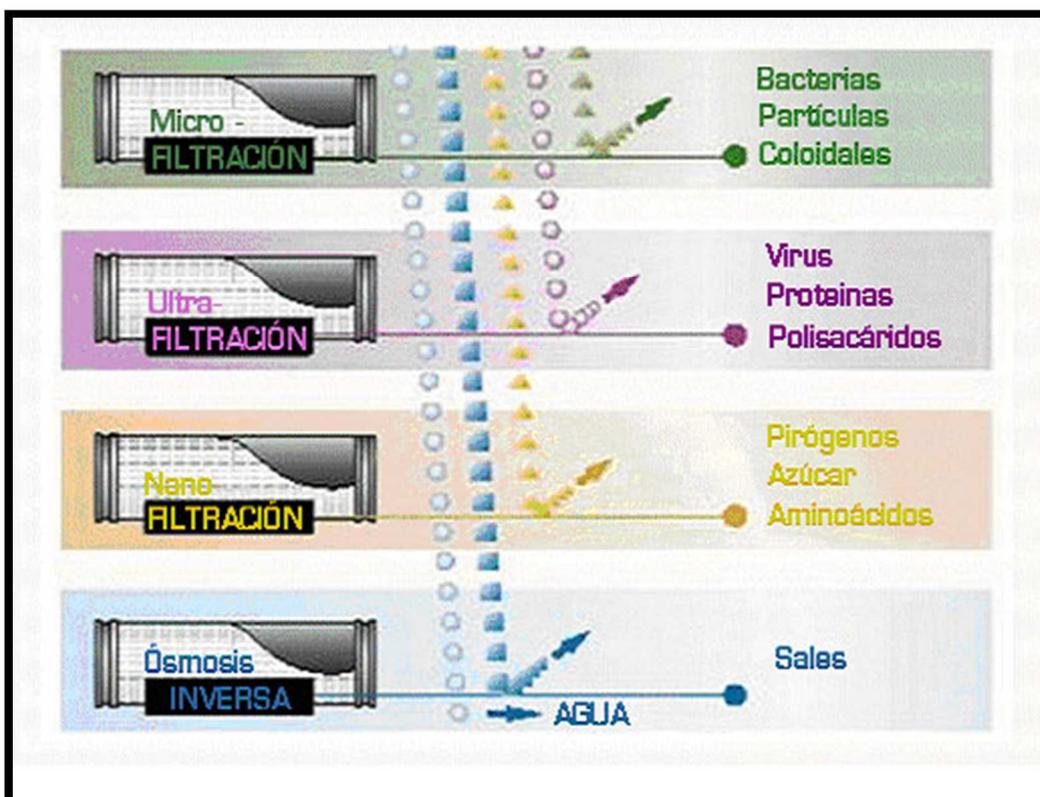
Si estos fluidos están separados por una membrana permeable (la cual permite el paso a su través de uno de los fluidos), el fluido que se moverá a través de la membrana será el de menor concentración de tal forma que pasa al fluido de mayor concentración. **(Binnie et. al. 2002).**

¿Qué es la Osmosis Inversa?

La ósmosis inversa puede ser considerada como el grado más avanzado de filtración que se ha inventado para la purificación del agua y sin añadirle ninguna sustancia química. Es tal su ventaja, que es la tecnología que se utiliza en algunos países en la actualidad para convertir el agua de mar (salada) en agua desalinizada o apta para el consumo (ver nota al final).

"La ósmosis inversa puede ser considerada como el grado más avanzado de filtración que se ha inventado para la purificación del agua y sin añadirle ninguna sustancia química" .

Figura2.1 Comparativo de la ósmosis inversa vs. Otros sistemas de filtración de alta tecnología



Fuente: <http://www.purepro-ecuador.com/osmosis.htm>

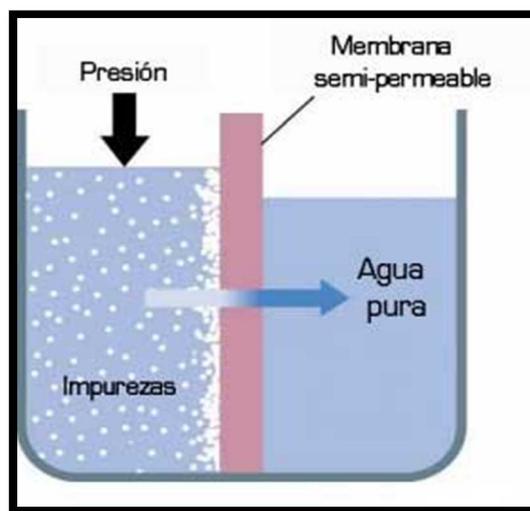
Es decir que micro organismos como bacterias, virus, moléculas grandes como pesticidas, polímeros orgánicos, sales de calcio, magnesio e incluso sodio son retenidos por las membranas de ósmosis.

La ósmosis es un proceso natural que ocurre en todas las células vivas. Esta permite la vida de todos los seres tanto animales como vegetales, al inducir que el agua fluya por difusión desde zonas donde se encuentra relativamente pura, con baja concentración de sales, a zonas donde se encuentra con alta concentración a través de una membrana semipermeable. El resultado final es la extracción de agua pura del medio ambiente.

La ósmosis inversa es un proceso inventado por el hombre que invierte el fenómeno natural de ósmosis. El objetivo de la ósmosis inversa es obtener agua purificada partiendo de un caudal de agua que está relativamente impura o salada.

Como se observa en la gráfica por medio de la ósmosis inversa podemos separar el agua pura de un sin fin de contaminantes e inclusive sales.

Grafico 2.3 La separación de agua pura de las impurezas



Fuente: <http://www.purepro-ecuador.com/osmosis.htm>

En el caso de la ósmosis Inversa, el agua es obligada a pasar por una membrana semi-permeable, dejando pasar solo agua pura, por lo que a la inversa del sistema natural, el desplazamiento del agua va desde la zona de mayor concentración a la zona de menor concentración (agua purificada), razón por la que este sistema recibió el nombre de inverso. La molécula de agua es tan pequeña que es la única capaz de pasar por los poros de la membrana.

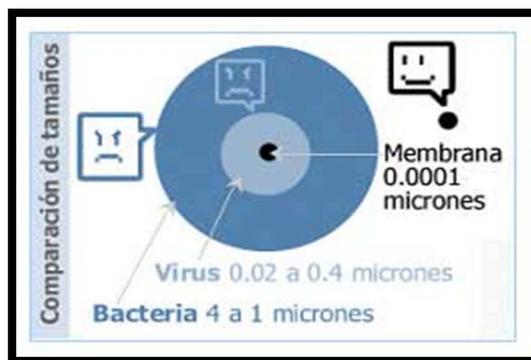
El agua por ósmosis inversa es ideal. Se eliminan así en su totalidad o casi, nitratos, pesticidas, bacterias, virus, microbios, amianto, herbicidas, cal, mercurio, plomo y otros metales pesados, así como todo lo que está disuelto.

La membrana ósmosis inversa permite el mayor filtrado; ningún otro filtro llega hasta este nivel.

Los filtros más eficientes se limitan a un filtrado del orden del micrón. (Un micrón es la milésima parte de un milímetro). Sólo la ósmosis inversa permite filtrar muy por debajo de 0,0001 micrón.

"La ósmosis inversa permite filtrar muy por debajo de 0,0001 micrón"

Grafico 2.4 Comparativo de tamaño entre bacterias, virus y membrana de O.I



Fuente: <http://www.purepro-ecuador.com/osmosis.htm>

El agua por ósmosis inversa es ligera y muy débilmente mineralizada. Por su pureza, ayuda a nuestro organismo en los intercambios y la evacuación de las toxinas.

Es un agua completamente bio-disponible. De hecho, la ósmosis inversa es el proceso que se utiliza desde hace muchos años en hemodiálisis. Se utiliza también en todos los sitios que necesitan agua de alta pureza (clínicas, laboratorios, industrias, etc.).

Es de sabor muy agradable y está libre del sabor indeseable que caracteriza a las aguas de tratamiento público, así permite aumentar la calidad y los sabores de las sopas, jugos, bebidas, legumbres, pastas, cubos de hielo, etc. y en general de todo lo que necesitamos.

III .METODOLOGIA

A. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

FIGURA 1 .0 Ubicación y Descripción de la Industria la Fabril S.A



Fuente: Datos tomado en el campo

Elaborado: Ing. Cesar Orozco D

La Fabril, se encuentra ubicada en el Km.5 ½ de la vía Manta-Montecristi, registrada como compañía anónima el 4 de abril de 1935, dedicada a la elaboración de artículos de consumo masivo entre ellos el jabón.

En La Fabril se crean, diseñan y fabrican productos con características únicas para satisfacer los requerimientos de la sociedad moderna en sus diferentes niveles.

Es una organización fabricante, comercializadora y exportadora de productos oleaginosos, derivados y productos de limpieza en forma de artículos para consumo masivo e ingredientes para uso industrial, en su deber esta satisfacer plenamente las necesidades del cliente interno y externo, mejorar continuamente sus sistemas, ofreciendo productos y servicios con estándares de calidad nacional e internacional.

Una de las metas es la prevención de riesgos laborales de la contaminación, desempeño ambiental y protección de las áreas de trabajo, lograr un perfecto equilibrio laboral adaptando el trabajo al hombre y viceversa, en beneficio de su salud física, mental y social, y así disponer de un trabajador sano y productivo.

La tecnología aplicada a los procesos de refinación de jabón ha permitido considerables cambios para lograr productos acordes a las tendencias del mercado, hoy el énfasis está en el beneficio que brindan los diversos tipos de jabón, por tanto son objeto de un estricto control en el proceso.

FIGURA 3.1 Maquinarias del proceso de los productos



Fuente: La Industria la Fabril S.A

Elaborado: Ing. Cesar Orozco Delgado

MISION

Producir y comercializar productos de calidad superior al menor costo de una manera eficaz, eficiente y flexible, con una constante vocación de servicio; fortaleciendo día a día nuestra estructura financiera; trabajando como un sólido equipo humano; superando a la competencia en el manejo del entorno; creando marcas de indiscutible liderazgo en el mercado.

VISION

La Fabril será: La empresa símbolo de la nueva industria ecuatoriana, pujante, solvente y rentable, reconocida nacional e internacionalmente por: sus ideas innovadoras, sus altísimos estándares de calidad y productividad, y sus marcas líderes.

2. LOS EMPLEADOS

En la fabril sus colaboradores son tratados primero como personas, después como empleados, por lo que pretende impulsar una cultura de trabajo que base sus ejes en cuatro pilares:

- Colaboradores 100% respetados producen resultados extraordinarios
- Los colaboradores conocen lo que la empresa espera de ellos y sobre que parámetros serán medidos
- Los logros de los empleados son reconocidos por la empresa
- Trabaja sobre la recuperación de competencia, es decir se crean cargos para los colaboradores de acuerdo a sus capacidades y competencias.

Para definir la cultura de esta empresa hemos elegido 2 tipos:

1. La emprendedora: ya que motiva a los empleados a tomar nuevos riesgos e iniciativas, son alentados y retribuidos.
2. De clan: es preciso tomar en cuenta este tipo de cultura en este caso ya que la fábrica guarda un gran respeto por sus empleados con mayor antigüedad. Y se comparte una sensación de orgullo y pertenencia.

Estructura:

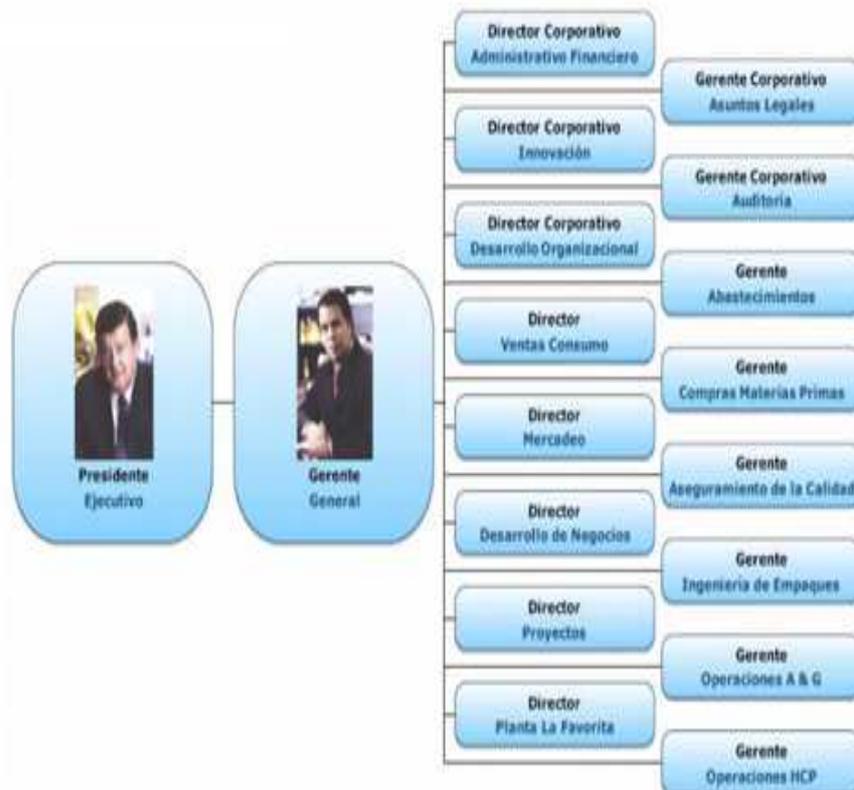
En la fabril trabajan 2220 colaboradores a nivel nacional, de los cuales más del 55 % trabajan en Montecristi. La empresa genera un impacto económico y de empleo en Manabí de considerables dimensiones.

Alrededor de 1000 familias dependen directamente de la fabril, más los proveedores de servicios y respuestas. De hecho esta compañía se ha constituido de un de los principales empleadores de la provincia de Manabí.

La estructura organizacional de la empresa está dividida en unidades de negocios estratégicas. Es por esto que presenta un tipo de estructura de red, ya que se encuentran agrupados dependiendo de su función, lo que permite un mejor desempeño, mejor comunicación y evita los dobles empleos.

B. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Grafico 3.0 Organigrama de la Empresa



Elaborado: Ing. Cesar Orozco Delgado

C.- CENTRALES DE AIRE Y TORRES DE ENFRIAMIENTO QUE EXISTEN EN LA EMPRESA LA FABRIL S.A

Actualmente en la empresa la Fabril S.A existen varias torres de enfriamiento dirigidos a los sistemas de enfriamiento de equipo como (intercambiadores, bombas, chiller, serpentines de tanques) en las planta de fraccionamientos, hidrogenación y refinería.

El consumo de agua de estas torres es considerable, cada una consume por evaporización y purgas en este tratamiento químico, de 30 a 40 m³ de agua día, de aquí surge la necesidad de realizar el estudio, ya que el agua que la fabril consume diariamente para este proceso es alto además necesita agua para abastecer los servicios generales como agua para baños, limpieza de la planta, entre otros.

Y este estudio realizado nos indica que podremos disminuir el consumo de agua potable con la utilización de este condensado.

Por medio de este proyecto se lograra minimizar el consumo de aguas de la empresa la Fabril según como indica la gráfica de la propuesta, se captara esta agua de los 3 puntos contabilizados en el tanque de acero inoxidable y por medio de una bomba de 5hP se conducirá por una línea también de acero inoxidable a las torres de enfriamiento del área de transformación y refinería y así reducir este alto consumo de agua que se está realizando al momento.

Cabe indicar que estas aguas se trasladaran por medio de líneas de 2" pulgadas de espesor y adicional se colocara un filtro de piola con la finalidad de retener algunas impurezas.

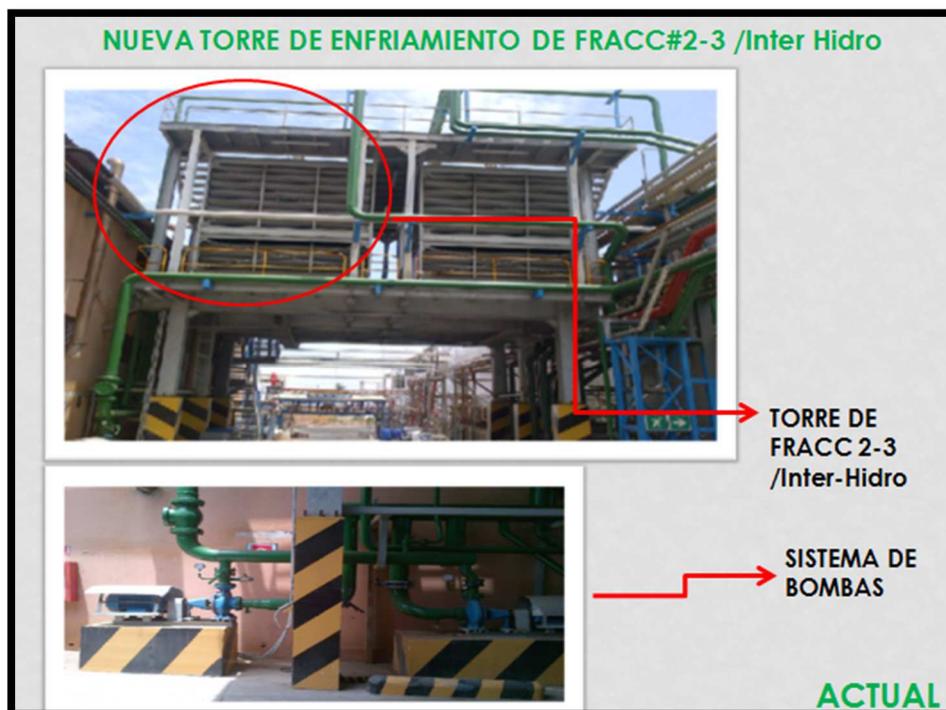
El almacenamiento de los efluentes de las aguas de condensado se lo recolectara en un tanque de 2 tnl de material de acero inoxidable para su facil limpieza y que este no livere hierro y oxidos entre otros .

Figura 3.2 Torres de enfriamiento



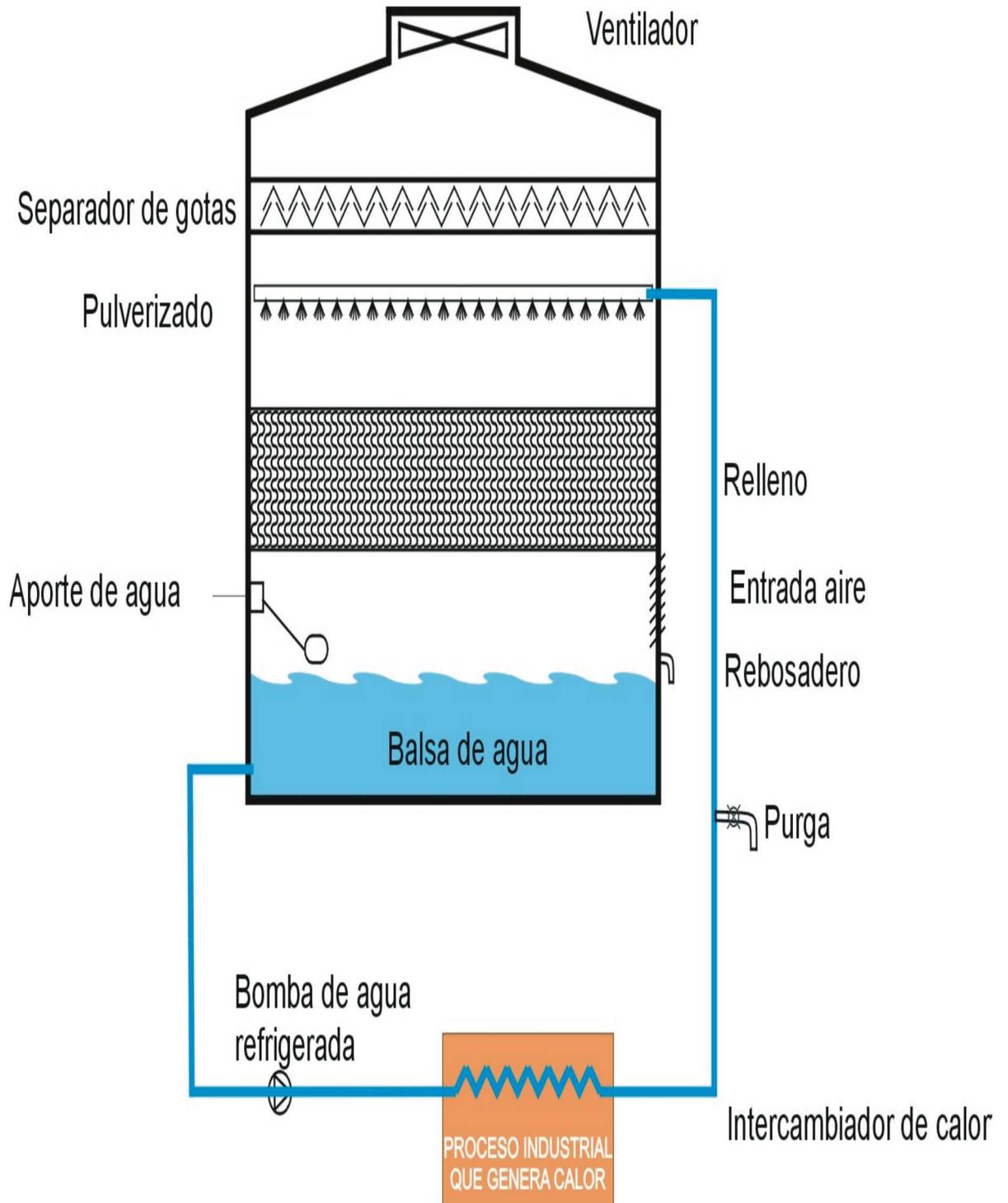
Elaborado: Ing. Cesar Orozco Delgado

FIGURA 3.3 Nuevas torres de enfriamiento



Elaborado: Ing. Cesar Orozco Delgado

FIGURA 3.4 Proceso que realizan las Torres de Enfriamiento



Elaborado: Ing. Cesar Orozco Delgado

D.- PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS EN CENTRALES DE AIRE DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Los análisis de las muestras de agua de condensado de los sistema de climatización de los 3 punto de captación se realizaron en los laboratorios de la industria la Fabril S.A.

Previamente a la toma de muestra se la realizó en 6 botellas de plástico PET con capacidad de 1000 ml/cada una, este análisis se debe comparar con las especificaciones técnicas de agua ablandada utilizada para el proceso de las torres de enfriamiento.

Estos análisis tuvieron el aval del laboratorio emitiendo un certificado de haberse realizado dicho análisis.

Se analizaron en los 3 puntos antes citado, en la planta de transformación, en la planta de envasado grasa, y en la bodega de producto terminado.

Además se realizó un muestreo en Enero, Febrero y Marzo 2014 (como consta en los anexos) y con su respectivo análisis físico químico que se realizó en los laboratorios de agua y crudos de la industria la fabril.

UBICACIÓN SECTORIAL

La FABRIL S.A está ubicada en el Km 5.5 Vía Manta – Portoviejo parroquia Leónidas Proaño - cantón Montecristi provincia de Manabí, Ecuador. Geográficamente localizada a 0°59'43.65" de latitud sur y 8°41'21.21" de longitud oeste con una altitud de 70 msnm.³

³ <http://www.google.com/intl/es/earth/download/thanks.html#os=win#usagstats=yes#updater=yes>

E.- Normas Ambientales y de Seguridad

1 Política Ambiental

La Fabril S.A somos una organización que fabrica, comercializa y exporta productos oleaginosos, derivados y productos de limpieza en forma de artículos para consumo masivo e ingredientes para uso industrial que se compromete a:

Controlar y minimizar continuamente sus riesgos significativos, mediante la prevención de riesgos laborales, de la comunicación, desempeño ambiental y protección de las áreas de trabajo.

Lograr un perfecto equilibrio laboral, adaptando el trabajo al hombre y viceversa, en beneficio de su salud física mental y social y así dispones de un trabajador sano y productivo.

2 Requisitos legales aplicables a las actividades de la Fabril

Los requisitos legales aplicables al Sistema de Gestión Ambiental han sido revisados conforme al decreto 3516. Políticas Básicas Ambientales del Ecuador que determina el cumplimiento de los siguientes requisitos para las operaciones que se realicen dentro de la empresa.

Para suelos

Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.

Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos.

Para agua

El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.

La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas e alcantarillado y cuerpos de agua.

Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.

La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores. El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.

A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados, ubicados para medición de caudales. Para la medición del caudal en canales o tuberías se usarán vertederos rectangulares o triangulares, medidor Parshall u otros aprobados por la Entidad Ambiental de Control.

La tubería o canal de conducción y descarga de los efluentes, deberá ser conectada con un tanque de disipación de energía y acumulación de líquido, el cual se ubicará en un lugar nivelado y libre de perturbaciones, antes de llegar al vertedero.

El vertedero deberá estar nivelado en sentido perpendicular al fondo del canal y sus características dependerán del tipo de vertedero y del ancho del canal o tanque de aproximación.

3 Control de efluentes

La empresa La Fabril, es una empresa que produce grandes cantidades de productos, para lo cual hace uso de recursos energéticos como agua, electricidad, vapor, etc.

Estos recursos producen efluentes que contaminan el medio ambiente si son evacuados sin ningún tratamiento, para minimizar que estas emisiones salgan al exterior de la empresa provocando contaminación, La Fabril cuenta con su propia planta de tratamiento de aguas residuales.

4 Aspectos ambientales significativos

Se consideran los aspectos ambientales para toda la planta de envasado de grasas y plásticos en la lista maestra de aspectos ambientales significativos.

5 Normas de seguridad

La Fabril S.A. cuenta con su sistema de gestión de seguridad industrial para la selección, adquisición, distribución y supervisión de los EPP, esto es aplicable a todas las áreas de La Fabril S.A.

Es obligación de todas las personas utilizar el Equipo de Protección Personal adecuado para su tarea y mantenerlo en buenas condiciones de acuerdo a lo indicado en las reglas generales de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.

Los Coordinadores/Operador de Procesos tiene la obligación de proporcionar los equipos de protección personal, al personal bajo su cargo que están sujetos a peligros actuales potenciales. El procedimiento se basa en: El decreto 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”. Título VI: PROTECCIÓN PERSONAL: Art. 175 al 184, Reglamento de Riesgos del Trabajo: Art. 81 .Resolución 957; Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1 literal d inciso 8.

Política integrada de calidad, seguridad y Medio ambiente

La Fabril S.A. es una organización que fabrica, comercializa y exporta productos oleaginosos, derivados y productos de limpieza en forma de artículos para consumo masivo e ingredientes para uso industrial, que se compromete a:

- 1.- Satisfacer plenamente las necesidades del cliente interno y externo.
- 2.- Mejorar continuamente sus sistemas, ofreciendo productos y servicios con estándares de calidad nacional e internacional.
- 3.- Capacitar al equipo humano respetando su individualidad para potenciar sus habilidades y desarrollar destrezas.

4.- Proveer los recursos para revisar, establecer, cumplir sus objetivos y metas.

5.- Controlar y minimizar continuamente sus riesgos significativos, mediante la prevención de la contaminación, desempeño ambiental y protección de las áreas de trabajo.

6.- Cumplir los requerimientos legales aplicables y otros requisitos.

7.- Lograr un perfecto equilibrio laboral, adaptando el trabajo al hombre y viceversa, en beneficio de su salud física, mental y social y así disponer de un trabajador sano y productivo.

Calidad en procesos, productos y cuidado ambiental

La Fabril opera con certificaciones de calidad nacional e internacional, entre los que están Sellos de Calidad INEN, Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura, ISO 9001 de calidad de procesos e ISO 14001:2004 de gestión ambiental.

En el 2009, la Compañía se convirtió en miembro ordinario de la Mesa Redonda para el Aceite de Palma Sostenible (RSPO, por sus siglas en inglés), autoridad mundial que vela por el cultivo y producción de palma con los más rigurosos estándares de cuidado del entorno.

La Fabril también incursionó en proyectos verdes como la producción de energía con residuos de la industrialización del atún y la producción de Bio-fertilizantes a partir de procesos de refinación de aceites. Además, la empresa es pionera en incorporar nanotecnología para producir con un 100% de tratamiento de efluentes “in situ”.

Desde el año 2003, la empresa consolidó una reducción sostenida del uso de combustibles, agua y energía y aplicó procesos técnicos para tratar sus residuos, clasificándolos en reciclables, no reciclables y peligrosos.

REQUISITOS LEGALES

Tabla 3.0 NORMA GENERAL: Decreto 3516. Políticas Básicas Ambientales del Ecuador

DOCUMENTO	TEMA	ARTICULO	AUTORIDAD	REQUISITO	PROCESO AL QUE APLICA	RESPONSABLE	OBLIGATORIO	OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO
TULAS: TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AL SECUNDARIA	Agua	4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua	Ministerio de Medio Ambiente	4.2.1.1 El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.	TODOS LOS PROCESOS	Gerente de cada proceso/ Jefaturas	SI	Se lleva control diario del caudal y el registro del pH al cual se lo dispondrá, además de controles de DBO5, DQO, Sólidos Suspendedos, grasas y aceites, los efluentes son tratados en la planta de tratamiento de aguas y son derivados para un subproceso para su aprovechamiento ya sea como agua tratada de osmosis.	SI
				Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.				Se realiza conexión de la descargas de aguas de osmosis y biodigestores al sistema de tuberías de alcantarillado de Manta.	

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

IV. INTERPRETACION DE RESULTADOS Y DISCUSION

A.- ESTUDIOS DE AGUAS DE CONDENSADO

Para el desarrollo del Estudio de las aguas de condensados de los sistemas de refrigeración se realizaron los siguientes puntos:

1. Contabilización de cuantos metros cúbicos de efluentes , en los puntos donde descarga de las centrales de aire del sistema de refrigeración de la Industria la fabril S.A
2. Análisis de los efluentes obtenidos en los laboratorios de aguas de la empresa la Fabril S.A

1. Contabilización Del Efluente

La contabilización de los efluente de condensado de las centrales de refrigeración se los realiza en 3 puntos de toda la empresa la fabril S.A, el punto número 1 se lo realiza en el área de transformación de producto donde esta área cuenta con 6 plantas de proceso y oficinas, la cuales cuentan con 24 centrales de aire distribuidas por las diferentes plantas de proceso donde se ha contabilizado en cada planta como indica la Tabla.

TABLA 4.0.- Area de transformación de productos

PUNTO #1		
Hidrogenación / parafina	0.106 m ³	día
- RDG	0.129 m ³	día
.,Área del Filtro prensa #2	0.36 m ³	día
Área del Filtro prensa#3	0.201 m ³	día
Winterizado	3,02 m ³	día
Área de filtro de fracc#5-6	7.9 m ³	día
Oficinas	0.021 m ³	día
Total	12.057 m³	día

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

En el punto # 2 la contabilización se lo realiza en el área de envasado de producto donde el producto tiene una sala de envase y un pre almacenado paletizado antes de ir a las bodegas de almacenamiento final cabe indicar que este envasado es de producto esteárico amos con 30 centrales de aire de gran capacidad de enfriar

TABLA 4.1.- AREA DE ENVASADO

PUNTO #2		
Área de envase	6 m ³	día
Área de paletizado producto terminado	8.4 m ³	día
Total	14.4 m³ /día	

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

En el punto # 3 tenemos el área de almacenamiento producto terminado donde es una bodega que capta todos los productos antes de ser enviado a los clientes nacional e internacionalmente.

**TABLA 4.2 AREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO
(CND)**

PUNTO #3		
Bodegas de almacenamiento	21,6 m ³	día
TOTAL	21.6 m³	día

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

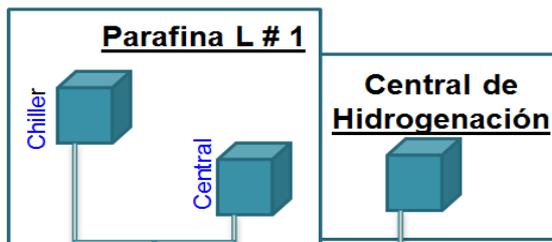
TABLA 4.3 TOTAL DE EFLUENTES	
PUNTO #1	12,057 m ³
PUNTO #2	14,400 m ³
PUNTO #3	21,600 m ³
TOTAL	48,057 m³

Los resultados obtenidos totales de los efluentes son **48,057 m³** que se captaran a diario de los 3 puntos principales, cabe indica que la torres de enfriamiento de la fabril S.A consumen diariamente por su capacidad de enfriamiento y tratamiento químico una media de 20 m3 de agua diariamente cada una entonces tendremos 40 m3 , por lo que con la captación de los condensado no abasteceremos sin ningún problema además tendremos 8 m3 de agua sobrante para ser utilizados en baños y limpieza de baños , otros .

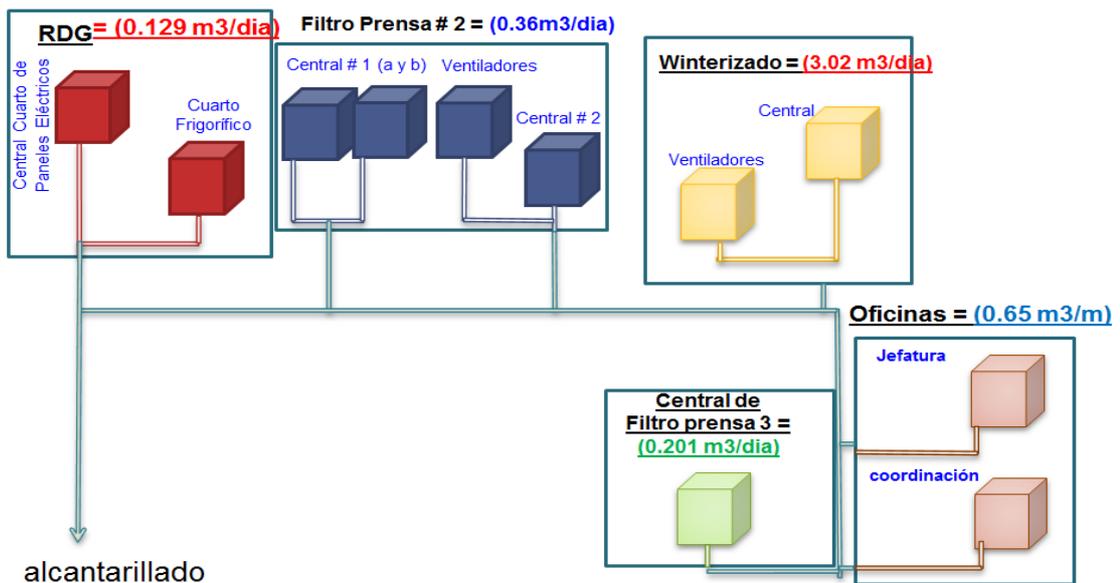
2.-Diagrama de la contabilización del efluente diario

PUNTO #1

Planta Hidro /Parafina



Plantas RDG, Winterizadofracc#2-3, salas de control y oficinas

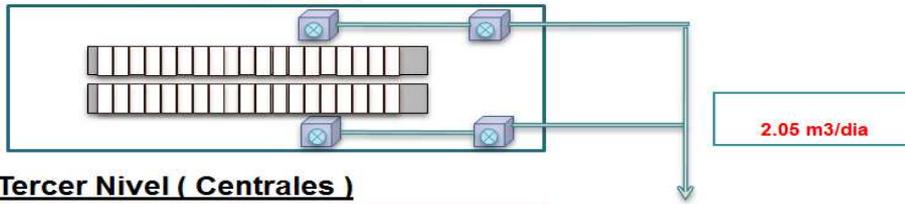


Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

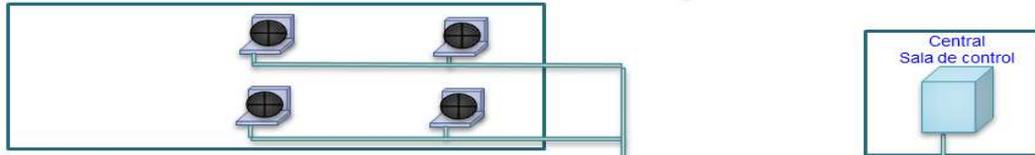
0.21 m3/dia

Area de filtros prensa de fracc#5-6

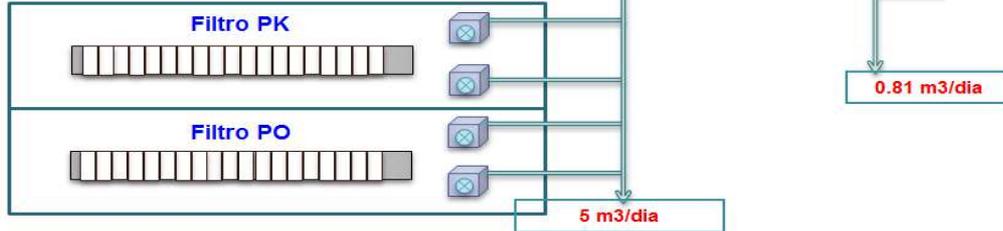
Quinto Nivel (Estáticos)



Tercer Nivel (Centrales)



Segundo Nivel (Filtros prensa 5 y 6)

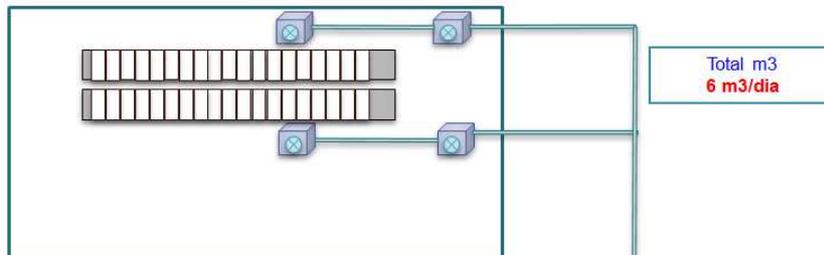


Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

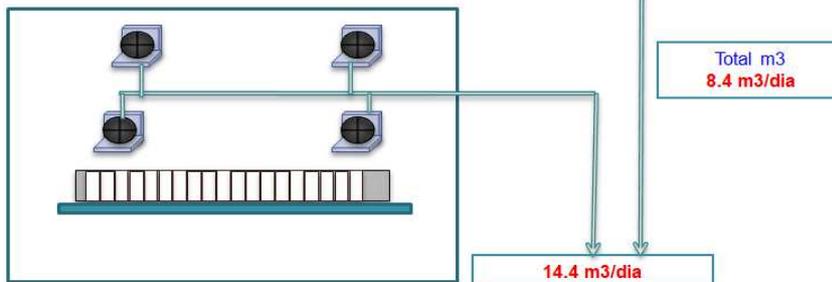
PUNTO #2

Área de envasado

Área de envase



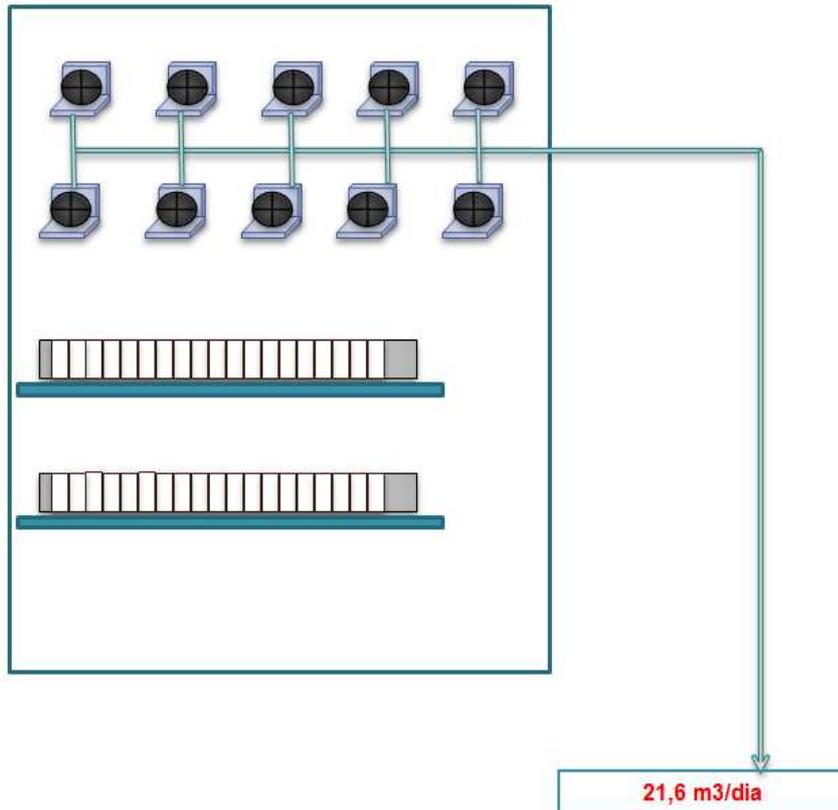
Área de paletizado de producto terminado



Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

PUNTO #3

Área de almacenamiento de producto terminado CND Área de almacenamiento producto terminado



Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

2.- Análisis de agua del sistema de climatización

Para realizar el análisis del efluente en los diferentes puntos de la Industria la Fabril realice 3 muestras para demostrar y a su vez obtener los resultados si son o no aceptables para poder implementar el proyecto sin ninguna dificultad o consecuencia en el proceso Industrial.

A continuación detallare las muestras realizadas con sus respectivos resultados:

Punto # 1 Planta de transformación de producto

CUADRO N°1

**REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE TRANSFORMACIÓN
DE PRODUCTO**

Fecha de emisión del informe: 11 de Enero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #1 plantas de Transformación	PH	-----	6	5	5-9
	TDS	mg/l	20	25	-----
	Dureza	mg/l	3.5	5	MAX 10
	Fe	mg/l	0.05	0.08	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: Laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración de Análisis: Ing. Nelson A. Mera García. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°2

**REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE TRANSFORMACIÓN
DE PRODUCTO**

Fecha de emisión del informe: 11 de Enero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #1 plantas de Transformación	PH	-----	6	5	5-9
	TDS	mg/l	22	25	-----
	Dureza	mg/l	3.8	5	MAX 10
	Fe	mg/l	0.10	0.08	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Carlos Moreira. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°3
REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE TRANSFORMACIÓN
DE PRODUCTO

Fecha de emisión del informe: 11 de Enero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LÍMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #1 plantas de Transformación	PH	-----	7	5	5-9
	TDS	mg/l	15	25	-----
	Dureza	mg/l	2.8	5	MAX 10
	Fe	mg/l	0.15	0.08	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Viviana Delgado. (Analista de la Fabril S.A)

En el punto # 1 del efluente observe que los resultados se encuentran en los parámetros aceptables como agua ablandada que es la que se utiliza en las torres de enfriamiento.

Para uso Industrial esta agua no tiene restricción su uso no es restringido es decir que se puede usar de forma libre sin que afecte los cultivos, así mismo no perjudica a la industria.

Punto # 2 Planta de envasado grasa

CUADRO N°4

**REPORTE DE ANÁLISIS FISICO QUIMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION DE PLANTA DE
ENVASADO DE GRASA**

Fecha de emisión del informe: 13 de Febrero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #2 plantas de envasado grasa	PH	-----	6.9	6	5-9
	TDS	mg/l	19	28	-----
	Dureza	mg/l	3.9	7	MAX 10
	Fe	mg/l	0.15	0.09	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Nelson A. Mera García. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°5

**REPORTE DE ANÁLISIS FISICO QUIMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION DE PLANTA DE
ENVASADO DE GRASA**

Fecha de emisión del informe: 13 de Febrero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #2 plantas de envasado grasa	PH	-----	5.5	6	5-9
	TDS	mg/l	21	28	-----
	Dureza	mg/l	2.6	7	MAX 10
	Fe	mg/l	0.08	0.09	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Carlos Moreira. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°6

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO EN MUESTRA DE AGUA DE CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE PLANTA DE ENVASADO DE GRASA

Fecha de emisión del informe: 13 de Febrero del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #2 plantas de envasado grasa	PH	-----	6.68	6	5-9
	TDS	mg/l	17.17	28	-----
	Dureza	mg/l	3.5	7	MAX 10
	Fe	mg/l	0.10	0.09	MAX 1
	S.S	mg/l	<25	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Vicente Cedeño. (Analista de la Fabril S.A)

En el punto # 2 de efluente analizado el 13 de febrero los resultados se encuentran en parámetros aceptables. Y por lo consiguiente reafirmo que su uso en el área industrial no afecta ya que cumple con las especificaciones requeridas y aceptables para las agua de proceso de la torre de enfriamiento.

Punto # 3 Bodega de almacenamiento de producto terminado CND

CUADRO N°7

REPORTE DE ANÁLISIS FISICO QUIMICO EN MUESTRA DE AGUA DE CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION DE LA BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO CND

Fecha de emisión del informe: 15 de marzo del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #3 bodega de almacenamiento de producto terminado CND	PH	-----	6.8	7	5-9
	TDS	mg/l	17	27	-----
	Dureza	mg/l	3.5	7	MAX 10
	Fe	mg/l	0.09	0.08	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Nelson A. Mera García. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°8

REPORTE DE ANÁLISIS FISICO QUIMICO EN MUESTRA DE AGUA DE CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION DE LA BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO CND

Fecha de emisión del informe: 15 de marzo del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #3 bodega de almacenamiento de producto terminado CND	PH	-----	5.6	6	5-9
	TDS	mg/l	21	28	-----
	Dureza	mg/l	2.7	7	MAX 10
	Fe	mg/l	0.05	0.06	MAX 1
	S.S	mg/l	0	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Carlos Moreira. (Analista de la Fabril S.A)

CUADRO N°9
REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO EN MUESTRA DE AGUA DE
CONDENSADO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE LA BODEGA DE
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO CND

Fecha de emisión del informe: 15 de marzo del 2014

Nombre de la muestra	DETERMINACION		AGUA CONDENSADO	AGUA ABLANDADA	LIMITE PERMISIBLE
	NOMBRE	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	
M#1 Agua de condensado punto #3 bodega de almacenamiento de producto terminado CND	PH	-----	6.67	6.2	5-9
	TDS	mg/l	17.19	29	-----
	Dureza	mg/l	3.6	6	MAX 10
	Fe	mg/l	0.16	0.08	MAX 1
	S.S	mg/l	<25	0	-----

Fuente: laboratorio de agua y crudos La Fabril s.a

Elaboración: Ing. Viviana Delgado. (Analista de la Fabril S.A)

En el punto # 3 siguiendo la secuencia de los análisis, se realizaron 3 análisis con dos diferentes muestras y observe que los que en los 3 casos las muestras de agua son aceptables ya que no arroja ningún parámetro negativo. Sino todos los parámetros demuestran que es un agua que cumple con las especificaciones requeridas sin ser tratada, así mismo no perjudica a los equipos de proceso a la industria ya que por poseer bajo porcentaje de FE (hierro) no causaría incrustaciones en ductos y demás.

B.- IMPACTO AMBIENTAL DE LA EMPRESA

Según la evaluación de impacto ambientales realizada en la empresa no existe ninguna alteración al medio ambiente por el drenado de las aguas o efluentes de condensado de los sistema de climatización en la empresa la Fabril S.A, ya que son conducidos al alcantarillado por disposición que rigen las leyes de Gestión ambiental establecidas.

Para la evaluación de impactos ambientales en la industria la Fabril de estos condensado se realizó un procedimiento el cual es utilizado para determinar y evaluar cual son nuestros impactos significativos que debemos de tomar en cuenta para minimizar y controlar como nos indica la norma.

1. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

La información necesaria en la identificación de aspectos ambientales es la siguiente:

- a) Plano actualizado de la planta o diagrama de distribución de la planta (procesos, bodegas, laboratorios, taller, cámara de frio etc.)
- b) Lista de materias primas e insumos
- c) Indicadores de consumo de recursos naturales
- d) Estudios y monitoreos ambientales realizados en los últimos años
- e) Legislación ambiental aplicable vigente
- f) Reclamos y quejas de la comunidad y comunicaciones con autoridades respecto al tema ambiental
- g) Todas las actividades de la empresa que generen impactos ambientales
- h) La identificación y disposición de desechos

En el anexo A, se realizó el levantamiento de las actividades que están relacionados con aspectos ambientales, tomando en cuenta las siguientes condiciones:

- Normal (Operación)
- Anormal (Arranque, parada, limpieza y mantenimiento)
- Emergencia (derrames, explosión, incendios)

Para todas las actividades del levantamiento de aspectos ambientales, se debe de tener en cuenta las entradas y salidas que se transforman en un proceso:

Materias primas que se transforma en el proceso, insumos que se utilizan como aporte para la transformación, los recursos de agua, energía eléctrica, combustibles, etc., e insumos para limpieza y mantenimiento, como son papel, waibe, aceites, repuestos.)

- Las emisiones de gases que van al aire, durante el proceso.
- Los desechos sólidos normales y peligrosos que se generan en el proceso.
- Los desechos líquidos industriales y domésticos que genera el proceso.

Para la identificación de las actividades relacionadas con aspectos ambientales se tomará como base el Anexo D (Lista de los aspectos ambientales significativos y criterios de evaluación.), cabe indicar que para un aspecto ambiental identificado en la lista adjunta, se pueden seleccionar varios impactos ambientales, aplicados en la actividad en mención y los criterios en base a las normas aplicables al aspecto ambiental.

2. EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES

Para determinar si un aspecto ambiental, es importante para la organización, se utilizará un método que considera los siguientes elementos:

- Grado del Aspecto: G.A
- Severidad del Aspecto: S.A
- Frecuencia del Aspecto: F

Grado del Aspecto (GA).- Conjunto de regulaciones y mecanismos adoptados para disminuir la probabilidad de un impacto negativo provocado por el aspecto ambiental sobre el medio.

Mientras mayor es el grado de control, menor es la probabilidad de ocurrencia de un impacto ambiental. El grado de control considera: Procedimientos operativos, instructivos e instrucciones de entrenamiento, frecuencia de monitoreo, mantenimiento preventivo, protecciones, barreras, sensores, sistemas cerrados para evitar descargas al medio (diques.)

Calificación	Descripción
1	Controlado
2	Parcialmente Controlado
3	Fuera de Control o no Controlado

Severidad del Aspecto (S).- Está en función de cuál de los aspectos es el más contaminante, en cuanto al sitio en donde se produce el impacto y se debe determinar un valor basándose en la escala de 1 a 3.

Al evaluar se ignoran las medidas de control que se aplican sobre el aspecto; la efectividad de estas últimas se considerará cuando se califique la probabilidad de ocurrencia.

Calificación	Descripción
1	Baja
2	Media
3	Alta

Esta calificación la dará el responsable del proceso que se está evaluando, de acuerdo al siguiente criterio:

Alta: El impacto ocurrido se extiende fuera del área de influencia de la operación.

Media: Área de influencia del impacto no rebasa los límites del área de influencia de operaciones.

Baja: Impacto ocurrido está focalizado y controlado dentro del área de influencia de operaciones.

Así mismo, la severidad del aspecto, también sirve para medir el grado de peligrosidad de la sustancia en relación con su naturaleza, las pautas a tener en cuenta son las siguientes:

Inflamabilidad, Reactividad, Peligros Especiales, Toxicidad. El nivel de peligro de las sustancias se registra en la misma escala de 1 a 3, siendo tres el nivel más alto.

Frecuencia del Aspecto (F).- Está relacionada directamente con el valor de ocurrencia esperado dentro del período de vida útil del equipo y/o la duración de la operación y/o por las actividades desarrolladas.

Calificación	Descripción
1	Ocasionalmente en el año
2	Poco Frecuente (1 vez en el mes)
3	Muy frecuente (Durante toda la jornada laboral)

Para la Evaluación de los Aspectos Ambientales, se utilizará el Anexo B, en la cual se incluirá:

- Fecha de realización.
- Proceso.
- Subproceso.
- Actividades relacionadas con aspectos.
- Aspecto ambiental, de acuerdo al anexo E
- Impacto ambiental, De acuerdo al anexo E
- Situación (N normal, A anormal, E emergencia).
- Clase (A adversa, B benéfica).
- Grado del Aspecto, Severidad del Aspecto y Frecuencia.

Es el resultado es la sumatoria de los valores de: Grado del Aspecto (GA), Severidad del Aspecto (SA), Frecuencia del Aspecto (F).

El aspecto ambiental evaluado determina un valor total comprendido en un rango que va desde 2 hasta 9. Los criterios para determinar si un aspecto ambiental es Significativo o no, son:

Los aspectos ambientales cuyo valor total VT sea mayor o igual que 3 y menor que 6 son aspectos ambientales no significativos.

Los aspectos ambientales cuyo valor total VT sea mayor o igual que 6 son aspectos ambientales significativos.

Todos los aspectos ambientales sin importar el resultado de su valor total VT, que tengan un requisito legal relacionado con la imagen ambiental de la empresa y que pueda generar incumplimiento a los parámetros de control establecidos por la autoridad ambiental descritas en la matriz legal pasarán directamente a la lista maestra de aspectos ambientales significativos.

Se considera un aspecto ambiental legislado, únicamente aquel que incluya, niveles máximos ó mínimos tolerables de descarga (efluentes), emisiones, ruido y manejo de desechos, de acuerdo al Procedimiento para Identificar, Evaluar Requisitos Legales y Otros Requisitos Ambientales.

Los aspectos ambientales que dentro de su evaluación tengan una valoración de 3, y que sean de interés para la organización en temas de:

- Mantener la imagen de la organización
- Manejo adecuado de recursos
- Obtención de mejoramiento en el desempeño ambiental
- Obtención de créditos para la organización
- Una queja o requerimiento escrito de una parte interesada
- Un reporte de queja verbal de una parte interesada
- Solicitud por escrita para observar algún tema ambiental

Las actividades consideradas en condición de emergencia, sin importar su resultado, se debe desarrollar planes de contingencia, para prevenir o mitigar accidentes reales ó impactos ambientales adversos a la organización pasarán directamente al listado maestro de aspectos ambientales. Siempre y cuando

estos reportes o quejas tengan relación con requisitos legales o con una estrategia del negocio, entonces este aspecto ambiental genera un impacto ambiental significativo.

Listado Maestro de Aspectos Ambientales Significativos.

Se debe registrar y ordenar los aspectos ambientales significativos de todos los procesos para determinar los controles aplicables al sistema de gestión ambiental por cada aspecto identificado, en el Anexo C.

Si del proceso o subproceso analizado los aspectos ambientales, se encuentra que dos o más aspectos iguales (similares), tienen un mismo destino, en el Listado Maestro de Aspectos Ambientales Significativos se registrará un solo aspecto.

Si existe dos o más Aspectos Ambientales Significativos, con diferente destino, se registrará por separado (individualmente.).

Gestión: A todos los aspectos ambientales considerados significativos, se aplicarán controles, de acuerdo a los requerimientos de NORMA ISO 14001:2004, en los cuales se debe considerar lo siguiente:

- Procedimientos operativos
- Planes de contingencia, Controles en la fuente de los aspectos
- Controles relacionados al consumo
- Implementación de nuevos controles
- Instructivos detallados de actividades
- Actividades de disposición, reciclaje.
- Actividades de medición
- Actividades de tratamiento

REGISTROS ASOCIADOS

REGISTRO	TIEMPO	ARCHIVO LUGAR	RESPONSABLE
Levantamiento de Aspectos Ambientales	Hasta una nueva actualización, por cambio de procesos ó actividades	Carpetas en el área respectiva	Responsable designado por el área
Evaluación de Aspectos Ambientales	Hasta una nueva actualización, por cambio de procesos ó actividades	Carpetas en el área respectiva	Responsable designado por el área
Listado Maestro de Aspectos Ambientales	Hasta una nueva actualización, por cambio de procesos ó actividades	Carpetas en el área respectiva	Responsable designado por el área
Listado de Aspectos Ambientales Significativos y Criterios de Evaluación	Cuando existan modificaciones en las leyes nacionales	Intranet	Responsable de SSTMA

Fuente: Procedimientos para identificar aspectos ambientales en la Fabril S.A

Elaborado Por: Ing. Cesar Orozco Delgado

LISTA DE DISTRIBUCION

- Gerente de Producción.
- Jefe y/o Coordinadores de Mantenimiento.
- Jefes y/o Coordinadores de Procesos.
- Departamento Médico
- Áreas Administrativas y Sistemas
- Bodegas

ANEXO A
LA FABRIL S.A.

SEGURIDAD, SALUD, EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE

LEVANTAMIENTO DE ASPECTOS AMBIENTALES

FECHA: 02-02-2014

ELABORADO POR: Cesar Orozco

REVISADO POR: Ing Hebert Vera

	PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SITUACION					CLASE	OBSERVACIONES	
						Normal	anormales			Emergencia	CLA		
							Arranque	Parada	Limpieza				Mantenimiento
PUNTO #1	Transformación de producto	Plantas de Proceso	CLIMATIZACION DE CAMARA DE PROCESO EN FILTROS	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N						AD	
PUNTO #2	Envasado de producto	Almacenamiento de producto	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO EN TRANSITO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N						AD	
PUNTO #3	CND	Camaras de almacenamiento de producto terminado	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO PARA DESPACHO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N						AD	

ANEXO B
LA FABRIL S.A.
SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE
EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

FECHA DE ELABORACIÓN :

	PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SI	CL	GA	SA	F	Total	LE	SIG
PUNTO #1	Transformación de producto	Plantas de Proceso	CLIMATIZACION DE CAMARA DE PROCESO EN FILTROS	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N	AD	1	1	3	5	SI	SIG
PUNTO #2	Envasado de producto	Almacenamiento de producto	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO EN TRANSITO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N	AD	1	1	3	5	SI	SIG
PUNTO #3	CND	Camaras de almacenamiento de producto terminado	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO PARA DESPACHO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	N	AD	1	1	3	5	SI	SIG
NOMENCLATURA : SI : Situación CL : Clase GA : Grado del Aspecto SA : Severidad del Aspecto F : Frecuencia del Aspecto LE : Legislación Pertinente: PI : Parte Interesada EN : Estrategía de Negocio SIG : Aspecto Significativo						Firmas de Responsabilidad : <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> ----- ELABORADO POR ___/___/___ </div> <div style="text-align: center;"> ----- REVISADO POR ___/___/___ </div> </div>							

**ANEXO C
LA FABRIL S.A.**

SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE

LISTADO MAESTRO DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

FIRMAS

ELABORO: Cesar Orozco

APROBO: Ing Hebert Vera

FECHA DE ELABORACIÓN :

PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	No.	LEGISLADO	PUNTAJE TOTAL	SITUACION NORMAL	SITUACION ANORMAL	SITUACION EMERGENCIA	GESTION AMBIENTAL / CONTROL OPERATIVO
Transformación de producto	Plantas de Proceso	CLIMATIZACION DE CAMARA DE PROCESO EN FILTROS	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	1	SI	5	X			PROCEDIMIENTO SGA #10 DESCARGUE DE AGUA DOMESTICA CONTROLADO
Envasado de producto	Almacenamiento de producto	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO EN TRANSITO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	2	SI	5	X			PROCEDIMIENTO SGA #10 DESCARGUE DE AGUA DOMESTICA CONTROLADO
CND	Camaras de almacenamiento de producto terminado	CLIMATIZACION DE PRODUCTO TERMINADO PARA DESPACHO	VERTIDOS DE AGUAS CONDENSADA	CONTAMINACION DEL AGUA	3	SI	5	X			PROCEDIMIENTO SGA #10 DESCARGUE DE AGUA DOMESTICA CONTROLADO

ANEXO E
LA FABRIL S.A.
SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

PROCESOS	SUBPROCESOS	RESPONSABLES
Transformación de producto	Plantas de Proceso	Jefe de area / Coordinadores
Envasado de producto	Almacenamiento de producto	Jefe de area / Coordinadores
CND	Camaras de almacenamiento de producto terminado	Jefe de area / Coordinadores

Como podemos observar mediante la matriz y en base al procedimiento utilizado tenemos que el agua es un impacto significativo ya que este líquido vital es legislado y por ende pasa directamente a ser significativo y lo podemos controlar mediante el procedimiento #10 donde nos habla como controlar evaluar y minimizar este impacto dentro de la normativa.

PROCEDIMIENTO # 10

1. OBJETIVO

Mejorar el tratamiento de las aguas industriales descargadas a los biodigestores de la Fabril S.A., para su disposición final a el río Muerto.

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica para el manejo y disposición final de las aguas industriales emitidos por la Fabril S.A -Planta Matriz

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

Departamento de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.- Controla y coordina con el responsable del tratamiento de las aguas residuales industriales que cumplan con los parámetros permitidos por las leyes ambientales.

Gerencia de Mantenimiento, Proyectos y Servicios.- Facilita los Recursos Necesarios para el correcto tratamiento de las aguas domésticas.

Coordinador.- Facilita, verifica los Recursos Necesarios para el control del tratamiento de aguas, y analiza los resultados de los monitoreos.

Operadores de PTAR.- Responsable del funcionamiento, mantenimiento y mejoras continuas de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales.

Analista de Laboratorio de Aguas.- Es el responsable del control de calidad del agua, mediante la comparación de los parámetros legales permisibles de la caracterización de las aguas residuales industriales.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

Para mejor ejecución de las actividades y mejoras de calidad de aguas industriales es necesario la participación de los operadores de tratamiento de aguas residuales, coordinadores, analistas y encargados de la parte ambiental de La FABRIL S.A-Planta Matriz.

OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y GRISES DE LA FABRIL S.A

Este documento es una directriz como herramienta operativa, describe las actividades de operación, mantenimiento y control del sistema y propone políticas aplicables a dichas actividades. (FABRIL, 2010)

En el desarrollo de las acciones para mejorar el tratamiento de las aguas domésticas, Se ubicó pared con tubos comunicantes, para mejor separación y homogenización de las aguas, pasando por una parrilla de acero inoxidable para que el agua este en constante movimiento y evitar acumulación de lodos. ⁴

Los ácidos orgánicos son convertidos en metano y dióxido de carbono por bacterias especializadas y que son añadidas al sistema como un cóctel líquido, Cóctel DE BACTERIAS (la dosificación y punto de aplicación del producto está descrita en el Anexo A del presente documento). Lo cual facilita la primera parte del proceso biológico y antes de que se produzca la metanización, el efluente pase a un sistema de aireación extendida.

Esta etapa es aerobia mediante un sistema de distribución o adición de aire que se encuentra en la parte inferior del segundo tanque.

⁴ Aspectos Ambientales De Las Normas Establecidas En La Fabril

El aire insuflado es provisto por un blower y repartido en toda la mezcla mediante tubería perforada de PVC de 3/4 de pulgada.

En la mezcla que ya contiene bacterias, se le aplica aire en exceso (40 c.f.m.) durante las 24 horas. Este proceso garantiza el consumo de la materia orgánica disuelta (azúcares, polisacáridos y otros) para formar anhídrido carbónico y agua; en este momento del tratamiento eventualmente se requiere microelementos (nitrógeno, fósforo y potasio) para la formación estructural de las bacterias. Además en esta etapa se consumen detergentes y tensoactivos.

Etapa físico-química:

En la etapa físico-química, previa la adición de cloro activo, se realiza una coagulación-floculación mediante un coagulante (se escogió Sulfato de Aluminio) y un polímero de bajo peso molecular que, al aumentar el tamaño del floculó, le otorga el suficiente peso como para sedimentar a una velocidad adecuada.

Se realiza una hipercloración, mediante la adición de Hipoclorito de Sodio en solución, para eliminar los microorganismos provenientes de la etapa biológica para que sea factible la sedimentación de los mismos.

La selección del coagulante fue realizada en función de pruebas de jarras, se probó Policloruro de Aluminio y Sulfato de Aluminio; siendo este último el de mejor resultado.

La adición de los productos químicos: cloro activo (Hipoclorito de Sodio en solución), coagulante y floculante es realizada en línea mediante inyección a la tubería de conducción por bombas dosificadoras de tipo peristáltica. Esto hace que la mezcla con el efluente sea completa y se produzca en condiciones de flujo turbulento.

Luego, en tanque provisto de deflectores convenientemente colocados, se provoca la pérdida de energía de los coágulos y el flujo laminar del agua, favoreciendo la precipitación de los mismos.

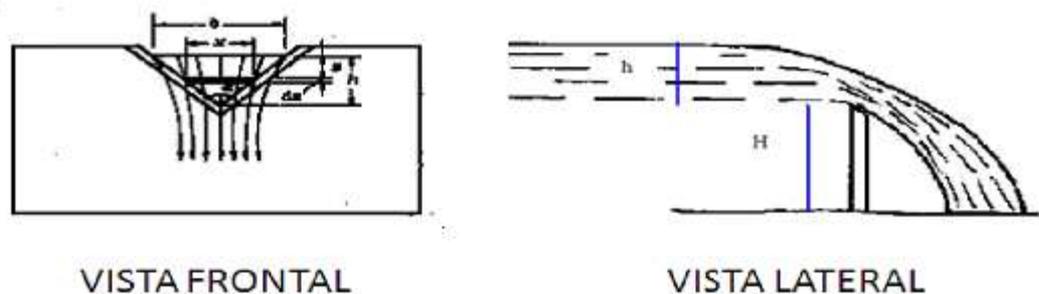
Filtración

La filtración se realiza por gravedad en un tanque de dos compartimientos. En el primero se induce al agua tratada a pasar por un lecho multicapa de manera ascendente, esto permite que los flocúlos sean retenidos con mayor eficiencia por los diferentes estratos del medio filtrante. En la segunda cámara la filtración se realiza por flujo descendente con un lecho filtrante de granulometría más fina.

Descarga final

De acuerdo a la normativa ambiental aplicable, para la medición de caudales de efluentes tratados o no tratados, se utilizan y se direcciona el agua a los vertederos de tipo triangulares de 90°, medidor Parshall.

A continuación se presenta un esquema de las vistas frontal y lateral del modelo de vertedero triangular de 90° utilizado para el tratamiento de aguas industriales.



La ecuación del vertedero triangular de 90° es la que se detalla a continuación:

$$Q=1,2096 * h$$

5/2

Dónde:

Q: Caudal en m³/d

1,2096: Factor que incluye coeficiente del vertedero y transformación de unidades.

h: Altura del líquido en el vertedero en cm

1 Por el rango de caudal a medir y las características del efluente, se está trabajando con las siguientes especificaciones técnicas:

MEDIDOR DE CAUDAL:	Vertedero
TIPO DE VERTEDERO:	Triangular 90°
MATERIAL DEL VERTEDERO:	Acero inoxidable 2-5 mm
RANGO ÓPTIMO DE MEDICIÓN DE CAUDAL:	0,1 a 2,0 l/s
MATERIAL DEL TANQUE PREVIO:	Mampostería enlucida finamente, para disminuir rugosidad.
DIMENSIONES DEL TANQUE PREVIO:	Ancho: 2,0 m Largo: 2,0 m Profundidad: 1,0 m

El diagrama de la remodelación y funcionamiento del nuevo tratamiento de aguas industriales se encuentra en el (anexo B)

Operación Y Mantenimiento

El manejo del sistema de tratamiento es relativamente sencillo y requiere de moderada Supervisión, deberá adicionarse en el ingreso de agua a tratar, en la etapa de operación continua, 350 p.p.m. de bacterias especializadas y 560 p.p.m. al iniciar la operación o después de un desuso prolongado.

La frecuencia de la revisión de las cámaras se la realizará cada 6 meses, se debe medir la altura de los lodos de la primera cámara con una vara lo suficientemente larga y, cuando supere el 85% de la altura del muro divisorio deberán ser evacuados los lodos contenidos en ésta.

Ya en la etapa físico química, en la tubería de ingreso y mediante bombas dosificadoras, deberá realizarse la adición de cloro, coagulante y floculante. Los volúmenes de soluciones de productos disponibles deberán ser revisados diariamente. Se prevé que el cambio del material filtrante no se realice en períodos menores a un año.

Actividades Principales

De acuerdo a la descripción del sistema de tratamiento, las actividades principales corresponden a tareas que permitan el funcionamiento diario y continuo de cada una de las etapas.

De los operadores:

Controlar el curso del proceso y realizar los cambios necesarios en referencia al buen funcionamiento de la planta, de acuerdo a los indicadores de calidad establecidos en el presente manual.

Garantizar el funcionamiento de la planta de los biodigestores para un vertido dentro de los parámetros impuestos por la entidad ambiental competente.

Seleccionar y garantizar la existencia de los productos a aplicarse en el tratamiento y de los repuestos para la normal operación (mantener inventarios). Documentar, mediante registros y otros documentos de control, la operación de la planta de los biodigestores. Aplicar las buenas prácticas de seguridad industrial y salud ocupacional, de disposición de desechos y reducción de desperdicios.

Planificar las actividades operativas de la planta de los biodigestores.

Proponer cambios tendientes a optimizar el funcionamiento de la planta de los biodigestores.

Reportar novedades al Coordinador de la Planta de Tratamiento de Aguas Industriales y Domésticas. En este punto el operario verificará que la inoculación diaria de AE-2010 está realizándose de acuerdo a las concentraciones requeridas.

En el sistema biológico aerobio, se deberá tomar en cuenta la elevación de espuma y su control mediante aspersion fina de agua corriente. Las bacterias fortificadas han pasado desde el sistema biológico mixto y desde los lodos activados del clarificador aerobio. En esta etapa la aplicación de aire es permanente.

En la adición de productos químicos, es importante que el operario revise dos veces al día si requiere preparar soluciones y si existe suficiente solución de cada producto para que no detenga la operación

En la sedimentación y filtración el operario en sus tareas diarias el operario debe de mantener y verificar el sistema. Preparar informes para los organismos de control ambiental pertinentes.

Actividades Auxiliares

Del Coordinador de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales:

Guiar y documentar las visitas e inspecciones a la planta de tratamiento, según lo programe La Fabril. En ese contexto, hacer la sustentación técnica del proceso.

Vigilar el buen estado y mantenimiento de las instalaciones físicas que no forman parte directa de la planta (por ejemplo: pintura de los tanques de hormigón armado, señalización, etc.).

De los Operadores:

Semanalmente, retirar los materiales retenidos en el separador de material flotante. Mensualmente, hacer una limpieza profunda de los tanques de tratamiento. Efectuar tareas de mantenimiento de las instalaciones físicas, por ejemplo pintar los tanques de concreto o limpiar el área de oficinas.

Control Del Sistema Y Medidas De Seguridad

Se recomienda que el control de niveles de lodos en las cámaras de la fosa sea realizado cada seis meses o cuando la operación lo requiera. La planta está diseñada, para tratar diariamente 80 m³, las características del efluente deben ser las típicas de las aguas residuales domésticas.

El sistema de tratamiento no es capaz de soportar cargas contaminantes de sustancias puras como plaguicidas, hidrocarburos, bases o ácidos fuertes y oxidantes. Para incrementar el tiempo de vida útil del sistema, entre cada operación de drenaje de lodos, se sugiere la implantación de medidas de control en el uso del agua, como por ejemplo la instalación de grifos ahorradores. Se mantiene en las instalaciones de la planta de biodigestores la siembra de especies vegetales ornamentales.

PUNTO DE CONTROL	PARÁMETROS	FRECUENCIA	TIPO
Descarga efluente final	pH, DQO, DBO, Aceites y Grasas, Sólidos	Semanal	Interno
	suspendidos, sólidos disueltos	Trimestral	Externo

S

Ilustración 1 Parámetros de los análisis

En el tipo de análisis e indicarse externo, se refiere a aquellos análisis de tercera parte que hace un laboratorio acreditado ante el OAE y cuyos resultados tienen validez ante el ente ambiental de control.

Los informes son enviados previamente firmados y sellados para el control de los parámetros. Los muestreos realizados por Laboratorio externo acreditado se realizan trimestralmente

5. REGISTROS ASOCIADOS

REGISTRO	ARCHIVO		
	TIEMPO	LUGAR	RESPONSABLE
REPORTE DE ANÁLISIS	1 año	PTAR	Lida Valle
INFORME DE LABORATORIO EXTERNO ACREDITADO POR EL OAE	1 año	PTAR	Lida Valle

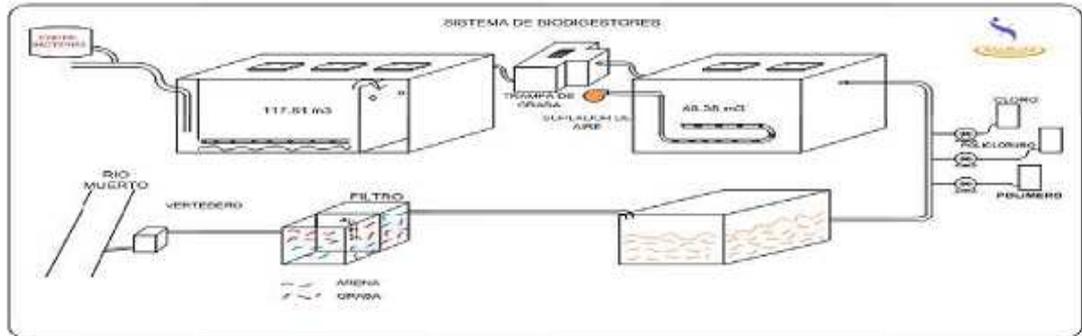
Ilustración 2 Registros asociados

ANEXO A

PLAN DE DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

PRODUCTO	PREPARACIÓN	DOSIS	VOLUMEN DIARIO	TIEMPO ENTRE RECARGAS
Coctel de bacterias	Lista para el uso	350 ppm	28 litros	Una vez al mes
Desinfectante: Hipoclorito de Sodio	Solución acuosa al 5%	20	34 litros ó 9 galones	Cada 4 días
Coagulante: Sulfato de Aluminio	Solución acuosa al 10%	208	66,7 litros ó 17,6 gal	Cada dos días
Floculante: Poliacrilamida	Solución 454 ppm	3,2	56,7 litros ó 15 gal	Cada tres días

ANEXO B SISTEMA DE BIODIGESTORES



ANEXO C FORMATO DE REPORTE DE ANÁLISIS

1.- Salida de Biodigestores	Parámetros legales	Fecha	PROMEDIO	*Parámetros Legales						
STD (mg/l)										
S.Suspen. (mg/l)	100									100
Grasa (mg/l)	0,3									0,3
PH	5_9									5_9
DQO (mg/l)	250									250
DBO5 (mg/l)	100									100

V.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1 Las tres muestras de agua analizadas tienen un alto Índice de calidad, por lo cual están aptas para uso industrial, como el abastecimiento de los servicios generales dentro de la planta sin ser tratada y no afecta al ser humano.
- 2 Esta agua sin ser tratada se puede utilizar directamente para las torres de enfriamiento sin afectar a los equipos , sin generar incrustaciones por su bajo contenido de hierro, en los análisis comparamos esta aguas de efluente como agua ablandada , la cual pasa por 2 etapas antes de llegar a las torres de fraccionamiento y podremos utilizar esta agua suprimiendo estas 2 etapas generando un ahorro a la empresa
- 3 Además con este ahorro no solo reducimos costos sino también minimizamos el uso del recurso agua utilizada para el proceso de las distintas actividades dentro de la empresa.
- 4 Como ventaja adicional del empleo de los condensados en la torre de enfriamiento de los sistemas de refrigeración, también pueden ser utilizados en la limpieza de plantas de proceso y en servicios generales. Por lo que, el costo final de implantar este sistema de utilización de condensados se reduce, al ya existir algunos de los elementos necesarios para ser instalando en la empresa.
- 5 Para minimizar este efluente que se está drenando al ambiente sin utilización alguna es necesario la participación de los operadores de tratamiento de aguas residuales, coordinadores, analistas y encargados de la parte ambiental de La FABRIL S.A-Planta Matriz.

- 6 La recolección de agua proveniente de aparatos de aire acondicionado que están en funcionamiento durante el verano es enseñada por los agentes de Texas A&M AgriLife Extensión. Los hogares, así como los GAD y empresas del estado están adoptando a esta práctica para ahorrar la cada vez más valiosa agua para que pueda ser reutilizada

Del análisis de las Conclusiones se tienen las siguientes Recomendaciones:

1. Utilizar las aguas de condensados ya que la industria LA FABRIL tiene un alto consumo de agua de 1000 m³ /día para los procesos ya se alimenticio o general, por ende esto reducirá el consumo de agua que es requerido por la parroquia donde está establecida la industria.
2. Mediante la captación y direccionamiento de este condensado hacia las torres de enfriamiento se disminuirá también el consumo de químicos que minimizan las incrustaciones de sarro y metales ya que esta agua como podemos observar en los análisis antes mencionado contiene bajo contenido de hierro.
3. Realizar otros estudios que hagan de esta una industria que trabaja con procesos ambientalmente viable.
4. Se recomienda también que la industria realice campañas internas de concientización sobre el ahorro de agua, ya que este líquido vital es de suma importancia para los seres vivo y la industria en general.
5. El departamento Ambiental de esta industria deberá realizar charlas para minimizar el drenaje de este efluente trabajando en equipo y compromiso de todos desde la gerencia general hasta el último ayudante de estos procesos.

6. Realizar capacitaciones en la industria sobre el ahorro que se podría tener en la unidad de aire acondicionado que en una vivienda que puede generar un litro de agua de condensación cada día , mientras que una gran unidad como las centrales de aire podría producir tanto como 1.900 litros diarios (1.9 m³ de H₂O)

VI.PROPUUESTA

LA UTILIZACION DE AGUAS DE CONDENSADO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACION LA FABRIL S.A PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE AGUA EN LOS PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN

1. JUSTIFICACION

La realización de esta propuesta se basa a la utilización de las aguas de condensado de los sistemas de climatización en la Industria la Fabril S.A.

El sistema de climatización empleado no contempla la posibilidad de utilizar el condensado generado dentro de la política medioambiental de la empresa, está en la mejora continua de las instalaciones, adaptándolas a las Mejores Técnicas Disponibles, siempre que sea económicamente viable.

El aprovechamiento de los condensados supone una reducción de los consumos energéticos directos de la línea (agua desmineralizada, vapor y agua residual) y, además, contribuye a la disminución de los consumos del departamento energético de la empresa y agua de aportación de pozos.

Como ventaja adicional al empleo de los condensados en la torre de enfriamiento de los sistemas de refrigeración, también lavado de plantas de proceso y valvulería en general).

Por lo que, el costo final de implantar este sistema de utilización de condensados se reduce, al ya existir algunos de los elementos necesarios ya instalado en la empresa.

2. FUNDAMENTACION

Se estima que aproximadamente el 70 % del agua dulce es usada para la agricultura, el agua en la industria absorbe una media del 20 % del consumo mundial, empleándose en tareas de refrigeración, transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas, el consumo doméstico emplea el 10 % restante.

El agua es esencial para la mayoría de las formas de vida conocidas por el hombre, incluida la humana. El acceso al agua potable se ha incrementado durante las últimas décadas en la superficie terrestre.

El consumo de agua potable es el primer paso para que la población entera sea saludable, lo dicen todas las estadísticas e investigaciones realizadas al respecto.⁵

La escasez de agua sigue alentando a los residentes de las regiones afectadas por la sequía en todo el mundo a adoptar lo que pueden parecer extrañas estrategias de conservación, incluyendo la recolección del agua proveniente de la condensación de las unidades de aire acondicionado.

La recolección de agua proveniente de aparatos de aire acondicionado que están en funcionamiento durante el verano es enseñada por los agentes de Texas A&M AgriLife Extension. Los hogares individuales, así como los municipios y las empresas del estado están adoptando la práctica para ahorrar la cada vez más valiosa agua para que pueda ser reutilizada.

Patrick Dickinson, uno de los agentes de extensión, le explicó a WFAA que una configuración básica se compone de tubos que provienen de la unidad y que alimentan a un barril de agua de lluvia, equipado con una espiga, El barril cuesta \$50, pero el ahorro es enorme — entre cinco a veinte galones al día, dependiendo del tamaño de la vivienda y de la unidad de aire acondicionado. Esto podría representar unos 600 galones adicionales de agua al mes.

⁵ <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/204853-agua-potable-prioridad-uno/>

La conservación del condensado está siendo practicada en varias regiones del mundo. Brad Lancaster, autor de Recolección de Agua de Lluvia para las Zonas Áridas y Más Allá, afirmó que vio recolección de condensados en un viaje que hizo en el año 2009 a Jeddah, Arabia Saudita. Lancaster explica:

El condensado es agua destilada. No contiene sal. Por lo tanto es una fuente de agua de alta calidad. Aunque existe la posibilidad de que los condensados lixivien plomo originado en soldaduras, si se utilizan las tuberías del equipo refrigerador, o cobre de las tuberías de cobre. Los fabricantes de aire acondicionado deben tomar nota: ustedes puede fabricar un equipo refrigerador sin estos materiales tóxicos y luego comercializar su aparato como un acondicionador de aire y una máquina generadora de agua.

La cantidad de agua que se produce en el proceso de condensación puede ser sorprendente. En Austin, Texas, la condensación de los acondicionadores de aire del edificio de la Municipalidad de la ciudad es suficiente para crear una cascada en la entrada del propio edificio.

En un ambiente seco, Lancaster estima que un aire acondicionado de un hogar puede generar un litro de agua de condensación cada día mientras que una gran unidad comercial podría producir tanto como 1.900 litros (500 galones) todos los días.

Compare esto con la cantidad que se podría recolectar en regiones húmedas: una unidad de aire acondicionado de una casa puede generar tanto como 68 litros de condensado por día y un sistema de aire acondicionado comercial, de gran tamaño podría producir hasta 7.500 litros (2,000 galones) de agua al día.

Pat Lobb Toyota en McKinney, Texas, un concesionario de 16 acres cerca de Dallas, recolecta agua de lluvia y también el agua de condensación proveniente de los equipos de aire acondicionado en un tanque capaz de almacenar unos 9.000 litros de agua, que abastece de agua de jardinería a los terrenos. Robert Castle, Gerente de ventas, le dijo a WFAA:

En los siete años que hace que estamos en el negocio, probablemente hemos ahorrado unos \$600.000 en concepto de tarifas de agua justo en este momento hay cerca de nueve pies de agua en el tanque.

La Alianza para la Eficiencia del Agua señala:

En los procesos comerciales e industriales, hay un sinnúmero de aplicaciones para usar el agua de condensado más allá del riego y las torres de enfriamiento.

Es posible usar el agua de condensado para equipos que deben ser enfriados con agua, fuentes decorativas y enfriadores evaporativos, agua de lavado para vehículos y equipamiento en general, agua para operaciones de lavandería y también para procesos industriales.

Algunos de las más nuevas generaciones de aparatos de aire acondicionado realmente utilizan el condensado para ayudar a enfriar los serpentines calientes del condensador de la propia unidad de aire acondicionado. A medida que aumente la preocupación respecto a la eficiencia en el uso del agua, la variedad de usos de condensado de agua seguirá aumentando.⁶

Por lo cual la zona de Manabí cuenta con un desabastecimiento de agua potable por el alto consumo de las industrias ya sean estas atuneras, procesamiento de aceites, arineras entre otras.

⁶ <http://www.rwlwater.com/lecciones-de-la-sequia-recoleccion-de-agua-de-aire-condicionado/?lang=es>

El propósito de este estudio busca minimizar en un 3% el consumo de agua de la industria LA FABRIL S.A, utilizando los condensados o efluentes provenientes de los sistemas de climatización que se drenan diariamente al alcantarillado, donde el propósito fundamental es utilizar esta agua condensada en las torres de enfriamiento y servicios generales como baños y limpieza de plantas.(Diario. Com ec)

3. OBJETIVO

Reducir el consumo de agua potable en la industria LA FABRIL S.A mediante la utilización de los condensados de los sistemas de climatización en las torres de enfriamiento y servicios generales.

4. IMPORTANCIA

La importancia de minimizar el consumo de agua de la industria LA FABRIL S.A es de gran relevancia por diversos puntos

- Disminución de costos energéticos.
- Disminución de costos en el tratamiento de agua cruda o potable.
- Menor volumen de efluente para disponer y desechar.
- Reduce la inversión de nuevas fuentes de agua.

5. UBICACIÓN SECTORIAL

La FABRIL S.A está ubicada en el Km 5.5 Vía Manta – Portoviejo parroquia Leónidas Proaño - cantón Montecristi provincia de Manabí, Ecuador. Geográficamente localizada a 0°59'43.65" de latitud sur y 8°41'21.21" de longitud oeste con una altitud de 70 msnm. ⁷

⁷ <http://www.google.com/intl/es/earth/download/thanks.html#os=win#usagestats=yes#updater=yes>

6. FACTIBILIDAD

Se ha realizado un cálculos de los costos de cuanto le cuesta procesar el agua que consumen las torres de enfriamiento con la finalidad de cuanto estamos ahorrando a la empresa y cuanto estamos minimizando la contaminación en cuestión del recurso agua.

Antes de llegar a utilizar el agua la torre de enfriamiento y los servicios generales, en la actualidad el agua potable debe pasar por 2 etapas fundamentales las cuales son captación de esta agua, esta se capta por 3 vías, 1 por consumo de la tubería de agua potable, 2 por compra de esta agua por tanqueros, y 3 consumo de agua de pozos.

Esta agua es almacenada en un tanque llamada TA 14 donde la planta de osmosis la consume para ser procesada y en agua ablandada, y enviarla a las torres de enfriamiento y otros usos.

Como podemos observar en la gráfica el costo del agua potable y el agua ablandada se ha calculado solo los 48 m³ de agua que vamos a captar por medio de nuestro proyecto lo cual ahorraremos a la empresa diariamente \$278.76 dólares

Este valor lo omitiríamos con realizando de este proyecto, la captación de estas aguas de condensado lo realizaremos en 3 puntos indicados.

TABLA 6.0. Costo del Recurso Agua

	COSTO	M3	TOTAL		
			DIARIO	MENSUAL	ANUAL
AGUA POTABLE	\$2,57	48	\$123,36	\$3700,8	\$44409,6
AGUA BLANDA	\$3,23	48	\$155,04	\$4651,2	\$55814,4
			\$ 278.76	\$8352	\$100224

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

Con este proyecto no solo ahorraríamos dinero a la empresa sino también bajamos un 3% de consumo diario de agua consumido actualmente también debemos citar a la conciencia ambiental que existe en la empresa actualmente donde se busca minimizar la contaminación con proceso ambientalmente viables.

7. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

El uso que se le dará a los condensado de los sistemas de climatización de la empresa LA FABRILS.A será para la reposición de las torres de enfriamiento , para enfriar maquinarias equipos, ya que la fabril cuenta con grandes torres de enfriamiento para el área de transformación y refinería , que consumen una media de agua diariamente de 30 a 40 m³ diario y con esta captación de estas aguas que se realizara por medio de este proyecto se lograra minimizar el consumo de aguas de la empresa la Fabril según como indica la gráfica de la propuesta , se captara esta agua de los 3 puntos contabilizados en el tanque de acero inoxidable y por medio de una bomba de 5hP se conducirá por una línea también de acero inoxidable a las torres de enfriamiento del área de transformación y refinería y así reducir este alto consumo de agua que se está realizando al momento .

Cabe indicar que estas aguas se trasladaran por medio de líneas de 2” pulgadas de espesor y adicional se colocara un filtro de piola con la finalidad de retener algunas impurezas.

El almacenamiento de los efluentes de las aguas de condensado se lo recolectara en un tanque de 2 tnl de material de acero inoxidable para su facil limpieza y que este no livere hierro y oxidos entre otros .

Herramientas:

Los recursos que se necesitan para implementar el proyecto son los siguientes:

- Energía Eléctrica
- Sistemas de refrigeración: centrales y las cámaras de frío
- Tanque de almacenamiento capacidad de 2 toneladas
- Bomba de 5 HP
- Líneas de conducción de efluentes
- Filtros de piola o de manga poliéster para agua

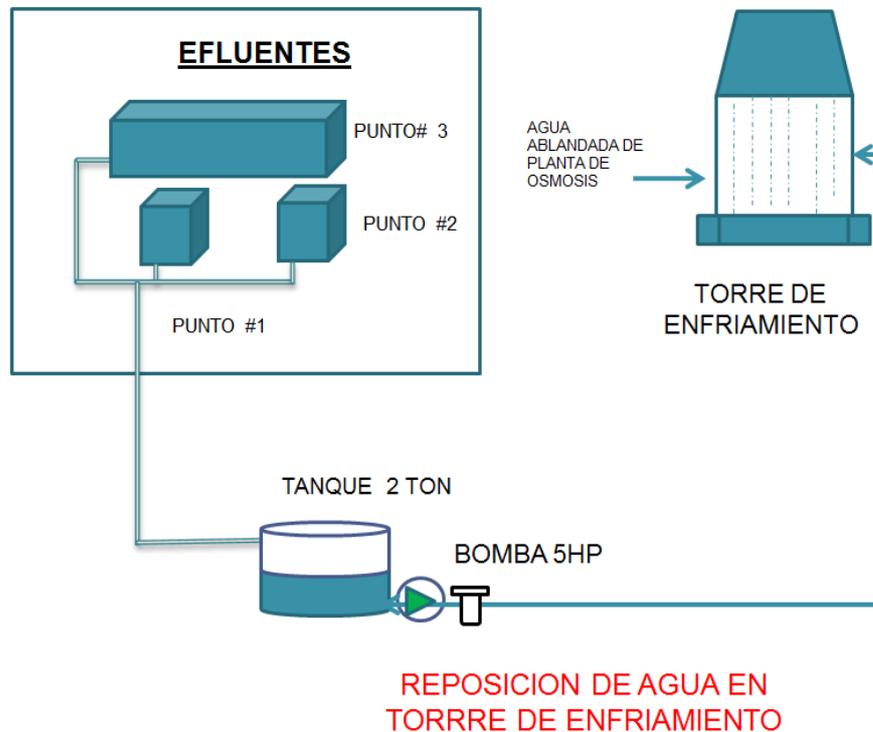
FIGURA 6.0 Tanque de Monel



Fuente: [www. Google.com](http://www.Google.com)

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

PROPUESTA



REPOSICION DE AGUA EN
TORRE DE ENFRIAMIENTO

Elaborado por: Ing. Cesar Orozco Delgado

8. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS

Los beneficiarios principales serán el ambiente, ya que la industria reducirá el uso del recurso Agua , luego los habitantes del Cantón Montecristi ya que la industria LA FABRIL S.A se encuentra localizada es este cantón y por ende reducirá el desabastecimiento de este líquido vital, además podemos citar que también la industria la fabril será beneficiada con este proyecto ya que bajara sus costos de consumo de agua y de procesamiento de esta agua , disminuyendo el uso de químicos que se utilizan para procesar el agua potable.

9. PLAN DE ACCIÓN.

La industria LA FABRIL S.A deberá poner en práctica este proyecto ya que es totalmente viable tanto ambiental como de reducción de gastos de producción, el departamento de proyecto deberá dar paso a este proyecto como mejora para ahorro de Agua y Recursos económicos.

10. ADMINISTRACIÓN.

La administración del proyecto será exclusiva del departamento de gestión ambiental y del departamento de proyecto de la industria LA FABRIL S.A.

11. FINANCIAMIENTO.

El financiamiento de este proyecto lo realizara la industria LA FABRIL S.A por medio del departamento de proyecto y mejoras direccionado por Gerencia del área, gerencia general y presidencia.

12. PRESUPUESTO.

Las gerencias están autorizadas para realizar mejoras o proyectos las cuales son de 0 a \$10000 autoriza la gerencia de operaciones, de \$10000 en adelante la autorización corresponde a la gerencia general.

Cabe indicar que el costo de la propuesta a realizarse tiene un total de 9000 dólares, este valor contempla materiales y mano de obra este presupuesto lo emitió el contratista MONDIEL,(montajes Delgado) compañía que Gerencia el Sr Joffre Delgado, el cual tiene 20 años trabajando en los montajes y proyectos de la empresa LA FABRIL S.A.

13. EVALUACIÓN

El proyecto es ambiental y económicamente viable, mismo que puede ser construido a corto plazo reduciendo los consumos inmediatamente y su relación beneficios / costos, es rentable ya que el agua es un recurso indispensable para todos tanto para los habitantes como para la industria.

VII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

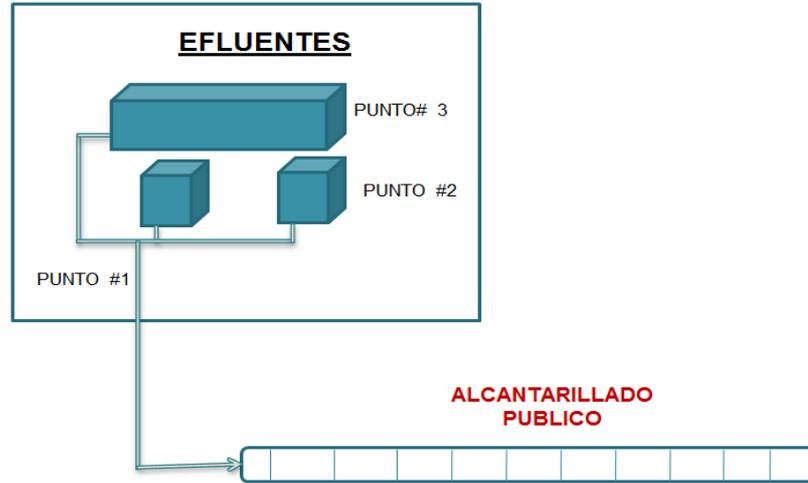
1. AULAVIRTUAL.usal.es/aulavirtual/demos/quimica/modulos
2. Aspectos Ambientales De Las Normas Establecidas En La Fabril 2010
3. BINNIE *ET. AL.* 2002
4. EPA. 2001 Usando el agua eficientemente. Ideas para las Industria. Oficina de Agua.
5. INGENIEROAMBIENTAL.COM. 2003 Evaluación del desempeño ambiental en la fabricación de aceites. Estudios de impacto ambiental, 2003.
6. MAYNARD, H.B. (1987). Manual del Ingeniero Industrial. Ed. McGraw-Hill. New York – U.S.A.
7. RIGGS, JAMES L. (2001). Sistemas de Producción: Planeación, análisis y control. Ed. Limusa S.A. México.
8. SAPAG CHAIN, N. Y SAPAG CHAIN, R. Preparación y Evaluación de Proyectos.
9. TOMPKINS, J.A. Y OTROS “Facilities Planning”, 3ª ed., Wiley Text Books, 2002.
10. TULAS, s.f. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. reglamentación de Ecuador.
11. www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/204853-agua-potable-prioridad-uno
12. www.epa.gov/own/water-efficiency/index.html
13. www.ingenieroambiental.com.
14. www.si3ea.gov.co
15. [www. Google.com](http://www.Google.com)
16. www.monografias.com/trabajos15/analisis-bioquimico-agua/analisis-bioquimico-agua.shtml#ixzz2qCZHFoN
17. www.prtrs.es/data/images/resumen%20ejecutivo%20bref%20refrigeraci%C3%B3n%20y%20vac%C3%ADo-0bbe00e0169ac61a.pdf
18. www.airesacondicionado.com/tipos-de-aire-acondicionado.htm

19. www.google.com/intl/es/earth/download/thanks.html#os=win#usagestats=yes#updater=yes
20. www.lenntech.ec/aplicaciones/potable/normas/estandares-europeos-calidad-agua-potable.htm#ixzz2k69zwkkq.
21. www.lenntech.es/estandares-de-calidad-del-agua.htm#ixzz2k699DPoj
22. www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/pdfs/4_Ieg.pdf
23. www.google.com/intl/es/earth/download/thanks.html#os=win#usagestats=yes#updater=yes
24. www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/pdfs/4_Ieg.pdf
25. www.rwlwater.com/lecciones-de-la-sequia-recoleccion-de-agua-de-aire-condicionado/?lang=es
26. www.caloryfrio.com/archivos
27. www.aires-acondicionados.info/2013/05/se-puede-beber-o-ingerir-el-agua-que.html

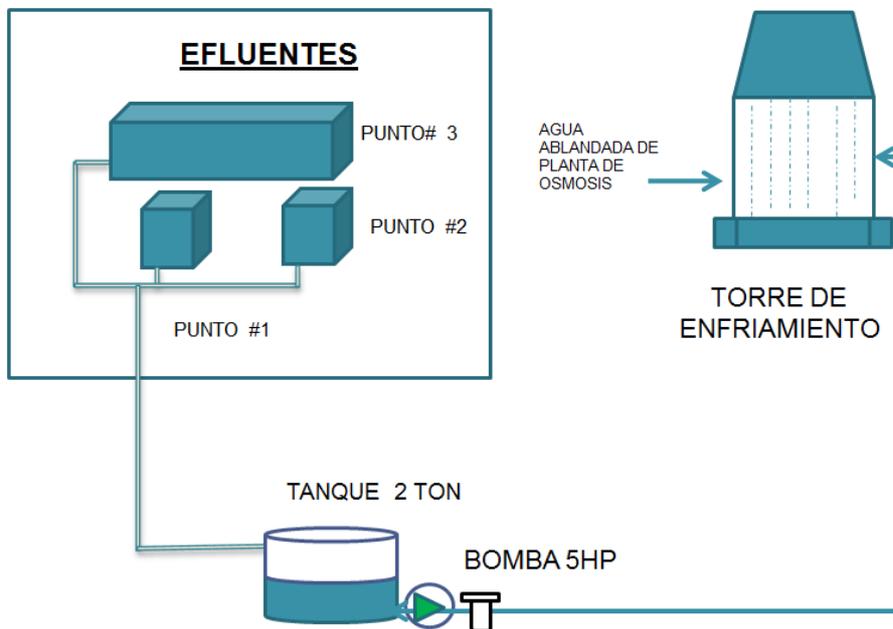
ANEXOS

14. ANEXOS.

CONDICION ACTUAL



PROPUESTA



REPOSICION DE AGUA EN
TORRE DE ENFRIAMIENTO



DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

LABORATORIO DE AGUAS Y CRUDO

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

00277LAC-2014

Fecha de emisión del informe: 11 de Febrero del 2014

INFORMACIÓN DEL CLIENTE.

NOMBRE: Servicios generales La Fabril S.A.

DIRECCIÓN: Km. 5 ½ vía Manta Montecristi

ASUNTO: Análisis fisicoquímicos, agua de condensados de centrales de aire

SOLICITADO POR: Cliente.

INFORMACIÓN DEL MUESTREO:

MUESTREADO POR: Laboratorio de Aguas y Crudos

FECHA DE MUESTREO: 11/02/2014

LUGAR DE MUESTREO:

HORA DE MUESTREO: 15:00

					Max 10	Max 1	5 - 9	
Fecha de recepción	Fecha de análisis	de	Descripción de muestra	TDS mg/l	Dureza mg/l	Fe mg/l	pH	S.S mg/l
11/02/2014	11/02/2014		Agua condensado de centrales de	20	3.55	<0.05	6.00	0

TIPO DE MUESTREO: Puntual.

OBSERVACIONES:

Atentamente,

Nelson A. Mera García.

Analista.



DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

LABORATORIO DE AGUAS Y CRUDO

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

00379LAC-2014

Fecha de emisión del informe: 18 de Marzo del 2014

INFORMACIÓN DEL CLIENTE.

NOMBRE: Servicios generales La Fabril S.A.

DIRECCIÓN: Km. 5 ½ vía Manta Montecristi

ASUNTO. Análisis fisicoquímicos, agua de condensados de centrales de aire

SOLICITADO POR: Cliente.

INFORMACIÓN DEL MUESTREO:

MUESTREADO POR: Laboratorio de Aguas y Crudos

FECHA DE MUESTREO: 18/03/2014

LUGAR DE MUESTREO:

HORA DE MUESTREO: 17:00

Fecha de recepción	Fecha de análisis	Descripción de muestra	TDS mg/l	Dureza mg/l	Fe mg/l	pH	S.S mg/l
18/03/2014	18/03/2014	Agua de condensado de centrales	17.15	3.45	<0.10	6.70	0

TIPO DE MUESTREO: Puntual.

OBSERVACIONES:

Atentamente,

Nelson A. Mera García.

Analista.



**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO
LABORATORIO DE AGUAS Y CRUDO
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS
00308LAC-2014**

Fecha de emisión del informe: 10 de Enero del 2014

INFORMACIÓN DEL CLIENTE.

NOMBRE: Servicios generales La Fabril S.A.
DIRECCIÓN: Km. 5 ½ vía Manta Montecristi
ASUNTO: Análisis físicoquímicos de aguas.
SOLICITADO POR: Cliente.

INFORMACIÓN DEL MUESTREO:

MUESTREADO POR: Laboratorio de Aguas y Crudos
FECHA DE MUESTREO: 05/01/2014
LUGAR DE MUESTREO: Centrales de aire de la Fabril S.A.
HORA DE MUESTREO: 10:00
TIPO DE MUESTREO: Puntual.

			Ensayo				
Fecha de recepción	Fecha de análisis	descripción	TDS mg/l	Dureza mg/l	pH	Hierro mg/l	SS mg/l
		Agua					
05/01/2014	05/01/2014	Muestra 2	17.17	1	6.68	0.10	< 25
05/01/2014	05/01/2014	Muestra 3	12.78	1	6.37	0.03	< 25

OBSERVACIONES:

Atentamente,

Carlos Moreira Mendoza.
Analista.

ANEXO A

LA FABRIL S.A.

SEGURIDAD, SALUD, EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE

LEVANTAMIENTO DE ASPECTOS AMBIENTALES

FECHA:

ELABORADO POR:

REVISADO POR:

PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SITUACION					CLASE	OBSERVACIONES	
					Normal	anormales				Emergencia		CLA
						Arranque	Parada	Limpieza	Mantenimiento			

ANEXO C

LA FABRIL S.A.

SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE

LISTADO MAESTRO DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

FIRMAS

ELABORO: _____

APROBO: _____

FECHA DE ELABORACIÓN:

PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	No.	LEGISLADO	PUNTAJE TOTAL	SITUACION NORMAL	SITUACION ANORMAL	SITUACION EMERGENCIA	GESTION AMBIENTAL / CONTROL OPERATIVO

ANEXO E
LA FABRIL S.A.
SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

PROCESOS	SUBPROCESOS	RESPONSABLES

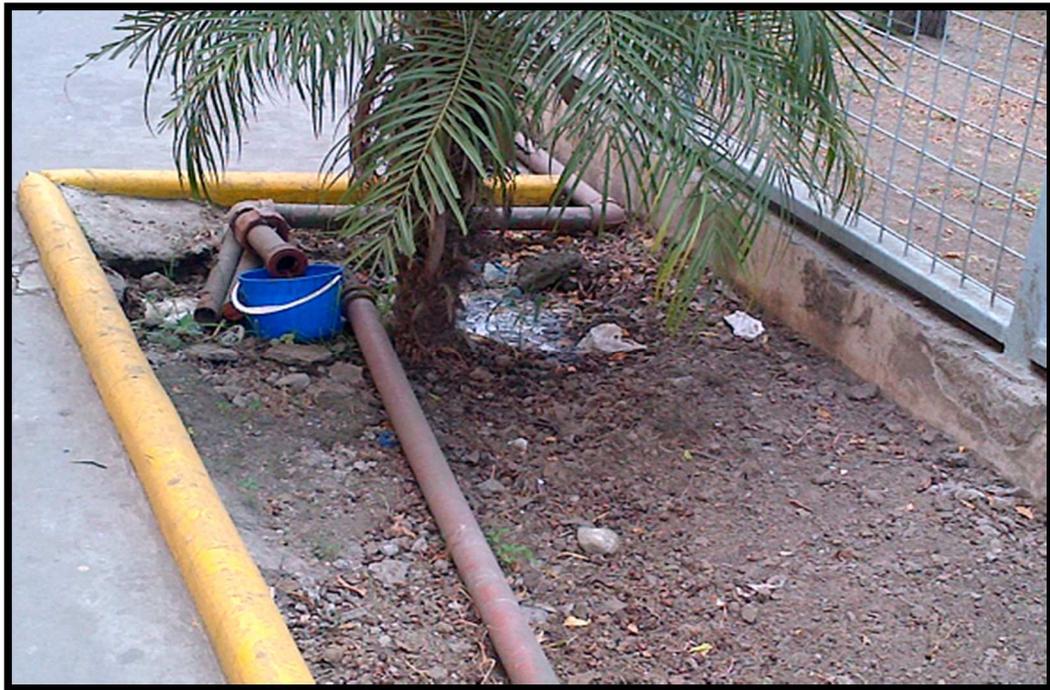


MUESTRAS PARA ANALISIS DEL EFLUENTE

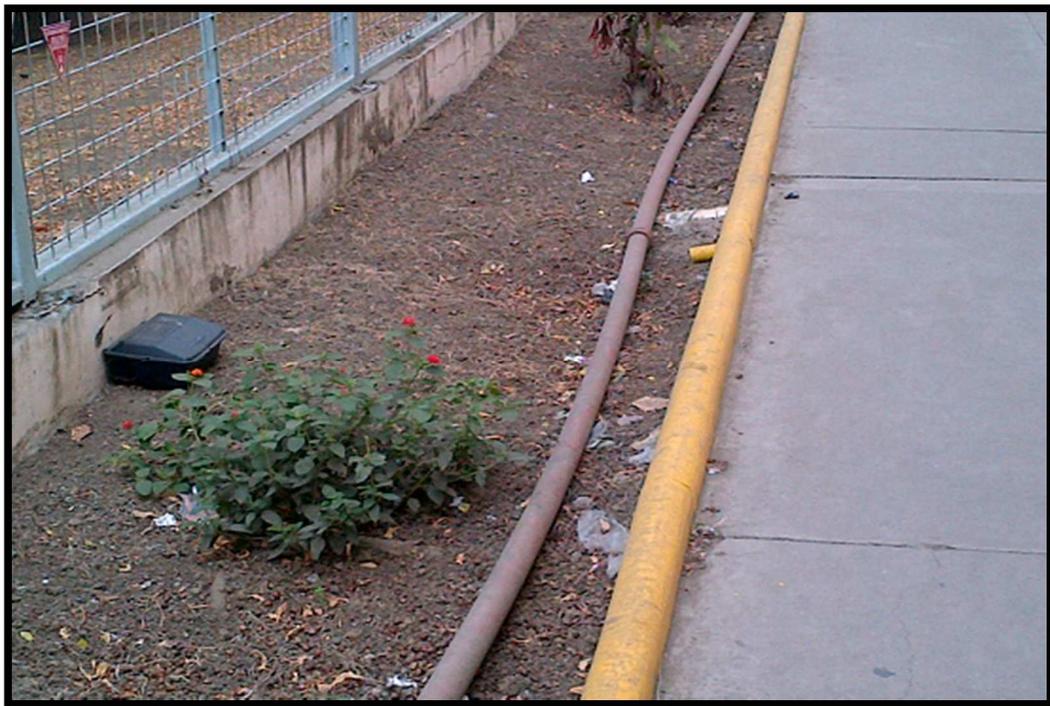


PARA LOS A

TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS DEL EFLUENTE



LINEAS DE CONDUCCION DEL EFLUENTE



LINEAS QUE VAN AL ALCANTARILLADO



TUBERIAS DE AGUA DE CONDENSADO



REJILLA QUE SE CONDUCE AL ALCANTARILLADO



CENTRAL DE AIRE



CENTRALES DE AIRE PUNTO 2



CENTRALES DE AIRE PUNTO 3



CENTRALES DE AIRE