

MANEJO AMBIENTAL PARA UNA MAQUINA FREIDORA EN UN PROCESO  
INDUSTRIAL DE PAPAS FRITAS

DIDIER HERNAN GAMBA ARENAS  
NATHALIE HERNÁNDEZ ROMERO  
MONICA ANDREA MORA OVALLE

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
FACULTA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
TECNOLOGIA EN GESTION DE PROCESOS INDUSTRIALES  
BOGOTA  
2011

MANEJO AMBIENTAL PARA UNA MAQUINA FREIDORA EN UN PROCESO  
INDUSTRIAL DE PAPAS FRITAS

DIDIER HERNAN GAMBA ARENAS  
NATHALIE HERNÁNDEZ ROMERO  
MONICA ANDREA MORA OVALLE

Informe final de seminario de Tecnología en Gestión de Procesos Industriales

Asesores:

Ing.: ANDRES FELIPE MARTINEZ  
Ing.: ALFONSO ELIECER ARRIETA ZAPATA  
Ing.: JUAN HERNANI ROMERO  
Ing.: YOLANDA PARRA GUACANEME

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
FACULTA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
TECNOLOGIA EN GESTION DE PROCESOS INDUSTRIALES  
BOGOTA  
2011

**Nota de aceptación**

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

Jurado 1

---

Jurado 2

---

Jurado 3

---

Jurado 4

**Bogotá, 2011**



## TABLA DE CONTENIDO

### 0. INTRODUCCIÓN

<b>1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO .....</b>	<b>10</b>
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	10
1.2 CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION.....	10
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	10
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
1.6 MARCO REFERENCIAL .....	12
1.6.1 <i>METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION</i> .....	12
1.6.2 <i>MARCO TEORICO</i> .....	14
<b>2 TECNOLOGIAS AMBIENTALES EN PROCESOS INDUSTRIALES .....</b>	<b>17</b>
2.1 DIAGNOSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR .....	17
2.1.1 <i>IDENTIFICACION DE IMPACTOS</i> .....	17
2.1.2 <i>CARACTERIZACION DE LAS CORRIENTES RESIDUALES</i> .....	20
2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.....	22
2.3 MEDIDAS CORRECTIVAS.....	24
<b>3 GESTIÓN EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL .....</b>	<b>26</b>
3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	26
<b>4. EXPRESIÓN GRÁFICA .....</b>	<b>35</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>40</b>

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Fase descriptiva, marco contextual _____	12
TABLA 2. Fase descriptiva, marco teorico _____	12
TABLA 3. Fase analitica _____	13
TABLA 4. Fase sintetica _____	13
TABLA 5. Matriz cualitativa causa efecto (proceso de produccion de papas fritas marca frito lay) _____	18
TABLA 6. Convenciones de la matriz de impacto _____	18
TABLA 7. Matriz cualitativa causa efecto (actividades de funcionamiento de una maquina freidora que funciona en la empresa frito lay) _____	19
TABLA 8. Convenciones de la matriz de impacto _____	19

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1. Rutina diaria de mantenimiento mecanico .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO 2. Rutinamensual de mantenimiento mecanico.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO 3. Rutina mensual de mantenimiento electrico .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 4. Vista frontal de la maquina freidora de papas fritas.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO 5. Vista de planta de la maquina freidora de papas fritas.....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE GRAFICOS

<b>GRAFICO 1. Diagrama de flujo de la elaboración de papas fritas .....</b>	<b>16</b>
---	-----------

## INTRODUCCIÓN

La situación actual de la vida como se aprecia en el planeta, ha llevado a la continua reflexión por parte de la sociedad respecto al que hacer con el deterioro del ecosistema y a su vez a pensar en procesos cada vez mas auto sostenibles, con mas control y aprovechamiento de las materias primas y a buscar planes que den una reutilización de residuos de los procesos productivos.

De esta forma y concientizándose de la situación de deterioro del ecosistema, todos buscan la forma mediante la cual, se pueda contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y al alargamiento de la vida de la especie humana, por ende en todo el desarrollo se propone un plan de mejora en el manejo de los residuos líquidos, los cuales son de vital importancia, debido a que muy poca del agua presente en el planeta es consumible, y sin notar esto, se sigue contaminando de diferentes maneras y con distintas sustancias.

Adicional, los gobiernos muestran su preocupación y legislan en contra del deterioro de los recursos naturales, así bien obligan a las empresas a buscar planes de mejora continua, con la que generen una mejora en sus procesos y a su vez obtengan beneficios económicos a corto y largo plazo en temas de tributación.

De esta forma se ha propuesto en la empresa frito lay un plan de mejora ambiental para los procesos productivos de la misma, más específicamente sobre la maquina freidora de papas. La cual por sus características técnicas conlleva a un impacto ambiental significativo que podría desembocar en afecciones de calidad en el producto final y en contaminación excesiva por parte de la empresa en el momento de manejar los residuos generados.

## **1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO**

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En la empresa Frito Lay ubicada Bogotá, se evidencia un problema ambiental en el proceso de producción de papas fritas. Este proceso en su ejecución genera residuos líquidos como aceites y aguas generadas de la fritura de las papas y del mantenimiento de la máquina freidora.

El alto consumo de los compuestos tóxicos, causados sobre la fritura, y el mal mantenimiento de la misma, pueden causar efectos sobre la salud del consumidor. Las contaminaciones se pueden presentar según el manejo que se le dé al mantenimiento de la máquina o al proceso de la misma. Hay que tener en cuenta que los aceites son reutilizables varias veces para poder freír nuevas papas, (aceite es utilizado varias veces por ser una freidora Continua). Que la máquina tiene que tener una rutina de mantenimiento y que no se puede ser indiferente con el medio ambiente.

### **1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El escenario sobre el cual se desarrollará el proyecto será la empresa Frito Lay ubicada en el Occidente de la ciudad de Bogotá y dentro de la cual se tienen una línea de proceso de papas fritas que consiste en una serie de máquinas de alistamiento de la materia prima, una banda transportadora y una freidora continua, esta empresa también cuenta con maquinaria de empaque lugares de almacenamiento y medios de transporte.

Hemos fijado el centro de nuestro proyecto en la máquina freidora de papas en la cual se centra la mayor cantidad de residuos generados por la empresa debido a su alta rotación de aceite y material orgánico (papas).

En vista de esto se cuenta con una propuesta de manejo ambiental para dicha máquina freidora con lo cual se reducirán los impactos ambientales producidos por los residuos. Estructurando dicho manejo desde un mantenimiento previo a la máquina y pasando por un tratamiento de residuos líquidos

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Al ser Frito Lay una de las empresas con mayor presencia en el mercado es necesario para ella tener un plan de manejo ambiental para todas las líneas de producción y máquinas que utiliza en sus procesos productivos.

Así bien y en vista de que es necesario para optimizar su competitividad y poder seguir con los procesos de estandarización y certificaciones de calidad, Frito Lay debe contemplar planes de mejora continua con lo que puede además de lograr un beneficio competitivo directamente también puede generar un

beneficio tributario y económico en cuanto a reutilización de residuos y demás beneficios socioeconómicos posibles.

La contaminación y los residuos tóxicos están en contra del desarrollo económico, puesto que el modelo de producción no es el más generoso con el medio ambiente.

Si bien sabemos el medio ambiente es el punto inicial para la oficialización del proceso industrial, y es por eso que en este proyecto se hará una previa revisión del manejo ambiental en el proceso de producción de papas fritas enfocándonos en la fritura de la misma.

Se pretende evitar el manejo inadecuado de los residuos que se generan, tratándolos de convertir en beneficios para la empresa o hacerle transformaciones que contribuyan al medio ambiente.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan de manejo ambiental para los residuos líquidos, en una maquina freidora de papas en la empresa Frito Lay.

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Elaborar un marco teórico a partir de la información secundaria sobre manejo ambiental de residuos líquidos de una maquina freidora de papas, para ofrecer un referente de consulta y guía en el manejo de residuos líquidos a operarios y directivos de la empresa Frito Lay.

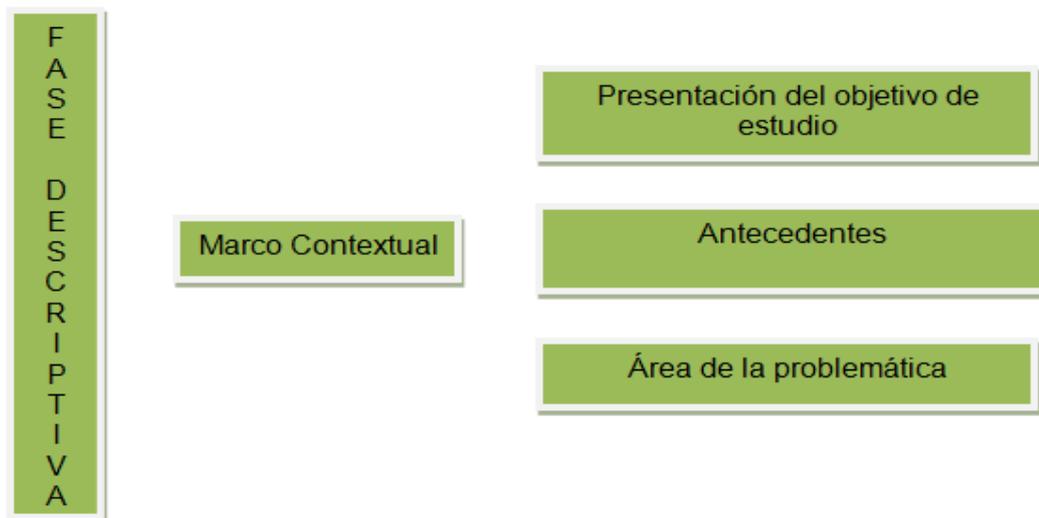
Generar una ficha de mantenimiento a la maquina freidora con el fin de garantizar la calidad de los productos y reducir por medio de la optimización del funcionamiento de la maquina los impactos ambientales generados por la maquina freidora de papas de la empresa Frito Lay.

Plantear métodos efectivos que permiten el adecuado manejo de los residuos líquidos generado por la maquina freidora de papas de la empresa Frito Lay, para evitar desastres naturales o situaciones críticas que pongan en riesgo la misma compañía.

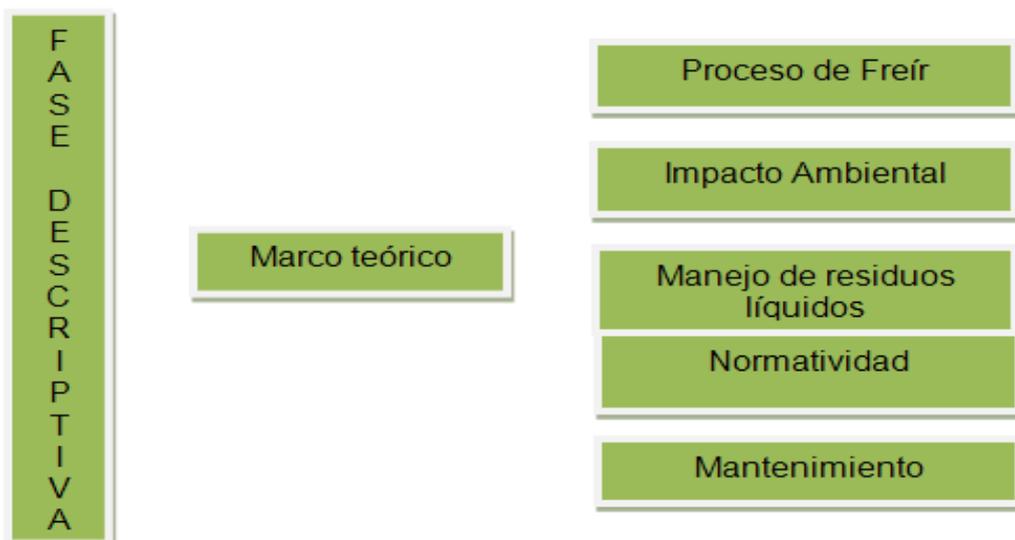
## 1.6 MARCO REFERENCIAL

### 1.6.1 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Para proponer un plan de manejo ambiental para los residuos líquidos en una maquina freidora de papas se requiere de procesos secuenciales de Investigación, análisis y diseño encaminados a desarrollar eficazmente la propuesta del manejo de residuos líquidos de dicha maquina.



➤ TABLA 1. FASE DESCRIPTIVA, MARCO CONTEXTUAL  
FUENTES: (Autores)

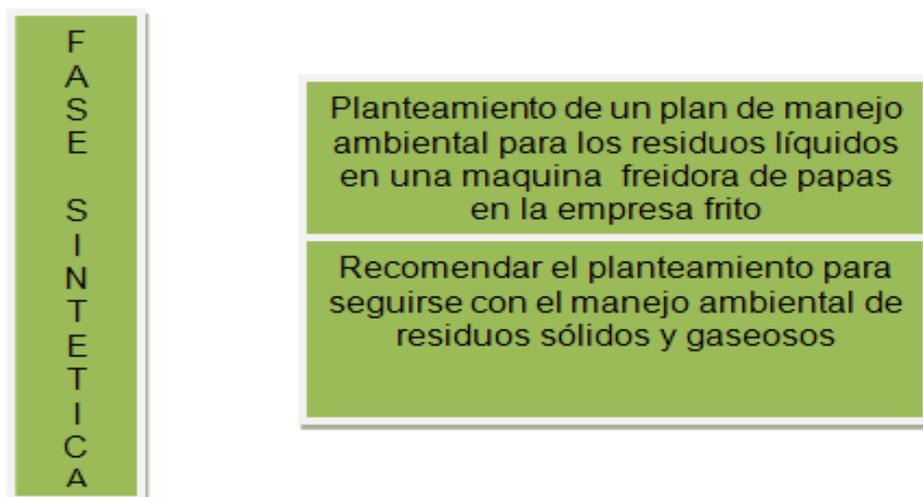


➤ TABLA 2. FASE DESCRIPTIVA, MARCO TEORICO

FUENTES: (Autores)



➤ **TABLA 3. FASE ANALITICA**  
**FUENTES: (Autores)**



➤ **TABLA 4. FASE SINTETICA**  
**FUENTES: (Autores)**

### **a) FASE DESCRIPTIVA**

Determinar la conceptualización de la problemática planteada dentro de la empresa Frito Lay, para el manejo ambiental de los residuos líquidos que se generan en el proceso de la fritura de las papas en la línea de producción y más específicamente en la máquina freidora, en cuya máquina se generan la mayor cantidad de residuos por el mantenimiento y por su proceso productivo, dichos residuos son caracterizados como líquidos (agua y aceite y la combinación de estos). Y para los cuales se desarrolla el proyecto

Las consultas se hacen en fuentes secundarias tales como libros artículos, tratados y proyectos de grado etc. con lo que se busca conformar un referente teórico que sirva como base de consulta y aplicación.

### **b) FASE ANALITICA**

A partir de la información recolectada y plasmada se logra proyectar un modelo de manejo ambiental, con el cual se busca reducir el impacto ambiental desde el mantenimiento y la optimización del proceso mismo de freír papas mediante una freidora continua.

### **c) FASE SINTETICA**

Una vez teniendo clara la problemática del tema, se procede a sintetizar la información en un trabajo que de la forma de su estructura, que permite la claridad como base para ser aplicada y estandarizada dentro de la empresa.

De esta forma se contara con una aplicación de técnicas y ciencias que permitan tener un control, sobre los desechos líquidos generados del proceso y del mantenimiento.

## **1.6.2 MARCO TEORICO**

### **a) FREIR**

La fritura de los alimentos es definida como la cocción en aceite o grasa caliente a temperaturas elevadas (175°C-185°C), donde el aceite actúa como transmisor del calor produciendo un calentamiento rápido y uniforme en el alimento. Durante este proceso, la grasa o el aceite presentan un gran número de reacciones complejas, que pueden producir disminución de los componentes nutricionales y aumento en la formación de compuestos tóxicos, como polímeros y monómeros de ácidos grasos cíclicos y compuestos polares, que pueden pasar al alimento frito y ser ingeridos.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>REVISIONES La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. Disponible en: <http://revinut.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/viewFile/9390/8646> (con acceso el 05/07/2011)

Los aceites de fritura no están exentos de riesgos. Hoy por hoy la máxima preocupación se centra en problemas relacionados con el sobrecalentamiento o con la tecnología de extracción, aspectos que obligan a reconsiderar posibles futuros peligros.

### **b) ACEITE O GRASA DE FRITURAS**

Los aceites y las grasas son lípidos simples formados por ésteres de ácidos grasos con glicerol, a diferencia de los compuestos (fosfolípidos, glicolípidos o cerebrósidos, esfingolípidos y sulfolípidos), que tienen otras funciones químicas, y de las ceras, terpenos y esteroides que contienen alcoholes distintos del glicerol. Hay otros derivados de lípidos sencillos o compuestos que mantienen las propiedades del grupo: ácidos grasos (AG), alcoholes de cadena larga y esteroides, e hidrocarburos.

En general, el término grasa incluye a todos los triglicéridos y se relaciona con los productos lipídicos de origen animal y otros minoritarios de origen vegetal, mientras que aceite se refiere a los lípidos de origen vegetal, independientemente del estado líquido o sólido que adquieran según la temperatura ambiental o su punto de fusión.

### **c) PROCESO DE FREIR**

La fritura es un proceso culinario que consiste en introducir un alimento en un baño de aceite o grasa caliente a temperaturas elevadas (150-200° C), donde el aceite actúa de transmisor del calor produciendo un calentamiento rápido y uniforme del producto.

#### *LA FRITURA PUEDE SER:*

- Superficial, en un recipiente más o menos plano, tipo sartén o con bajo nivel de aceite, donde parte del alimento queda fuera del baño de fritura. La parte sumergida se fríe y la externa se cuece por efecto del vapor interno generado al calentarse.
- Profunda, al sumergir totalmente el alimento en el baño de fritura, normalmente en una freidora o en recipientes con nivel alto de aceite. La fritura es uniforme en toda la superficie. Este sistema es más frecuente en las frituras industriales, en las que se controla mucho más el proceso y la calidad del proceso y, por tanto, es difícil que se lleguen a acumular sustancias peligrosas en el producto final.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>El proceso de fritura en los alimentos. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/11/16/21156.php> (con acceso el 05/07/2011)

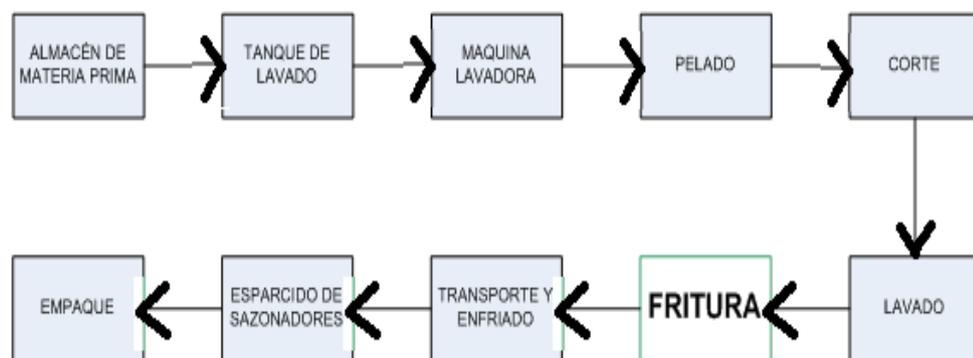
#### d) MAQUINA FREIDORA DE PAPAS

La maquina está construida en acero inoxidable 430, está equipado con un tacho o tanque de fritar papas de 24 pulgadas, esmaltado o en acero inoxidable, con quemador a gas de alta presión, termómetro para el control de la temperatura, bandeja adjunta con escurridor en acero inoxidable, maquina de corte de papas fritas e incorporada a la unidad, con accionamiento manual para el corte. Con capacidad de 120 y 150 Kg. de papas por día.

Recomendaciones:

- La temperatura de fritado de las papas es del orden de los 180°C. lo cual se recomienda no ultrapasar los 195°C sobre el riesgo de quemar las papas.
- El tiempo de fritura es en promedio 2.5/3.0 minutos variando conforme la espesura del corte y el tipo de papas utilizado. Haga siempre un teste de fritura
- Recuerde que el factor y objetivo de su fabricación es acertar con equilibrio y calidad en el color de la papa, en el tenor residual de aceite contenido en la papa frita, en su sabor, la crocantes y en su rendimiento final de producción.
- La fritura de la papa es realizado con aceites hidrogenados, NO usar aceites líquidos, de preferencia de soja y algodón, los cuales ya contienen sus propios antioxidantes que minimizaran sus efectos para la conservación en góndolas.<sup>3</sup>

#### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE PAPAS FRITAS



#### ➤ GRAFICO 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE PAPAS FRITAS

FUENTES: (Autores)

<sup>3</sup>Papas Fritas Chips Fabrica-Maquinas-Producción. Disponible en: <http://salonemprendedor.blogspot.com/2008/12/papas-fritas-chips-fabrica-maquinas.html> (con acceso el 05/07/2011)

## **2 TECNOLOGIAS AMBIENTALES EN PROCESOS INDUSTRIALES**

En el siguiente capítulo se dará una identificación detallada de la problemática ambiental que genera el proceso de producción de papas fritas, tomando en cuenta factores ambientales afectados por los residuos que emite la maquina freidora de papas de la empresa de Frito Lay, en el momento de su ejecución. Con el estudio de cada uno de los agentes contaminantes, se darán posibles alternativas, para el buen manejo de los residuos que pueden ocasionar dicho proceso.

### **2.1 DIAGNOSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR**

#### **2.1.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS**

##### **MATRIZ CAUSA EFECTO**

Un diagrama de causa y efecto (también llamado espina de pescado o de Ishikawa) es una técnica grafica que enumera y organiza las posibles causas contribuciones al problema. Ilustra las relaciones entre las causas y es muy útil en la evaluación de causas adicionales.<sup>4</sup>

Por medio de este diagrama se dará a conocer las actividades que afectan y qué tipo de actividades causan estas problemáticas en el medio ambiente.

La matriz causa efecto de La Tabla 5., muestra la línea de producción de papas fritas aplicado a la empresa Frito Lay, este con el fin de dar un detallado de la contaminación que presenta cada una de estas tareas, y que tipo de impactos se generan.

La matriz causa efecto de la Tabla 7., muestra los efectos que interfieren en el momento de la fritura de la papa.

Hay que tener en cuenta que estas dos versiones no solo se tienen en cuenta en el proceso de producción sino también en el momento de hacer el mantenimiento de la máquina, como por ejemplo las aguas residuales no solo se están generando en el lavado de las papas sino también en el mantenimiento que se le hace a la cortadora de papas.

---

<sup>4</sup>Diagrama Causa Efecto. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jcfdezmxcal/diagrama-causa-efecto-1103161> (con acceso el 09/07/2011)

ACTIVIDADES		ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE PAPAS FRITAS														
		PREOPERATIVA			OPERATIVA					POSTOPERATIVA						
IMPACTOS POTENCIALES		DISTRIBUIDOR MAYORISTA	TRANSPORTE	RECEPCION INSUMOS	ALMACENAMIENTO	LAVADO	PELADO	REBANADO	LAVADO	FRITURA	TRANSPORTE	ENFRIADO	EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	TRANSPORTE Y DISTRIBUCION	
COMPONENTE AMBIENTAL	ABIOTICO	AGUAS DE CONSUMO			BAJO NEGATIVO					BAJO NEGATIVO						
		AGUAS RESIDUALES		BAJO NEGATIVO			BAJO NEGATIVO			BAJO NEGATIVO						
		CALIDAD DE AIRE		BAJO NEGATIVO								BAJO NEGATIVO	BAJO NEGATIVO			BAJO NEGATIVO
		RESIDUOS SOLIDOS	BAJO NEGATIVO					BAJO NEGATIVO	BAJO NEGATIVO		BAJO NEGATIVO			BAJO NEGATIVO		BAJO NEGATIVO
		RESIDUOS LIQUIDOS					BAJO NEGATIVO		BAJO NEGATIVO		BAJO NEGATIVO					
		RESIDUOS GASEOSOS									BAJO NEGATIVO					
		OLOR									BAJO NEGATIVO					

➤ Tabla 05. MATRIZ CUALITATIVA CAUSA EFECTO (PROCESO DE PRODUCCION DE PAPAS FRITAS MARCA FRITO LAY) (Ing. Andrés Felipe Martínez)

ALTO NEGATIVO	
MEDIO NEGATIVO	
BAJO NEGATIVO	

➤ Tabla 06. Convenciones de la matriz de impacto(Ing. Andrés Felipe Martínez)

ACTIVIDADES		ACTIVIDADES DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA MAQUINA FREIDORA							
		PREOPERATIVO A			OPERATIVO			POST OPERATIVO	
IMPACTOS POTENCIALES		LAVADO DE LA MAQUINA							
		AJUSTE DE LA MAQUINA							
		LLENADO DE LA MAQUINA							
		COCCION							
		ABSORCION DE VAPORES							
		EXPULSION DE DESECHOS							
		DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOSO							
COMPONENTE AMBIENTAL	AGUAS DE CONSUMO	▲							
	AGUAS RESIDUALES	▲							
	CALIDAD DE AIRE				■	■		■	
	RESIDUOS SOLIDOS	■	●				■	■	
	RESIDUOS LIQUIDOS	■	●				▲	■	
	RESIDUOS GASEOSO				■				
	OLOR				●			●	

➤ **Tabla 07. MATRIZ CUALITATIVA CAUSA EFECTO (ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA MAQUINA FREIDORA QUE FUNCIONA EN LA EMPRESA FRITO LAY) (Ing. Andrés Felipe Martínez)**

ALTO NEGATIVO	▲
MEDIO NEGATIVO	■
BAJO NEGATIVO	●

➤ **Tabla 08. Convenciones de la matriz de impacto (Ing. Andrés Felipe Martínez)**

## 2.1.2 CARACTERIZACION DE LAS CORRIENTES RESIDUALES

Las corrientes residuales generadas por la industria, están clasificadas según sus características como: residuos líquidos, residuos sólidos, residuos gaseosos.

En el proceso de fritura de papas, de la empresa Frito Lay, se evidenciara los residuos que genera la máquina antes, durante y después del proceso.

*Impactos ambientales antes del proceso*

Aguas residuales

*Impactos ambientales durante y después del proceso*

Residuos de aceites

Residuos de papas

Calidad de aire

### a) IMPACTOS AMBIENTALES ANTES DEL PROCESO

#### AGUAS RESIDUALES

Durante el proceso de fritura de las papas, no se evidencia la presencia de corrientes residuales líquidas. Sin embargo se maneja este tema, ya que en el momento del mantenimiento de la máquina, si se requiere cierta cantidad de agua de consumo para que la máquina sea lavada y tenga un previo mantenimiento, de esta manera se convierte en aguas residuales.

Las descargas de las aguas residuales que se generan en el momento de hacer la limpieza de la máquina están compuestas de DBO (demanda biológica de oxígeno) DQO (demanda química de oxígeno) sólidos disueltos y aceites.

El proceso de lavado de la máquina implica la combinación o mezcla de residuos aceitosos con agua de consumo por lo cual y según la normatividad colombiana los vertimientos deben contener como máximo un 20% de contenido graso. Por ende y por el tamaño de la empresa Frito Lay, ella cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales.

Así mismo, no sobra nombrar que en esta misma corriente de agua están los residuos de las otras máquinas, que afectan directamente el proceso de producción de las papas.

## **b) IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE Y DESPUES DEL PROCESO**

### *RESIDUOS DE ACEITES*

Los aceites son utilizados durante el proceso de fritura, los cambios que sufre el aceite en la freidora son:

- Hidrólisis: Se produce en presencia de agua o humedad, y calor, que provocan la ruptura del enlace ester de los TG.
- Disminución del punto de humo como consecuencia de la hidrólisis de los aceites.
- Oxidación y auto oxidación: alteración más frecuente en la fritura. Consiste en la acción del oxígeno sobre los ácidos grasos, especialmente los poli insaturados, formándose compuestos inestables llamados hidroperóxidos o peróxidos y radicales libres. La luz actúa de catalizador.
- Termo oxidación. Se produce por el efecto de las elevadas temperaturas, de forma que se favorece más la alteración oxidativa.
- Polimerización. La presencia de radicales libres que se combinan entre si o con los ácidos grasos forman polímeros lineales o cíclicos (sobre todo en presencia de dobles enlaces) Estos compuestos tienen mayor tamaño y peso molecular por lo que tienden a aumentar la viscosidad del aceite y la formación de espuma.<sup>5</sup>

La calidad del aceite que se utiliza para freír es lo más importante, porque es el que le da la calidad del producto terminado, el aceite vegetal es utilizado en la empresa Frito Lay en el proceso de la fritura.

El aceite luego de ser utilizado, presenta dificultades para la disposición final, normalmente termina siendo el agua o el suelo el vertimiento de dicho aceite, sin darle importancia que tan desfavorable puede ser.

### *RESIDUOS DE PAPAS*

El residuo de papa que se presenta en el momento de la fritura, va pasando por un filtro que tiene la freidora, este residuo son los pedazos de papas que se queman y no pueden ser comestibles. Gracias a este filtro se le puede dar garantía al producto final que no va con pedazos quemados o muy pequeños de papas.

---

<sup>5</sup> Aceites de fritura y aceites para embotellado. Disponible en: <http://www.lipsa.es/aplicaciones-y-productos/aceites-de-fritura-y-aceites-para-embotellado>(con acceso el 09/07/2011)

¿Qué hacen con estos residuos de papas?, ¿irán al botadero y lo usan para fines agrícolas?

Pues bien, la empresa Frito Lay, deposita este tipo de residuos a los botaderos, sin darle un manejo ambiental, ya que no tiene un seguimiento ambiental, ni tampoco tiene claro que uso se le puede dar a estos residuos o como se puede desechar.

### *CALIDAD DEL AIRE*

Las condiciones de la calidad de aire se pueden reflejar durante el proceso de producción solo en el momento de fritura, pues es donde hay emisión de los gases y partículas en el área. Sin contar con la calidad de aire que debe haber en la planta de producción, pero en este caso no serán tenidas en cuenta.

La calidad de aire que presenta en este momento la empresa Frito Lay, según el último estudio que realizó el ministerio de medio ambiente, la compañía está dentro de los parámetros máximos permitidos, así que es el momento de no permitir que estos índices se incrementen. Los formatos donde se hace muestra de esta auditoría no se presentan por restricción de la misma.

## **2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS**

El conjunto de medidas preventivas se exponen, con el objetivo de dar una posible minimización al impacto ambiental, que genera esta actividad de fritura en la empresa Frito Lay.

Las medidas preventivas, están dadas para evitar los posibles daños que puede ocasionar la maquina freidora en contra del medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo estipulado anteriormente y partiendo del conocimiento de las problemáticas, que genera esta actividad, se estipularan posibles medidas correctivas a los residuos líquidos que genera la maquina freidora de papas fritas vista en Frito Lay.

### *AGUAS RESIDUALES*

Realizar un análisis de los líquidos vertidos al alcantarillado, instalar un separador de grasas y sólidos diluidos, hacer un estudio seguido si sobrepasan los límites máximos permitidos.

Adecuar un sistema de tratamiento de aguas residuales (aunque ya se había nombrado anteriormente esta planta ya funciona dentro de la planta) y adecuar la toma de muestras para darle un previo seguimiento a los efluentes.

Tener en cuenta que tipo de detergentes se utilizan para la limpieza del área, se recomienda que este detergente sea biodegradable, pues permite un mejor resultado en el tratamiento de las aguas.

Hacer un control por lo menos cada 15 o 20 días, de las tuberías, llaves, y cualquier otro sistema de conducción de agua.

### *RESIDUOS DE ACEITES*

Desde la recepción de la materia prima estos tanques de aceite deben estar sellados, para poder garantizar la calidad de la fritura y a su vez que no entren agentes contaminantes o partículas de basura común.

Después de que el aceite se cataloga como desecho, tener precaución con los derrames de los mismos en el transporte, puesto que un mal manejo de la limpieza se perdería el sentido del proceso del aceite como residuo.

Gestionar maneras de que este aceite de fritura no fuese mezclado con otro tipos de líquidos o sólidos, así se garantizaría el manejo que se le dará al aceite.

### *RESIDUOS SOLIDOS*

Hacer un control de la cantidad de desechos inorgánicos y orgánicos que genera el proceso y su previo mantenimiento. De esta manera se podría construir un separador de sólidos.

Se debe hacer adaptación para el depósito de desechos sólidos y que se encuentren lo suficientemente aisladas de la planta de producción. Tener en cuenta el materia de los recipientes que se utilicen para el almacenamiento de los residuos. Limpieza periódica del área y de los recipientes utilizados.

### *CALIDAD DE AIRE*

Implementar un sistema de extracción de aire para la evacuación de los gases contaminantes, esto haciendo un control de medición que no sobrepasen los máximos permitidos.

No dejar de hacer las rutinas de mantenimiento diarias y mensuales de la maquinaria.

## 2.3 MEDIDAS CORRECTIVAS

El aceite vegetal es un producto cuya materia prima se genera en la actividad agrícola, que luego de los procesos de elaboración, distribución y venta llega para ser utilizado en la cocina, principalmente en frituras.

Luego de usado resulta en un residuo que aunque biodegradable, presenta dificultades para su disposición final, generalmente termina siendo en el suelo y el agua a través de las redes cloacales domiciliarias. Cuando es vertido al sistema cloacal los aceites se adhieren a las paredes de las cañerías contribuyendo a la disminución de sus diámetros con la consecuente pérdida de rendimiento del sistema. Si el receptor final es un pozo absorbente, el aceite facilita la impermeabilización del mismo, es decir se tapan los poros y deja de funcionar; si el receptor final fuera un curso de agua como un arroyo o un río el residuo aportará una mayor carga orgánica, entonces el proceso de autodepuración consumirá mayor cantidad del oxígeno disponible en el agua, el mismo oxígeno que utilizan los peces que allí viven.<sup>6</sup>

Este aceite usado se puede reciclar y es una acción sencilla que favorece al medio ambiente por partida doble. Además de evitar que contamine ríos, suelos o perjudique las tuberías, se aprovecha para crear diversos productos ecológicos como biodiesel o jabones. El problema que puede generar este residuo es que, cuando llega a los ríos, forma una película superficial que afecta al intercambio de oxígeno y perjudica a los seres vivos del ecosistema. Los cálculos apuntan que un litro de aceite puede contaminar mil litros de agua. Esta contaminación se puede evitar con el reciclaje, una práctica ecológica que en el caso del aceite usado tiene muchas posibilidades y beneficios. Por cada litro de este residuo se puede lograr un litro de un biodiesel; como combustible es un producto que puede reemplazar al diesel ordinario obtenido del petróleo. Se compone principalmente de ésteres metílicos de ácidos grasos. Se obtiene de aceites vegetales mediante esterificación de los ácidos grasos libres o transesterificación de los triacilglicérols presentes. Es una alternativa viable y limpia para el manejo de residuos de la industria y de los productos procesados por fritura al momento de desecharlos aceites empleados.

El aceite usado tiene otras muchas salidas; industrias tan diversas como la química, la cosmética o la farmacéutica se pueden beneficiar de este residuo para elaborar abonos, barnices, cera, cremas, detergentes, jabones, lubricantes, pinturas, velas, etc.

La industria alimentaria, con su diversidad de segmentos, genera una gran cantidad de residuos y consume una gran cantidad de agua. Los principios de la producción más limpia tienen muchas aplicaciones en las industrias de

---

<sup>6</sup> Reciclado de aceites usados. Disponible en: [www.inta.gov.ar/concepcion/.../Reciclado-de-Aceites-Vegetales-Usado.pdf](http://www.inta.gov.ar/concepcion/.../Reciclado-de-Aceites-Vegetales-Usado.pdf) (con acceso el 09/07/2011)

alimentos, de hecho estos principios son necesarios para asegurar la calidad y la productividad sin deteriorar el medio ambiente.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Producción mas limpia en la industria alimentaria Disponible en :  
[http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas\\_limpia.pdf](http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas_limpia.pdf) (con acceso el 10/07/2011)

### 3 GESTIÓN EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

#### 3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo puede ser definido, de un modo sencillo, como la prestación de los cuidados necesarios para conservar las maquinas en funcionamiento, con el mínimo de paros y al mínimo coste. Este tipo de solución tiende a prevenir las averías que se presentan en las maquinas, mediante el uso de un sistema que investiga y denuncia los posibles fallos antes de que ocurran. También incluye la programación de los ajustes, lubricaciones y sustitución de piezas de la maquina, antes de que se produzcan las averías.

Es bien sabido que un buen mantenimiento general de los equipos de trabajo ayuda a prevenir fallas técnicas de la máquina previniendo muchos problemas que llevarían a una acción correctiva. En la maquina freidora un mantenimiento preventivo sería necesario para alargar su vida útil. Esta maquina tiene un equipo eléctrico fundamental compuesto de motor, dispositivos de distribución de corriente y armario de control que al generar mucha grasa crea capas muy grandes que pueden llegar a los componentes eléctricos de la máquina corriéndose así el riesgo de ocasionar fallas y averías. Para prevenir estas fallas podemos extraer mediante aire comprimido toda la grasa que se haya acumulado asegurándonos de que no se vaya al interior del motor.<sup>8</sup>

Con una limpieza de la grasa a diario con el cuidado necesario, y con un seguimiento técnico cada seis meses o un año de los componentes, se evitarán daños que acarreen acciones correctivas, como en el caso de un taponamiento del orificio del piloto; además, se podrán prever posibles averías en los componentes de la misma. Es muy conveniente filtrar el aceite diariamente. Se regula la temperatura del aceite a 100 ó 130 grados, se saca el cesto, así como la caja de mandos con los cuerpos de calentamiento y la cuba.

Por otro lado es claro que un adecuado plan de mantenimiento de todos los equipos involucrados en el proceso asegura la reducción de tiempos muertos por paros inesperados (e injustificados), la fuga de contaminantes (combustibles y lubricantes) y el excesivo empleo de agentes de limpieza y desinfección.

Pueden considerarse las siguientes recomendaciones generales como aspectos del mantenimiento de equipos que participan en una producción más limpia:

---

<sup>8</sup>MASTER EN INGENIERÍA Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO. Disponible en: [http://www.aloj.us.es/notas\\_tecnicas/Mto\\_Bandas\\_Transportadoras.pdf](http://www.aloj.us.es/notas_tecnicas/Mto_Bandas_Transportadoras.pdf)(con acceso el 15/07/2011)

- Capacitación permanente al personal en el manejo y cuidado de los equipos.
- Programas de manejo de inventarios para reducción de pérdidas.
- Separación de desechos de las operaciones propias de los equipos.
- Identificación de puntos críticos dentro del mantenimiento de los equipos
- Normalización de fichas técnicas y hojas de vida de todos los equipos involucrados en el proceso productivo.
- Sistematización de un sistema de trazabilidad de insumos como lubricantes, recubrimientos y aditivos, entre otros.
- Diseño de un plan de seguimiento a la calibración de todos los instrumentos de medida, especialmente de las variables críticas del proceso como temperatura, presión, humedad, acidez.
- Monitoreo a tuberías para control de incrustaciones.<sup>9</sup>

Como puede verse, las acciones de buen mantenimiento en la industria alimentaria no difieren de las que se deben aplicar en cualquier otro proceso productivo. De acuerdo con esto, los operarios deberán conocer a fondo los protocolos de operación y mantenimiento de equipos específicos para el procesamiento de alimentos como marmitas, autoclaves, calderas, mezcladores y empacadoras, entre otros.

#### **a) FIJACION DE OBJETIVOS GENERALES**

- Garantizar la seguridad de la maquina
- Reducir las inversiones de sustitución de repuestos para aumentar la vida útil de la maquina freidora de papas
- Programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la maquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas para asegurar la tasa elevada de aprovechamiento de la maquina freidora de papas.
- Identificar y eliminar los puntos débiles

#### **b) FIJACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Incrementar la disponibilidad de los equipos en un 60%.
- Reducir las fallas en un 70%.
- El promedio anual de trabajos de mantenimiento no planeado no excederá de un 3 %
- En un curso de dos años, los costos de mantenimiento serán reducidos en un 10 %

---

<sup>9</sup>Buen mantenimiento. Disponible en:  
[http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas\\_limpia.pdf](http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas_limpia.pdf)(con acceso el 15/07/2011)

### **c) PLANEAMIENTO**

- Pueden considerarse las siguientes recomendaciones generales como aspectos del mantenimiento preventivo de la maquina freidora de papas:
- Capacitación permanente al personal en el manejo y cuidado de los equipos.
- Programas de manejo de inventarios para reducción de pérdidas.
- Separación de desechos de las operaciones propias de los equipos.
- Identificación de puntos críticos dentro del mantenimiento de los equipos
- Normalización de fichas técnicas y hojas de vida de todos los equipos involucrados en el proceso productivo.
- Sistematización de un sistema de trazabilidad de insumos como lubricantes,recubrimientos y aditivos, entre otros.
- Diseño de un plan de seguimiento a la calibración de todos los instrumentos de medida, especialmente de las variables críticas del proceso como temperatura, presión, humedad, acidez.
- Monitoreo a tuberías para control de incrustaciones.<sup>10</sup>

### **d) EJECUCION**

Para el desarrollo del mantenimiento de la maquina freidora de papas se propone realizar mantenimiento a las partes más vulnerables de la maquina, las cuales son:

- **MANTENIMIENTO DE BANDAS TRANSPORTADORAS**

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la maquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada maquina, donde se realizaran las acciones necesarias.

Podemos considerar que la banda transportadora es un elemento fundamental en numerosos equipos industriales por lo que el correcto funcionamiento de estos elementos es primordial dentro del plan de mantenimiento preventivo.

Para el mantenimiento de estas bandas es necesario utilizar exclusivamente productos de limpieza no corrosivos y homologados para su uso en el sector de la alimentación, esto se debe realizar únicamente cuando el aceite se haya enfriado hasta alcanzar una temperatura que excluya cualquier riesgo de quemaduras.

---

<sup>10</sup>Buen mantenimiento. Disponible en:  
[http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas\\_limpia.pdf](http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas_limpia.pdf)(con acceso el 15/07/2011)

- **MANTENIMIENTO DE TUERCAS<sup>11</sup>**

Frecuentemente basta la inspección visual de las tuercas para cerciorarse de si esta demasiado desgastado para poder ser usado de nuevo, o incluso roscado de nuevo. Si la tuerca aparenta estar en buenas condiciones y quizás puede ser usado otra vez o bien repasado de rosca, hay q verificar cuidadosamente los posibles errores de paso a lo largo de toda su longitud. Es importante comprobar toda la pieza, ya que aunque a simple vista parezca estar en buenas condiciones, frecuentemente los tuercas se estiran durante su periodo de trabajo, con lo que se producen errores en la exactitud de su paso. Una tuerca puede ser roscada nuevamente siempre que su diámetro no quede reducido en más de un diez por ciento. Si se desean tuercas de repuesto precisos o se les quiere destinar al roscado, deben mantenerse siempre en buen estado y hay que verificar periódicamente la posible existencia de errores.

- **MANTENIMIENTO DEL MOTOR ELÉCTRICO<sup>12</sup>**

En un mantenimiento de motores eléctricos, se debe inspeccionar periódicamente niveles de aislamiento, la elevación de temperatura (bobinas y soportes), desgastes, lubricación de los rodamientos, vida útil de los soportes, examinar eventualmente el ventilador, cuanto al correcto flujo de aire, niveles de vibraciones, desgastes de escobas y anillas colectoras.

Las pruebas eléctricas aplicadas a un motor deben de ser confiables y nos deben dar un diagnostico completo de todas las zonas o áreas de falla de un motor. La carcasa debe ser mantenida limpia, sin acumulo de aceite o polvo en su parte externa para facilitar el intercambio de calor con el medio. Si el polvo no es abrasivo, se debe emplear un soplete de aire comprimido, soplando la suciedad de la tapa deflectora y eliminando todo el acumulo de polvo contenido en las aletas del ventilador y en las aletas de refrigeración.

Otro inconveniente en los motores es el ruido que deberá ser observado en intervalos regulares de 1 a 4 meses. Un oído bien entrenado es perfectamente capaz de distinguir el aparecimiento de ruidos anómalos, aunque empleando medios bien simples (como un desarmador, etc.).

Existen algunos tipos de problemas muy comunes en motores eléctricos que no pueden diagnosticarse completamente mediante el análisis tradicional de la vibración entre los que se encuentran:

---

<sup>11</sup> Análisis de Motores Eléctricos Mantenimiento Predictivo Disponible en: [http://www.ieec.uned.es/investigacion/eventos\\_ieec/archivos/AnalisisMotoresEl%C3%A9ctricos.pdf\(16/07/2011\)](http://www.ieec.uned.es/investigacion/eventos_ieec/archivos/AnalisisMotoresEl%C3%A9ctricos.pdf(16/07/2011))

<sup>12</sup> MANUAL DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE MOTORES ELECTRICOS Disponible en: [http://www.eaco.com.mx/MANUALWEG.pdf\(16/07/2011\)](http://www.eaco.com.mx/MANUALWEG.pdf(16/07/2011))

- Problemas en barras y anillos de cierre del rotor
- Porosidades en la fundición de rotores fundidos
- Irregularidades en el entrehierro estáticas y dinámicas
- Desequilibrio en el campo magnético

#### **e) EVALUACION**

El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

La evaluación del mantenimiento debe entenderse como un proceso continuo que comienza con satisfacer los objetivos de la capacitación. Lo ideal es evaluar los programas desde el principio, durante, al final y una vez más después de que se halla realizado el mantenimiento.

El impacto deseado con el mantenimiento es optimizar en forma económica la utilización y disponibilidad de los equipos e instalaciones de los servicios. La medición del grado en que un mantenimiento ha contribuido a mejorar alguna de estas situaciones resulta

Asegurar la producción y evitar paradas intempestivas en la maquinaria es básico hoy día para garantizar un perfecto funcionamiento en las líneas de producción.

#### **f) INDICADOR DE GESTION**

- **Tiempo Promedio para Fallar:**

Este indicador mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo a capacidad sin interrupciones dentro del período considerado; éste constituye un indicador indirecto de la confiabilidad del equipo o sistema. El Tiempo Promedio para Fallar también es llamado "Tiempo Promedio Operativo" o "Tiempo Promedio hasta la Falla".

- **Tiempo Promedio para Reparar:**

Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la unidad se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un período de tiempo determinado. El Tiempo Promedio para Reparar es un parámetro de medición asociado a la mantenibilidad, es decir, a la ejecución del mantenimiento. La mantenibilidad, definida como la probabilidad de devolver el equipo a condiciones operativas en un cierto tiempo utilizando procedimientos prescritos, esta en función del diseño del equipo (factores tales como accesibilidad, modularidad, estandarización y facilidades de diagnóstico, facilitan enormemente el mantenimiento).

- **Tiempo Promedio entre Fallos:**

El Tiempo Promedio entre Fallos indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de un fallo; es decir, es el tiempo medio transcurrido hasta la llegada del evento "fallo". Mientras mayor sea su valor, mayor es la confiabilidad del componente o equipo. <sup>13</sup>

### **g) RUTINAS DE MANTENIMIENTO**

El buen funcionamiento de la maquina freidora para papas fritas, depende del mantenimiento preventivo y del cumplimiento de las revisiones diaria y mensual que se le haga a la maquina.

Los siguientes anexos serian las rutinas de mantenimiento propuestas para dicha revisión preventiva, este aplicaría para el mantenimiento mecánico y el eléctrico de la freidora.

---

<sup>13</sup>Indicadores de gestión. Disponible en: [www.regionjunin.gob.pe/documents/pdf/Indicadores.pdf](http://www.regionjunin.gob.pe/documents/pdf/Indicadores.pdf)  
(15/07/2011)

- ANEXO 1. RUTINA DIARIA DE MANTENIMIENTO MECANICO (Ing. Arrieta)

<b>GESTION DE MANTINIMIENTO DIARIO DE UNA MAQUINA FREIDORA</b>		<b>COD 001</b>
		<b>RMM-01</b>
	<b>RUTINA DE MANTENIMIENTO MECANICO</b>	<b>FRECUENCIA DIARIA</b>
<b>INFORMACION DEL EQUIPO</b>		
Freidora de 6 metros de largo por 2 metros de alto		
Serie 540 - FG23		
Marca asver		
Ref SCE 4		
<b>TAREAS ESTANDAR MECANICAS</b>		<b>VALOR NORMAL</b>
Controlar la alineacion de la banda transportadora		
Inspeccionar la elevación de temperatura (bobinas y soportes)		
Toma de datos de temperatura		(148 °C - 160°C)
Comprobar estado general y limpieza de la maquina		
Comprobacion visual del nivel de aceite en lubricadores		
Comprobar que el lubricador no este obstruido		
Inspeccionar visualmente los sensores de la maquina comprobando que funcione		
Inspeccion visual de conecciones del motor		
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>		
Utilice exclusivamente productos de limpieza homologados para su uso en el sector de la alimentación		
Las operaciones de limpieza sólo deben realizarse cuando el aceite se haya enfriado hasta alcanzar una temperatura que excluya cualquier riesgo de quemaduras		
Utilizar necesariamente cofia en el cabello para el mantenimiento		
No tocar cables, ni manipular los equipos bajo tension		
<b>HERRAMIENTAS</b>		
Guias para alineacion de banda transportadora		
Termostato		
<b>FIRMAS</b>	Nathalie Hernandez realizo	Andrea Mora reviso

- ANEXO 2. RUTINAMENSUAL DE MANTENIMIENTO MECANICO (Ing. Arrieta)

<b>GESTION DE MANTINIMIENTO MENSUAL DE UNA MAQUINA FREIDORA</b>		<b>COD 002</b>
		<b>RMM-02</b>
	<b>RUTINA DE MANTENIMIENTO MECANICO</b>	<b>FRECUENCIA MENSUAL</b>
<b>INFORMACION DEL EQUIPO</b>		
Freidora de 6 metros de largo por 2 metros de alto Serie 540 - FG23 Marca asver Ref SCE 4		
<b>TAREAS ESTANDAR MECANICAS</b>		<b>VALOR NORMAL</b>
Revisar la banda transportadora, en busca de cortes o desgastes, estiramientos o roturas.		
Realizar control del funcionamiento de arrastres y deslizamientos de la banda transportadora		
Lubricar los rodamientos de arrastre de la banda		
Comprobar que el lubricador no este obstruido		
Inspeccionar la lubricación de los rodamientos		
Examinar eventualmente el ventilador del motor		
Comprobacion del ruido que produce el motor		
Comprobar el estado de lineas de tuberias propios o cercanos a la maquina		
Reapiete de tornillos de los ajustes de la maquina		
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>		
Trabajar con guantes Leer y conocer fichas de seguridad Utilice exclusivamente productos de limpieza no corrosivos, no abrasivos. Capacitación permanente al personal en el manejo y cuidado de los equipos trabajar con oberol y con cofia		
<b>HERRAMIENTAS</b>		
Analizador de vibraciones Aspirador Imanes para comprobar el ajuste de los tornillos		
<b>FIRMAS</b>	Nathalie Hernandez realizo	Andrea Mora reviso

- ANEXO 3. RUTINA MENSUAL DE MANTENIMIENTO ELECTRICO  
(Ing. Arrieta)

<b>GESTION DE MANTINIMIENTO MENSUAL DE UNA MAQUINA FREIDORA</b>		<b>COD 003 RME- 01</b>
	<b>RUTINA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO</b>	<b>FRECUENCIA MENSUAL</b>
<b>INFORMACION DEL EQUIPO</b>		
Freidora de 6 metros de largo por 2 metros de alto Serie 540 - FG23 Marca asver Ref SCE 4		
<b>TAREAS ESTANDAR ELECTRICO</b>		<b>VALOR NORMAL</b>
Verificar el cable de coneccion		
Controlar el funcionamiento de los breakers		
Verificar el encendido de la maquina		
Medicion de consumo de corriente del motor		
Limpieza interior del motor		
Temperatura del funcionamiento del motor		
Revoluciones del motor		
Limpieza de cuadros electricos		
Reapriete del cuadro soporte del motor		
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>		
Trabajar con guantes aislantes y gafas de seguridad Trabajar con casco Trabajar con botas de seguridad No tocar cables, ni manipular los equipos bajo tension		
<b>HERRAMIENTAS</b>		
aspirador llaves ajustables alicates destornilladores palancas corta frio ponchador		
<b>FIRMAS</b>	Nathalie Hernandez realizó	Andrea Mora revisó

#### 4. EXPRESIÓN GRÁFICA

En el siguiente capítulo se diagramara la maquina freidora de papas fritas que funciona en la empresa Frito Lay, indicando las partes más importantes de la misma.

1. **Banda Transportadora:** Permite la circulación de las papas en el proceso de fritura dentro de la maquina freidora. )traslado de un lado a otro de las papas.
2. **Chimenea:** Permite la salida de vapores producidos dela fritura de las papas en la maquina Freidora
3. **Salida de papas:** salen de la banda transportadora para el siguiente proceso.
4. **Control:** permite la activación de motor de banda Transportadora.
5. **Tapón:**permite la evacuación del aceite usado.
6. **Soporte para tubo:**permite sostener el techo de la Maquina y su chimenea.

EN LOS SIGUIENTES ANEXOS SE DETALLARA LA MAQUINA FREIDORA DE PAPAS

- **ANEXO 4. VISTA FRONTAL DE LA MAQUINA FREIDORA DE PAPAS FRITAS**

**FUENTES: (Autores)**

- **ANEXO5. VISTA DE PLANTA DE LA MAQUINA FREIDORA DE PAPAS FRITAS**

**FUENTES: (Autores)**





## 5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis del tiempo empleado en las actividades de los procesos con el objeto de identificar los tiempos improductivos y oportunidades de mejoramiento.
- Continuar con el seguimiento y control del mantenimiento, aplicado a todas las maquinas que interfieren en el proceso de producción para de esta forma identificar impactos ambientales similares y mitigarlos.
- Implementar el manejo ambiental para los residuos sólidos y gaseosos, de esta manera poder evitar la contaminación al medio ambiente.
- Aplicar esta propuesta en diferentes líneas de producción que maneje la empresa Frito Lay como por ejemplo la maquina peladora así podrá aplicarse al manejo ambiental de los desperdicios que este proceso genera y podrá tenerse una base de consulta para atacar y reducir el impacto ambiental generado en dicho proceso de peladura.
- Realizar capacitaciones al personal en temas de seguridad industrial, medio ambiente y concientización ambiental, así se hará participe al personal y se involucrara al mismo en la responsabilidad del control de residuos y el manejo ambiental de los mismos

## 6. CONCLUSIONES

- La empresa frito lay cuenta procesos industriales muy avanzados sin embargo en su estandarización de proceso cuenta con falencias de estandarización de calidad puesto que el manejo de residuos está siendo deficiente. Ahora bien lo anterior hace parte de las mejoras posibles a la planta de producción.
- Según la teoría nos muestra que el manejo ambiental en torno a la planta de papas de frito lay cuenta con falencias, falencias por la cuales no se tiene el control adecuado de los residuos y por ende se debe tener un documento guía para la adecuación y ejecución de un plan de manejo ambiental para los residuos.
- Ya elaborada la ficha de mantenimiento podemos tener mayor claridad de los desechos generados en dicho mantenimiento así podremos según los desechos que en este caso son aceites y agua, generar un destino y una forma de manejar los residuos reduciendo al máximo el impacto y la contaminación en especial en las aguas haciendo vertimientos.

## 7. BIBLIOGRAFIA

REVISIONES La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. Disponible en: <http://revinut.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/viewFile/9390/8646> (con acceso el 05/07/2011)

El proceso de fritura en los alimentos. Disponible en [.http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/11/16/21156.php](http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/11/16/21156.php) (con acceso el 05/07/2011)

Papas Fritas Chips Fabrica-Maquinas-Producción. Disponible en: <http://salonemprendedor.blogspot.com/2008/12/papas-fritas-chips-fabrica-maquinas.html> (con acceso el 05/07/2011)

Diagrama Causa Efecto. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jcfdezmxcal/diagrama-causa-efecto-1103161> (con acceso el 09/07/2011)

Aceites de fritura y aceites para embotellado. Disponible en: <http://www.lipsa.es/aplicaciones-y-productos/aceites-de-fritura-y-aceites-para-embotellado> (con acceso el 09/07/2011)

Reciclado de aceites usados. Disponible en: [www.inta.gov.ar/concepcion/.../Reciclado-de-Aceites-Vegetales-Usado.pdf](http://www.inta.gov.ar/concepcion/.../Reciclado-de-Aceites-Vegetales-Usado.pdf) (con acceso el 09/07/2011)

Producción mas limpia en la industria alimentaria Disponible en [:http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas\\_limpia.pdf](http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas_limpia.pdf) (con acceso el 10/07/2011)

MASTER EN INGENIERÍA Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO. Disponible en: [http://www.aloj.us.es/notas\\_tecnicas/Mto\\_Bandas\\_Transportadoras.pdf](http://www.aloj.us.es/notas_tecnicas/Mto_Bandas_Transportadoras.pdf)(con acceso el 15/07/2011)

Buen mantenimiento. Disponible en:

[http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas\\_limpia.pdf](http://www.segarra2020.cat/documents/industria/mas_limpia.pdf)(con acceso el 15/07/2011)

Análisis de Motores Eléctricos Mantenimiento Predictivo Disponible en:

[http://www.ieec.uned.es/investigacion/eventos\\_ieee/archivos/AnalisisMotoresEI%C3%A9ctricos.pdf](http://www.ieec.uned.es/investigacion/eventos_ieee/archivos/AnalisisMotoresEI%C3%A9ctricos.pdf)(16/07/2011)

MANUAL DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE MOTORES ELECTRICOS Disponible en: <http://www.eaco.com.mx/MANUALWEG.pdf>(16/07/2011)

Indicadores de gestión. Disponible en: [www.regionjunin.gob.pe/documents/pdf/Indicadores.pdf](http://www.regionjunin.gob.pe/documents/pdf/Indicadores.pdf) (15/07/2011)