



*"Impulsando la sociedad  
del conocimiento"*

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**

**Producción**

**III Programa de Postgrado de Especialista En Producción Más  
Limpia**

“Optimización del consumo de agua potable”

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE ESPECIALISTAS**

Previo a la Obtención del Título de:

**ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

Presentada por

**Ing. Pedro Ulloa Villacrés**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2005**

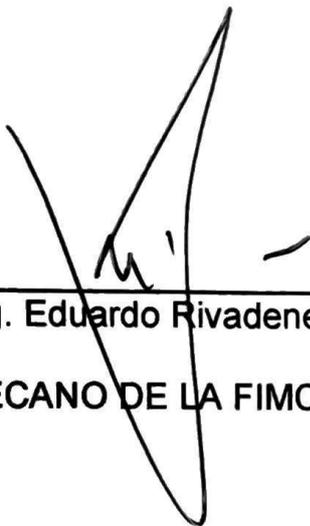
## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo, especialmente a la Ing. Mercedes Bonilla Directora de tesis, al Dr. Alfredo Barriga, al Ing. José Carozama y a la Empresa Solubles Instantáneos por su invaluable ayuda.

## **DEDICATORIA**

A mis padres,  
mi esposa y  
mis hijos por su  
apoyo sincero y  
constante.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Rivadeneira P.

DECANO DE LA FIMCP



Ing. Mireya Bermeo G.

DIRECTORA DE TESIS

\_\_\_\_\_  
Ing. Mario Moya R.

EVALUADOR



Dr. Alfredo Barriga R.

CORDINADOR

## DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pedro Ulloa', written over a horizontal line.

Pedro Ulloa Villacrés

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	1
1.2 Fundamentos de la Producción Más Limpia.....	2
1.3 Información de la Empresa.- Identificación.....	3
1.4 Datos sobre Instalación de la Empresa .....	4
1.5 Clasificación del uso de Suelo .....	4
1.6 Análisis del proceso de la Empresa. ....	5
1.7 Eco Equipo de la Empresa .....	5
1.8 Comparación cualitativas global de las entradas y salidas .....	5
1.9 Nombre del proceso (evaluación Intermediaria) .....	6
1.10 Cuadro de oportunidades de Aplicación P+L .....	7

## CAPÍTULO 2

2. CASO # 1.....	9
2.1 Tabla # 1 Consumo de agua potable.....	9
2.2 Tabla # 2 Consumo y costo de agua potable.....	9
2.3 Tabla # 3 Generación de Agua residual Industrial.....	10
2.4 Tabla # 4 Balance agua en generación de vapor.....	10
2.5 Tabla # 5 Cantidad utilizada para generación de valor .....	10

2.6 Tabla # 6 Tabla de volúmenes en litros de agua utilizados .....	11
2.7 Tabla # 7 Tablas consumo de agua uso domestico (P.Alta).....	11
2.8 Tabla # 8 Tablas consumo de agua uso domestico (P.Baja).....	11
2.9 Matriz de presentación de principales indicadores.....	12
2.10 Beneficio Económico .....	13
2.11 Beneficio Ambiental .....	13

### **CAPÍTULO 3**

3. CASO # 2.....	15
3.1 Pallets de madera .....	15
3.2 Materia prima (sección beneficio).....	16
3.3 Producto terminado (bodega 1-2).....	16
3.4 Materiales de empaque (Bodega 2-3).....	17
3.5 Otros.....	18
3.6 Objetivos.....	18
3.7 Estado actual de pallets que posee la empresa.....	19
3.8 Administración actual de pallets de madera.....	21
3.9 Pallets para productos terminados .....	22
3.10 Sugerencia para administración y cuidado de pallets de madera ..	22
3.11 Pallets de materia prima.....	24
3.12 Beneficio Económico .....	25

## **CAPÍTULO 4**

4. CASO # 3.....	27
4.1 Manejo de desechos sólidos: No peligrosos y Peligrosos .....	27
4.2 Desechos no peligrosos .....	28
4.2.1 Residuos de clasificación de café.....	28
4.3 Bagaso y lodos .....	30
4.4 Desechos varios .....	31
4.5 Residuos o basura .....	32
4.6 Beneficio económico .....	35
4.7 Beneficio ambiental.....	35

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
TABLA 1	Consumo de Agua potable.....1
TABLA 2	Consumo y costo de agua potable.....2
TABLA 3	Generación de agua residual Industrial .....3
TABLA 4	Balance agua en generación de vapor.....4
TABLA 5	Cantidad de metros cúbicos (ingresos y egresos).....5
TABLA 6	Volúmenes en litros de agua utilizados en operaciones de limpieza por áreas y equipos.....6
TABLA 7	Tabla Consumo agua potable para uso doméstico en la planta alta.....7
TABLA 8	Tabla del consumo de agua potable para uso doméstico en la Planta Baja.....9

# **ANEXOS**

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Objetivos

El objetivo de este trabajo es el de aplicar la metodología y normas de Producción Más Limpia para identificar las oportunidades en una empresa procesadora de Café Soluble, las cuales se tomaran a consideración para su posible implementación.

Después de hacer un reconocimiento a la planta y observar las oportunidades de Producción Más Limpia se eligió 3 casos que son: la optimización en el consumo de agua potable, el control en la utilización de pallets de madera, y desechos sólidos no peligrosos (cartón, plástico y papel), se procedió a analizarlos y aplicar las herramientas antes mencionadas con el objetivo de que mejoren y

eleven los niveles de eficiencia, productividad y rentabilidad minimizando al mismo tiempo el grado de contaminación ambiental.

## **1.2 Fundamentos de La Producción Más Limpia.**

En general este proyecto busca que las empresas ecuatorianas, ya sean industriales o de servicio apliquen las herramientas que nos proporciona la metodología de Producción Más Limpia cuyo fundamento principal es el cuidar y preservar el medio ambiente el ahorro de sus recursos (agua, energía, combustibles) para que las empresas sean mas productivas buscando el bienestar de sus colaboradores y la ciudadanía en general elaborando productos y servicios de alta calidad.

### 1.3 Informaciones de la Empresa.- Identificación

<b>Razón Social:</b>	Solubles Instantáneos C.A.					
<b>Nombre Comercial:</b>	DON CAFÉ .					
<b>Propietario:</b>	Jorge Adrián Salcedo Benítez		<b>Representante Legal:</b>	Jorge Adrián Salcedo Benítez		
<b>Dirección de la Unidad Productiva:</b>	Km. 2 Av. Carlos Julio Arosemena vía Daule					
<b>Teléfonos:</b>	2202220 2202231			<b>FAX:</b>	593 4 2200226	
<b>Parroquia:</b>	Tarqui		<b>Ciudad:</b>	Guayaquil		
<b>Cantón:</b>	Guayaquil		<b>Provincia:</b>	Guayas		
<b>Página en la INTERNET:</b>	www.solublesinstantaneos.com					
<b>Dirección de la Oficina Principal:</b>	Km. 2 Av. Carlos Julio Arosemena vía Daule					
<b>Teléfonos:</b>	2202220 2202231					
<b>Parroquia:</b>	Tarqui		<b>Ciudad:</b>	Guayaquil		
<b>Cantón:</b>	Guayaquil		<b>Provincia:</b>	Guayas		
<b>E-mail:</b>	<b>tecnicod@hotmail.com</b>					
<b>RUC #:</b>	0990002959001					
<b>Rama de actividad:</b>	Café Industrial					
<b>Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial:</b>				Marzo 1.960		
<b>Fecha de la instalación en la actual dirección</b>				Marzo 1960		
<b>Régimen de Funcionamiento:</b>	24	<b>Horas/día</b>	30	<b>Días/a/mes</b>	12	<b>Meses/año</b>
<b>Clasificación:</b>	Industria					

<b>Clasificación cuanto al tamaño:</b>	Gran Industria
<b>Cámara a la que está afiliada:</b>	Comercio e Industria
<b>Principales productos o servicios:</b>	Café Soluble
<b>Facturación anual:</b>	9 millones de dólares
<b>Mercado:</b>	Exportación y Local

#### 1.4 Datos sobre las instalaciones de la empresa

<input checked="" type="checkbox"/>	Zona urbana	<input type="checkbox"/>	Zona rural
-------------------------------------	-------------	--------------------------	------------

Zonificación municipal			
Tipo	Clasificación	Tipo	Clasificación
	Zona residencial		Zona Comercial y/o servicios
	Zona mixta	X	Zona industrial
	Otras, caracterizar:		

#### 1.5 Clasificación del uso de suelo

Horario de funcionamiento	Mañana	Tarde	Noche
Administración	X		
Producción	X	X	X
Procesos:	X	X	X
-			
-			

## 1.6 Eco-equipo de la Empresa

## 1.7 Información sobre el Proceso de la Empresa y Análisis del Proceso

Nombre	Sección	Cargo	Formación
Ing. Jorge Guamán Aguilar	Dpto. Técnico	Gerente de Planta	Ing. Químico
Ing. Henry Rivas Cevallos	Dpto. Técnico	Jefe de Planta	Ing. Industrial
Ing. Carol Villacreses V.	Dpto. Técnico	Jefe de Producción	Ing. Químico
Ing. Mario Vera Seminario	Dpto. Técnico	Facilitador Producción	Ing. Químico
Ing. Nelly Salazar Salazar	Control de Calidad	Jefe Control Calidad	Ing. Química
Tecnóloga Martha Crespo M.	Administración	Coordinadora de Gestión	Tecnóloga en Alimentos

## 1.8 Comparación cualitativa Global de las entradas y salidas



### 1.9 Nombre del proceso (evaluación intermediaria)

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
<b>Materia Prima</b> <b>Energía Eléctrica</b>	→	<b>1.</b> <b>Beneficio</b> <b>Café en Grano limpio</b>	→	Polvo, Palos, piedras y metal. Residuos de limpieza de máquinas
		↓		
Materia Prima (Café en grano limpio, Agua potable, Energía Eléctrica, Combustible (diesel) aire comprimido, aceite industrial)	→	<b>2.</b> <b>Tostión</b> <b>Café en grano tostado</b>	→	Gases , vapor de agua, calor Cascarilla, polvo Residuo de Limpieza
		↓		
M.P. (café Tostado-Molido) Agua tratada de alimentación, Energía Eléctrica Aceite Ind. Y Aire comprimido Antiespumante Vapor y Combustible (Bunker)	→	<b>3.</b> <b>Extracción</b> <b>Extracto de Café</b>	→	Bagazo, Agua, vapor de agua Condensado de vapor, calor
		↓		
M.P. (Extracto con sedimento) Agua Potable Energía Eléctrica Aceite Ind. y Aire comprimido	→	<b>4.</b> <b>Centrifugación</b> <b>Extracto Centrifugado</b>	→	Lodos y agua de lavado Extracto residual Agua de enjuague
		↓		
M.P. (extracto centrifugado) Agua Potable y Agua tratada Energía Eléctrica Aceite Ind. Aire Comprimido Vapor de agua y bunker Soda Cáustica	→	<b>5.</b> <b>Evaporación</b> <b>Extracto Concentrado</b>	→	Vapor de agua, calor Extracto residual Agua de lavado Agua de condensado Fundas Plásticas de Soda Calor
		↓		
M.P. (Extracto concentrado) Agua Potable y Agua Tratada Energía Eléctrica Ind. Y Aire Comprimido Vapor de Agua y Bunker Soda cáustica CO2 para Emulsificado Amoniac para congelamiento	→	<b>6.</b> <b>Secado (Liofilizado)</b> <b>Café Soluble Seco (3% H)</b>	→	Vapor de Agua y Gases Extracto residual Agua de lavado Agua de condensados Fundas Plásticas de soda Calor Agua condensado de producto Aceite Ind. Polvo seco (del producto)
		↓		
M.P. Producto listo para envasar	→	<b>7.</b> <b>Envasado y Sellado</b>	→	<b>Producto no conforme (fuera especificación)</b>

Cartones, fundas, energía eléctrica, agua, mezclas.		<b>Producto Envasado</b>		<b><i>Cartones despegados, fundas defectuosas, aire comprimido, aire, polvo, cuerpos extraños, efluentes</i></b>
		↓		
Cinta Scotch, zunchos, carteles de identificación, pallets, Strech Film	→	<b>8. Sellado de Cajas y Paletizado</b>	→	Rollos de cinta, desperdicio (bobinas plásticas) residuos de papel, pallets defectuosos, residuos de stretch film y bobinas de cartón
		<b>Producto Paletizado</b>		
		↓		
Producto en Pallets	→	<b>9. Almacenamiento</b>	→	<b><i>Cajas y fundas rotas por manipulación inapropiada</i></b>
		<b>Producto para Distribución</b>		

### 1.10 Matriz de selección de oportunidades

<b>Cuadro de Oportunidades de Aplicación de Produccion mas Limpia</b>	
<b>Oportunidades:</b>	<b>Prioridad</b>
desechos solidos no peligrosos (carton, papel, plastico)	2
desechos solidos peligrosos (quimicos)	3
consumo de energia electrica	3
consumo de agua potable	1
recoleccion de grasas y aceites	3
planta de tratamiento de aguas residuales	3
mantenimiento de pallets de madera	2
desalojo de chatarra	3
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Tomando en cuenta que la escala que se utiliza para dar las prioridades es

de:

1. prioridad alta
2. prioridad media
3. prioridad baja

Basándose en esto se escogió los tres casos que se analizan mas adelante es decir en primer lugar el consumo de agua potable y por otro lado los desechos sólidos no peligrosos y el mantenimiento de pallets de madera.

# CAPÍTULO 2

## 2. Caso # 1

### 2.1 Tabla # 1 Consumo de Agua potable

En la tabla # 1 se aprecia la división por áreas de la empresa la cual es relevante para nuestro análisis ya que se demuestra con ella la cantidad de personas que consumen agua potable dentro de la planta.

### 2.2 Tabla # 2 Consumo y costo de agua potable

Esta tabla # 2 nos muestra el consumo mínimo, máximo y promedio por metros cúbicos y el valor en dólares de agua potable y su costo promedio en dólares por m<sup>3</sup> que tiene la empresa en el periodo de un año.

### **2.3 Tabla # 3 Generación de agua residual Industrial**

En la tabla # 3 se aprecia los volúmenes de agua residuales tratadas en el primer trimestre del año 2005 con datos del flujo de metros cúbicos de esas aguas por días. El volumen de agua residuales tratada mensual es del 70%.

### **2.4 Tabla # 4 Balance agua en generación de vapor**

En el proceso para la fabricación del Café se utiliza una gran cantidad de agua, generando así al mismo tiempo una gran cantidad de vapor en dicho proceso, en la tabla # 4 en la parte superior se muestran datos de la generación de vapor en los diferentes procesos de fabricación de Café Soluble.

### **2.5 Tabla # 5 Cantidad de metros cúbicos (ingresos y egresos)**

En la tabla # 5 se muestra la cantidad de metros cúbicos que se utilizan para la generación de vapor durante 1 mes, notando que en el retorno del condensado hay una pérdida de 19.3 metros cúbicos de agua lo que significa un desperdicio pudiendo ser aprovechado en otros procesos.

## **2.6 Tabla # 6 Volúmenes en litros de agua utilizados en operaciones de limpieza por áreas y equipos**

Debido a que la empresa esta bajo un sistema de HACCP y buenas prácticas de fabricación se realiza periódicamente la limpieza de equipos, maquinarias y accesorios, en la tabla # 6 vemos el consumo mensual de agua utilizado para dicha limpieza.

## **2.7 TABLA #7 Tabla Consumo agua potable para uso doméstico en la planta alta.**

## **2.8 Tabla #8 Tabla del consumo de agua potable para uso doméstico en la Planta Baja.**

En las tablas # 7 y 8 podemos observar el consumo promedio mensual aproximado de agua potable en labores muy ajenas a los procesos de fabricación del Café, pero muy importantes a la vez, ya que son utilizados por el personal de la planta tanto alta como baja de la empresa en labores domésticas (comedores, servicios higiénicos, baños, etc).

## 2.8 Matriz de presentación de identificación de los Principales Indicadores

Nombre del Indicador Ambiental	Construcción del indicador	Antes del Programa de P + L		Expectativa para después de implementar el Programa de P + L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Consumo de agua por producto	<b>Consumo de agua mensual</b> <b>Producción mensual de café soluble</b>	61,59	m <sup>3</sup> /ton	**	m <sup>3</sup> /ton
Costo de agua de consumo	<b>Costo de agua potable</b> Consumo de agua	2,55	US\$/m <sup>3</sup>	**	US\$/m <sup>3</sup>
Consumo de agua para la generación de vapor por consumo de agua total.	<b>Generación de vapor</b> Consumo de agua total	0,4	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,3	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Costo por disponer al alcantarillado el agua residual tratada por costo de total de agua de consumo.	<b>Costo por disponer agua residual al alcantarillado</b> Costo total de agua de consumo	0,44	US\$/ US\$	**	US\$/ US\$
Volumen de agua residual tratada por consumo de agua total	<b>Generación de agua residual tratada</b> Consumo de agua total	0,457	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,357	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Cantidad de condensado y purgas que se dirigen a la planta de tratamiento por volumen de agua tratada.	<b>Volumen de Condensados de vapor y purgas</b> Consumo de agua residual tratada	0,10	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,08	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Generación de agua doméstica planta alta por volumen de agua tratada.	<b>Consumo de agua doméstica planta alta</b> Consumo de agua residual tratada	0,053	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	-----	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Limpieza de equipos con sistema CIP por volumen de agua residual tratada.	<b>Consumo limpieza con sistema CIP</b> Consumo de agua residual tratada	0,03	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1	m <sup>3</sup> /día

\*\* Cumplir y estimar esta expectativa dependerá de que se cumplan las pequeñas medidas de ahorro en los otros puntos.

Esta matriz muestra un resumen general de los indicadores con expectativas de cambio después de la aplicación del programa de producción mas limpia, que deben ser cumplidos siempre y cuando se tomen medidas de ahorro en los otros puntos ya antes mencionados.

### 2.9 Beneficio Económico:

Datos de la aplicación de P+L		Datos estimados despues de la aplicación de P+L	
consumo al año en m3	Costo total anual	Consumo al año en m3	Costo total anual
124,836	\$ 136,204.50	118,595	\$ 147,600.00

Con estas cifras se puede ver que después de la aplicación de este programa la empresa sería capaz de reducir sus costos empleados en el consumo de agua potable anual en aproximadamente un 5% lo cual le representa un beneficio económico de \$.15.604,00 anuales aproximadamente.

### 2.10 Beneficio Ambiental:

Con respecto al tema ambiental que es uno de los objetivos principales de nuestro curso, después de la aplicación del programa

de P+L al reducir el consumo de agua en la fuente, como por ejemplo limpieza de equipos, máquinas, utensilios, se va a lograr que llegue menor cantidad de agua a la planta de tratamiento así se reducirá el consumo de productos químicos y por lo tanto la contaminación.

# CAPÍTULO 3

## 3. CASO # 2

### 3. 1 Pallets de madera

Solubles Instantáneos C. A. utiliza pallets confeccionados en madera Chanul sujetos por tornillos, cuyo costo aproximado es de \$30.00 por unidad, en ellos se almacena lo siguiente:

- Materia prima
- Producto terminado
- Materiales de empaque
- Otros

### **3.2 Materia prima (sección beneficio)**

La materia prima (café en grano robusta y corriente), llega a la empresa en sacos de 100, 120 y 150 libras, estos son almacenados en pallets en las distintas bodegas asignadas.

### **3.3 Producto terminado (Bodegas #1 y # 2)**

La empresa almacena como producto terminado:

1. Café Spray para exportación (cajas de 25 kilos)
2. Café liofilizado para exportación (cajas de 25 kilos)
3. Café spray para sobres Don Café de 10 y 50 gramos (cajas de 25 kilos)
4. Café liofilizado para frascos de 85 gramos Café Oro y Don Café (cajas de 24 unidades)
5. Café liofilizado para sobres de 25 gramos Café Oro y Don Café (cajas de 16 dispenser)
6. Café liofilizado para frascos de 100 gramos Café Andino (cajas de 24 unidades)
7. Café liofilizado para frascos de 150 gramos Café Oro (cajas de 18 unidades)

8. Café Spray para frascos PET de 50 gramos Don Café (cajas de 48 unidades)

### **3.4 Materiales de empaque (bodega # 3 y bodega # 2)**

La empresa en el rubro de materiales de empaque, cuenta con el siguiente material:

1. Cajas de cartón (rojas) para exportación spray
2. Cajas de cartón (azules) para exportación liofilizado
3. Cajas de cartón (sin impresión) para exportación liofilizado
4. Cajas de cartón (kings) para exportación liofilizado
5. Fundas plásticas en sus diferentes medidas (0.0125- 0.0500- 0.0250- 0.0350 pulg.)
6. Dispenser para 80 y 40 sobres de 10 gramos Don Café.
7. Dispenser para 80 y 20 sobres de 50 gramos Don Café.
8. Tapas plásticas para frascos de vidrio amarillas y doradas
9. Cajas de cartón para frascos de Café Oro, Café Andino y Don Café
10. Divisiones de cartón (largueros y transversales)
11. Cajas de cartón para 24 dispenser (sobres de 10 gramos Don Café local)
12. Cajas de cartón para 48 dispenser (sobres de 10 gramos Don Café para Perú)

13. Cajas de cartón para 20 dispenser (sobres de 50 gramos Don Café local)

### **3.5 Otros**

Se considera en este rubro los pallets que son utilizados para diferentes trabajos que se realizan en Planta General como por ejemplo transportar chatarra, maquinarias, herramientas, sacos de café tostado al carbón, etc.

### **3.6 Objetivo**

El objetivo de utilizar pallets es mantener en orden el almacenamiento de las diferentes presentaciones de los productos terminados y materiales de empaque, cuidando así que los mismos están en contacto directo con el piso para prevenir la posible contaminación.

**3.7 Estado actual de los pallets que posee la empresa es el siguiente:**

- 1. Pallets para producto terminado exportación. (bodega # 1 y bodega # 2)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>340</b>
<b>Dañados</b>	<b>35</b>
<b>TOTAL</b>	<b>395</b>

- 2. Pallets para producto terminado sobre Don Café de 10 y 50 gramos (bodega#1)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>100</b>
<b>Dañados</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

- 3. Pallets para materia prima (bodega #3, bodega de materia prima parte posterior de liofilizado y bodega de beneficio)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>133</b>
<b>Dañados</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>

**4. Pallets antiguos que se utilizan en materia prima y materiales de empaque (bodega # 3)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>341</b>
<b>Dañados</b>	<b>156</b>
<b>TOTAL</b>	<b>497</b>

**5. Pallets codificados (01) para material de empaque cajas de exportación spray y liofilizado (bodega # 3)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>88</b>
<b>Dañados</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>

**6. Pallets codificados (02) para material de empaque cajas de 10 y 50 gramos (bodega # 3)**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Buenos</b>	<b>12</b>
<b>Dañados</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>

**7. Total pallets que posee la empresa**

<b>ESTADO DE PALLETS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Total pallets buenos</b>	<b>1,014</b>
<b>Total pallets dañados</b>	<b>212</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,226</b>

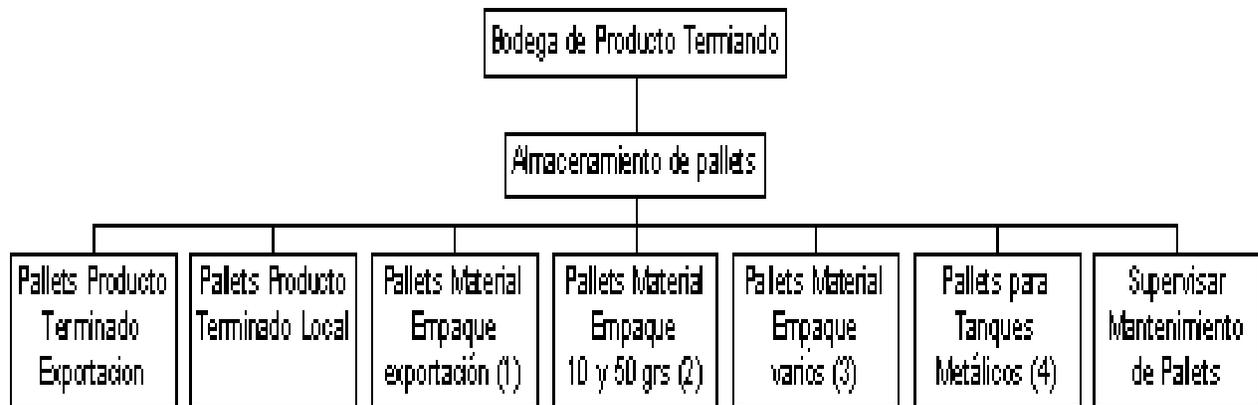
### **3.8 Administración actual de pallets de madera**

En materia prima se utiliza diferentes tipos de pallets y son administrados por el Jefe de Bodega de Materia Prima.

Los Pallets para Producto Terminado y Material de Empaque los administra el Jefe de Bodega de Producto Terminado sin responsabilidad directa del tratamiento, almacenamiento y mantenimiento de los mismos.

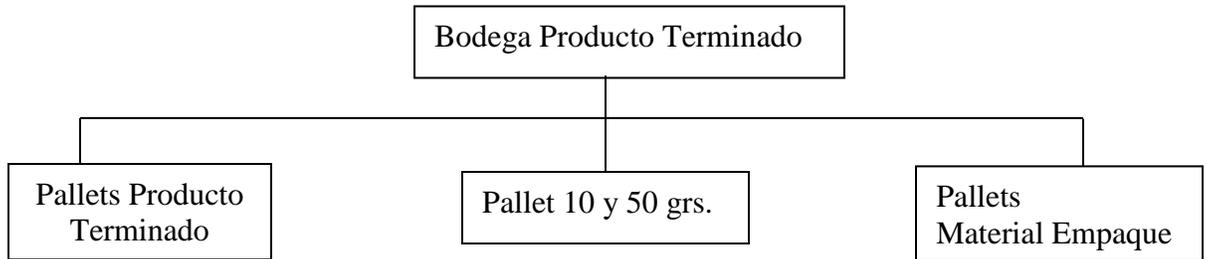
### **3.9 Pallets para producto terminado, materiales de empaques y otros**

La administración y responsabilidad de los pallets indicados estará a cargo del Jefe de Bodega de Producto Terminado, quien se encargara del almacenamiento, recepción, entrega, clasificación y separación de los pallets en mal estado. Además comunicara mensualmente al Departamento de Compras respecto a las necesidades de mantenimiento de los pallets y supervisara el mismo, también realizara la entrega de estos a los usuarios respectivos.



### 3.10 Sugerencia para la administración la administración y cuidado y cuidado de los pallets de madera

El responsable de la Administración y cuidado de los pallets que la empresa utiliza para material de empaque y producto terminado debe ser el Jefe de Bodega de Producto Terminado.



El usuario de estos pallets básicamente es la Sección Envasamiento. A esta sección diariamente le son entregados 20 pallets de los tres tipos para paletizar producto y los mismos luego son regresados a bodega.

Estos pallets están identificados así:

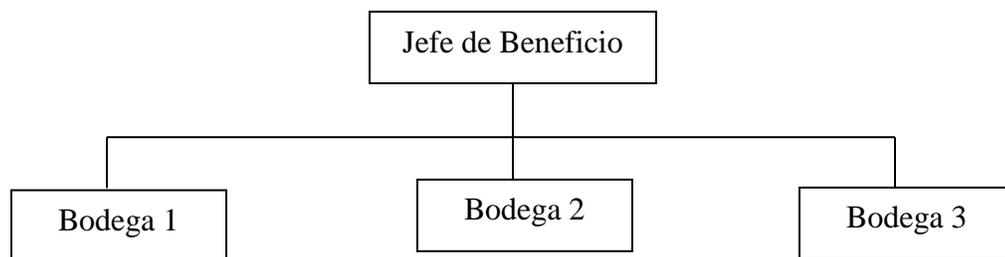
- Producto terminado, **color blanco**. Se almacena producto para exportación
- Producto 10 y 50 gramos, **color blanco**. Se almacena producto para mercado local.
- Material de empaque, **color rojo y blanco**. Se almacena cajas de exportación, dispenser, cajas para 10 y 50 gramos, tanques de metal para extracto, etc.

Debido al uso continuo de los pallets y al movimiento de producto y materiales, estos tienden a deteriorarse:

- Se rompen las tiras
- Se aflojan los tornillos

### 3.11 Pallets de materia prima:

El responsable de la Administración y cuidado de los pallets que la empresa utiliza para almacenar materia prima (café en grano) es el Jefe de Beneficio.



Se recomienda a estos pallets se les realice mantenimiento mensualmente, con el objetivo de no comprar nuevos pallets y evitar desperdicios constantes de madera. El Jefe de compras será la persona responsable de la contratación para el mantenimiento de pallets. Por otro lado los encargados de solicitar el mantenimiento de los pallets al Departamento de compras serán el Jefe de Bodega de Producto Terminado y el Jefe de Beneficio.

## Origen de Pallets Nuevos



### 3.12 Beneficio Económico:

Uno de los materiales básicos y necesarios en la producción de esta empresa son los palets de madera utilizados para almacenar materia prima, producto terminado y material de empaque. Se compran 300 pallets al año que significan un costo de \$.9.000.00

Datos de pallets antes de la aplicación de P+L		
Unidades	Costo Unitario	Costo Total
1650	\$ 30.00	\$ 49,500.00

Lo que se recomienda con la aplicación de P+L es que los pallets sean reparados mensualmente con un costo de mantenimiento total anual de \$.3.360.00 implicando un ahorro de \$.5.640.00 al

año invertido en pallets, esto se puede ver desglosado en la siguiente tabla:

<b>Palets Dañados (mensual)</b>	<b>Costo de mantenimiento (unitario)</b>	<b>Costo total</b>
40	\$ 7.00	\$ 3,360.00

Con esto se reducirá la generación de desechos (madera) en la fuente por que se disminuye la cantidad por adquisición de palets entonces mejora a la vez el aspecto del lugar de almacenamiento de palets dañados, se ocupa menos espacio y se evita la aglomeración.

# CAPÍTULO # 4

## 4. CASO # 3

### 4.1 Manejo de desechos sólidos: no peligrosos y peligrosos

La planta SICA produce desechos sólidos en varias etapas del proceso y de operaciones auxiliares como se indican a continuación:

- Centrifugación y lavado de tanques: lodos de tipo orgánico
- Planta de tratamiento: torta de lodos orgánicos
- Tolva: bagazo
- Envases de folio aluminio: cartón
- Empaque de producto terminado: sunchos plásticos
- Envase de producto terminado: folio, aluminio, cartón y fundas plásticas

La planta cuenta con contenedores propios para la recolección de basura, la misma que es evacuada al relleno sanitario por la compañía de aseo Municipal Wachagnon . Los contenedores se encuentran ubicados en dos sitios: frente al dique de contención de los tanques principales de combustible y dos en el patio de la planta alta de Fábrica (entre la Bodega de Materiales y la Torre de Agua de Enfriamiento).

Los desechos industriales son dispuestos conjuntamente con los desechos comunes a excepción de la chatarra metálica. Los recipientes de aceites lubricantes y dieléctricos de 55 galones de capacidad, envases plásticos de aceite lubricante, envases de fluido refrigerante y sacos de cabuya s encuentran en los exteriores de las bodegas.

Los desechos se clasifican en peligrosos y no peligrosos según los efectos que pudieran tener contra la salud humana y ambiental.

## **4.2 Desechos no peligrosos**

### **4.2.1 Residuos de clasificación de café**

El café que llega a la recepción, contiene impurezas (piedras, cáscaras, palos, etc), provenientes de los procesos de secado y pilado del café en grano; las mismas que son separadas por

medio de una zaranda y una despedradora, previo a su almacenamiento.

De acuerdo a estudios previos (ICF, 2001) las operaciones de clasificación, limpieza y tostado generan desechos sólidos y polvo del 1.5% del maquinado. Para calcular la producción de desechos generados en esta etapa, se realizó un balance de materiales en función de los datos registrados diariamente por el operador, obteniendo los resultados (valores promedio diarios) mostrados en la siguiente tabla:

<b>Balance de materiales</b>			
<b>entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>kg/día</b>	<b>%</b>
	café limpio.	31,476.00	99.15
31,745 kg/día de café verde	palos, piedras	9.07	0.028
	Cisco	58.95	0.186
	Cascarilla	158.7	0.5
	Polvo	27.21	0.085
<b>TOTAL</b>		<b>31,729.93</b>	<b>99.95</b>

En el balance de materiales de la tabla de arriba existe una pérdida del 0.05%, equivalente a 15.07 kg/día. Los operadores de cada turno barren el polvo disperso en la zona de beneficio y no registran este material recolectado que luego es desechado al contenedor de basura. Finalmente estos desechos van hacia el relleno sanitario municipal.

### 4.3 Bagazo y lodos

La generación de bagazo y lodos se producen principalmente en las fases de extracción, centrifugación, y en el filtro prensa de la planta de tratamiento de aguas residuales. El bagazo se genera del proceso de extracción de solubles del café tostado y molido. El lodo principalmente se genera del filtrado del extracto, del proceso de centrifugación y de la planta de tratamiento de aguas residuales luego de pasar por el filtro prensa.

De estimaciones realizadas se ha podido cuantificar los mayores generadores de estos desechos de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Producción de desechos sólidos</b>			
Tipos de desecho	cantidad promedio		
Bagazo	238 ton/mes, húmedo al 60%		
Torta lodo			
(en la planta de tratamiento)	785 kg. Lodo seco/día		

El bagazo es descargado desde la tolva a las volquetas recolectoras para luego ser evacuadas de la Planta al relleno sanitario municipal y otra mínima parte para uso en jardinería.

Por su parte los lodos son dispuestos en contenedores metálicos tanto en el área de proceso como en el de la planta de tratamiento de aguas residuales. Una parte de estos son evacuados en recolectores de basura hacia el relleno sanitario, y otra parte es mezclada junto al bagazo para abono de jardinería.

#### 4.4 Desechos varios

También se generan en la planta varios tipos de desechos provenientes de las áreas de oficinas, comedor, material de envasado, cartón, plástico, sacos de yute, folio aluminio, zunchos y recipientes metálicos, llantas, etc. La siguiente tabla muestra un resumen del tipo de desecho y las cantidades promedio producidas.

<b>PRODUCCION DE DESECHOS SOLIDOS RECICLABLES</b>				
<b>TIPO DE RESIDUOS</b>	<b>CANT. MENSUAL</b>	<b>CANT. ANUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
carton	800 Kl.	9600	0.065	624
plastico	500 Kl.	6000	0.15	900
folio aluminio	75 Kl.	900	-	-
suncho plastico	10 Kl.	120	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1,385 Kl.</b>	<b>16,620</b>	<b>0.21</b>	<b>1,524</b>

El manejo de desechos varios tienen diferente destino y almacenamiento, por un lado los desechos tales como cartón, plástico y envases plásticos son vendidos a las compañías recicladoras. Por otro lado, los desechos tales como zunchos, material de oficina, folio aluminio, entre otros, son evacuados directamente a los contenedores de basura ubicados en diferentes áreas de la planta.

#### **4.5 Residuos o basura**

No todos los residuos son basura. Muchos son los “residuos” eliminados luego de nuestras actividades de producción o consumo, sin uso directo, de las cuales su propietario quiere, o debe deshacerse. Sin embargo muchos residuos tienen importantes usos. Por ejemplo la materia orgánica eliminada desde nuestros hogares puede ser usada como abono. Los metales son un recurso natural escaso que debe ser usado para hacer nuevos productos del mismo metal. El papel proviene de árboles, los que al ser cortados, transportados, molidos y blanqueados generan serio daño ambiental y que se puede usar muchas veces para hacer mas papel. El plástico se hace a partir del petróleo, sustancia cada día más cara y escasa y que se puede usar para hacer nuevos objetos de plástico.

También son residuos de nuestras actividades los humos de las chimeneas, los gases de los motores, los líquidos que salen de las industrias y el alcantarillado de nuestro hogar.

### **Cual es el problema?**

El crecimiento de la población, la proliferación de objetos desechables, los altos niveles de consumo de bienes y la gran cantidad de maquinas que se usan hoy en día, son los principales razones del enorme aumento en la cantidad de residuos de la sociedad moderna. Botar estos residuos a la basura significa desperdiciar recursos naturales, algunos renovables y otros no renovables, muchos de los cuales se están agotando. Además es un problema, ya que junto con botar el producto, se esta botando toda la energía que se uso para extraer, procesar, purificar, transformar y transportar la materia prima. Esto es especialmente grave en el caso de los plásticos y metales.

Cada persona puede generar un promedio de 1 kilo de residuos por día, alrededor del 50% de estos residuos sólidos son materia orgánica, la que al acumularse en el ambiente puede contaminar el agua, el suelo y el aire, atrayendo insectos y roedores y produciendo malos olores.

Las industrias también producen residuos: humo, ruido, aserrín, grasas, sangre, cueros, plásticos, chatarra, polvos, entre otros, los que contaminan el ambiente y muchos de los cuales son sustancias de gran valor. Una fracción pequeña de los residuos industriales y de los domésticos son residuos peligrosos o tóxicos, como metales pesados o restos de pesticidas, los que causan serios problemas de contaminación del ambiente y de salud, ya que pueden llegar hasta el ser humano pasando a través de las cadenas alimenticias.

Desde el punto de vista económico deshacernos de los residuos tiene un alto costo económico. Deben considerarse los procedimientos de recolección, transporte, su correcto tratamiento previo a su disposición final.

Para su eliminación se los entierra, a veces en un vertedero, a veces en un relleno sanitario. En otros países también se los incinera.

Pero la mejor solución es:

**“Ser menos consumistas y reducir la cantidad de residuos que generamos cada día”**

#### 4.6 Beneficio Económico:

Actualmente los materiales de cartón y plástico son desechados como basura, y lo que se propone es que en lugar de tratarlos como desechos se aprovechen y se vendan a empresas recicladoras con los siguientes beneficios:

	kilos generados (mensual)	kilos generados (anuales)	costo/kilo	costo total
<b>cartón</b>	1500	18000	\$ 0.07	\$ 1,260.00
<b>plástico</b>	700	8400	\$ 0.15	\$ 1,260.00

La empresa tendría una ganancia por la venta de estos materiales de \$2.520.00.

#### 4.7 Beneficio Ambiental:

Con estos cambios después de la aplicación del programa se contribuye a la mejora del medio ambiente porque se reduce la generación de desechos en la fuente y por medio del reciclaje se reutilizan estos materiales en vez de tirarlos a la basura.

Con los desechos tales como bagazo y lodos son trasladados por la Compañía Wachagnon hasta el Relleno Sanitario de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

Otro tipo de acciones que se podría tomar para utilizar este tipo de desechos es que estos pueden ser utilizados como abonos en jardinería y agricultura.

## CONCLUSIONES

Después de haber realizado este trabajo pude observar que Solubles Instantáneos C. A. Es una empresa organizada con respecto a sus procesos productivos y muy conciente y preocupada acerca de los cambios que demandan las empresas modernas en este mundo globalizado, pude notar también la preocupación por el bienestar de su personal en forma general y el cuidado que proporcionan al medio ambiente mediante los Sistemas de Gestión Ambiental, cumpliendo con las normas exigidas por el Departamento de Medio Ambiente de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo observado y por todo lo expuesto en este trabajo me permito recomendar ciertas acciones respecto a los 3 casos analizados:

**Caso 1.- Consumo de Agua Potable:** Las inversiones necesarias en los diferentes puntos de utilización de agua potable no deben dejarse en un segundo plano ya que esto conlleva a beneficios observables a largo plazo.

Por otro lado es muy importante concienciar mediante campañas internas e informativas al personal sobre la necesidad del ahorro de agua potable ya que ellos son los que más generan consumo en la empresa.

**Caso 2.- Pallets de Madera:** El mantenimiento periódico de los pallets es muy importante hacerlo mensualmente porque es mucho menos costoso que adquirir pallets nuevos para la empresa y así se reduce la cantidad de desechos de madera colaborando así para el cuidado del medio ambiente.

**Caso 3.- Desechos Sólidos No peligrosos:** Darle mayor atención a la recolección de desechos sólidos no peligrosos y en particular a los reciclables, tales como cartón plástico y papel.

Si la empresa aplica y mantiene la herramienta que nos da la **Producción Más Limpia** mejorara su productividad a corto plazo lo cual conlleva al cuidado del medio ambiente y aporta al mismo tiempo una gran ayuda para el desarrollo sostenible de la Ciudad de Guayaquil y todos sus habitantes.

**Tabla # 1**

<b>Distribucion del numero de empleados por area y por turno</b>				
<b>Departamento o area</b>	<b>Turnos de Trabajo</b>	<b>Numero de personas por turno</b>	<b>Horario</b>	<b>Ubicación en la empresa</b>
<i>Gerencia General</i>	1	8	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Gerencia de personal y Sistemas</i>	1	10	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Gerencia de Compra de Materia prima</i>	1	1	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Contabilidad</i>	1	4	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Dispensario medico</i>	1	2	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Bodega de Producto Terminado</i>	1	3	09H00-17H00	Parte Baja
<i>Guardiana</i>	3	14	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Baja
<i>Spray</i>	3	6	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Baja
<i>Envasamiento de Spray</i>	2	18 5	07H00-18H00 18H00-06H00	Parte Baja
<i>Servicios Varios</i>	1	12	07H00-15H00	Parte Baja
<i>Control de calidad</i>	3	10 2 2	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Baja
<i>Compras</i>	1	6	09H00-17H00	Parte Alta
<i>Beneficio</i>	1	8	09H00-17H00	Parte Alta
<i>Tostion</i>	2	6	07H00-15H00 15H00-23H00	Parte Alta
<i>Proceso</i>	3	15	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Alta
<i>Liofilizado</i>	3	12	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Alta
<i>Refrigeracion</i>	3	4	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Alta
<i>Envasamiento de Liofilizado</i>	2	7 6	07H00-18H00 18H00-06H00	Parte Alta
<i>Taller Electrico</i>	3	4 1 1	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Alta
<i>Taller Mecanico</i>	3	9 1 1	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Parte Alta
<i>Departamento Tecnico</i>	1	9	07H00-15H00	Parte Alta
<i>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</i>	3	4	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	Lateral de la empresa

Tabla # 2

Consumo de Agua Potable y Costo de Consumo del año 2005							
Meses	Consumo Agua m <sup>3</sup>	Costo Total dolares	Costo consumo		Costo alcantarillado		agua potable dolares M3
			Dolares	%	Dolares	%	
Ene-05	9,881.00	\$27,676.24	\$15,227.82	55.02	\$12,182.26	44.02	2.8
Feb-05	12,002.00	\$36,198.02	\$19,958.21	55.14	\$15,966.57	44.11	3.02
Mar-05	12,372.00	\$37,566.64	\$20,722.63	55.76	\$16,578.10	44.13	3.04
Abr-05	12,263.00	\$37,161.30	\$20,497.44	55.16	\$16,397.95	44.13	3.03
May-05	13,110.00	\$42,223.66	\$23,309.31	55.2	\$18,647.45	44.16	3.22
Jun-05	13,641.00	\$44,286.28	\$24,455.21	55.22	\$19,564.17	44.18	3.25
Jul-05	12,212.00	\$38,757.21	\$21,371.43	55.14	\$17,097.14	44.11	3.17
Ago-05	12,852.00	\$39,163.29	\$21,597.70	55.14	\$17,278.16	44.12	3.05
Sep-05	11,675.00	\$35,961.53	\$19,829.93	55.14	\$15,863.94	44.11	3.08
Oct-05	11,320.00	\$34,619.10	\$19,081.95	55.11	\$15,265.56	44.1	3.06
Nov-05	10,484.00	\$33,121.94	\$18,222.26	55.02	\$14,577.26	44.01	3.16
Dic-05	10,923.00	\$34,841.90	\$19,207.37	55.13	\$15,365.90	44.01	3.19
Ene-06	9,817.00	\$30,374.02	\$16,725.51	55.07	\$13,380.41	44.05	3.09
Feb-06	10,536.00	\$33,210.55	\$18,296.79	55.09	\$14,637.43	44.07	3.15
Minimo	9,817.00	\$27,676.24	\$15,227.82	55.02	\$12,182.26	44.01	2.80
Maximo	13,641.00	\$44,286.28	\$24,455.21	55.76	\$19,564.17	44.18	3.25
Promedio	11,729.00	\$35,981.26	\$19,841.52	55.39	\$15,873.22	44.10	3.03

### TABLA # 3

GENERACION DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL:

#### Volumen de Agua Residual Industrial Tratada

Mes Enero	Flujo m <sup>3</sup> /dia	Mes Febrero	Flujo m <sup>3</sup> /dia	Mes Marzo	Flujo m <sup>3</sup> /dia
01/01/05	---	01/01/05	223	01/01/05	194
02/01/05	---	02/01/05	200	02/01/05	173
03/01/05	76.5	03/01/05	202	03/01/05	194
04/01/05	144.96	04/01/05	198	04/01/05	192
05/01/05	155.56	05/01/05	200	05/01/05	261
06/01/05	146.1	06/01/05	190	06/01/05	253
07/01/05	159	07/01/05	180	07/01/05	259
08/01/05	168	08/01/05	191	08/01/05	183
09/01/05	163.13	09/01/05	135	09/01/05	216
10/01/05	149.13	10/01/05	201	10/01/05	162
11/01/05	172.61	11/01/05	168	11/01/05	213
12/01/05	160.86	12/01/05	160	12/01/05	339
13/01/05	174.87	13/01/05	158	13/01/05	174
14/01/05	186.52	14/01/05	173	14/01/05	218
15/01/05	194.36	15/01/05	181		
16/01/05	194.36	16/01/05	160		
17/01/05	136.26	17/01/05	191		
18/01/05	210.07	18/01/05	198		
19/01/05	235.86	19/01/05	180		
20/01/05	258.14	20/01/05	202		
21/01/05	226.3	21/01/05	191		
22/01/05	195	22/01/05	179.4		
23/01/05	186	23/01/05	200		
24/01/05	200.2	24/01/05	264		
25/01/05	226.3	25/01/05	227		
26/01/05	247.5	26/01/05	255		
27/01/05	171	27/01/05	259		
28/01/05	160	28/01/05	221		
29/01/05	180				
30/01/05	170				
31/01/05	173				
Minimo	76.5		135		162
Maximo	258.1		264		339
Promedio	180.1		196		216.5
Total mensual	5,221.59		5,487.40		3,301

TABLA # 4

## TABLA DEL BALANCE DE AGUA EN LA GENERACION DE VAPOR

AREAS Y/O EQUIPOS	Ingreso m <sup>3</sup>	Salida m <sup>3</sup>	porcentaje de perdidas	destino final
<b>Base de calculo: 1 mes de 30 dias</b>				
<b>Caldero</b>				
Requerimiento de agua	4,650	.....	.....	.....
Rebose de agua blanda en momento de arranque	.....	.....	.....	.....
Purgas de agua (considerando un rebose y que el evento ocurre 3 veces por semana)	.....	14.29	0.31%	PTAR
Pérdida de agua de retorno de condensado por rebose del tanque (considerando que el evento ocurre 3 veces por semana)	.....	19.3	0.42%	PTAR
Pérdida de agua de sello de la bomba del tanque de aereador	.....	8.7	0.19%	PTAR
<b>Liofilizado</b>				
Purga de Conrad# 1 calentamiento de agua	.....	459.3	9.88%	PTAR
Purga en olla de rediseños # 1	.....	30.24	0.65%	PTAR
Purga en olla de rediseños # 2	.....	.....	.....	.....
Pérdida en limpieza de totes y exclusas	.....	.....	.....	.....
Pérdida en limpieza de equipos y tanques	.....	.....	.....	.....
<b>Aromas</b>				
Agua blanda mas condensada a 35° C <u>a torre de enfriamiento</u>	.....	747.52	16.08%	Torre de enfriamiento (area de proceso)
<b>Spray</b>				
Pérdida en limpieza de totes (tanques)	.....	.....	.....	.....
Pérdida de condensado y vapor a través de trampa de condensado del deshumificador de aire	.....	11.5	0.25%	PTAR
<b>Extraccion</b>				
Uso de vapor para descarga de bagazo	.....	2,763	59.42%	Al ambiente
<b>TOTAL</b>	4,650	4,053.85		
<b>PORCENTAJE DE PERDIDAS</b>			87.18%	

TABLA # 5

## Cantidad de metros cúbicos (ingresos y egresos)

<b>EQUIPO</b>	<b>Ingreso</b> <b>m<sup>3</sup></b>	<b>Egreso Pérdida</b> <b>m3</b>
<b>Base de calculo: 1 mes de 30 días</b>		
Cantidad de retorno de condensado de todas las unidades presentes en el sistema	596.15	.....
CT9: Agua blanda de los sellos ( <b>no es condensado</b> )	142	
Pérdida de agua de retorno de condensado por rebose del tanque (considerando que el evento ocurre 3 veces por semana).	.....	19,3
<b>TOTAL</b>	738,15	19,3

Tabla # 6

Volúmenes en litros de agua utilizados en operaciones de limpieza por áreas y equipos

Área de proceso	Equipo/Instalacion	Frecuencia de limpieza en litros		
		Mensual	Semanal	Diaria
<b>Proceso</b>	Línea # 1 y 2	28920	7230	<b>964</b>
	Recuperador de aromas	21900	5475	<b>730</b>
<b>Liofilizado</b>	Lavadoras de bandejas	4268,32	<b>1067,08</b>	152,44
	Bandejas	128037,6	32009,4	<b>4267,92</b>
<b>Spray</b>	Cámara de secado y equipos auxiliares	<b>3150</b>	787,5	105
<b>Envasamiento Spray</b>	Totes 7 totes/3 días (158 por tote)	8,848	<b>2212</b>	316
	Estación de volteo, máquina cernidora, máquinas envasadoras, equipo de frío, balanza, selladora, cucharones, pisos (baldeo de la sección), paredes y canales, zona de estación de volteo.	9,960	<b>2490</b>	355,7
<b>Envasamiento Liofilizado</b>	Totes 7 totes/3 días (121 por tote)	6,776	<b>1694</b>	242
	Estación de volteo, máquina cernidora, equipo de frío, balanza, selladora, cucharones, pisos (baldeo de la sección) paredes y canales, zonas de estación de volteo.	7,756	<b>1939</b>	277
Total (litros)		219615,92	54903,98	7410,06
Total (metros cúbicos)		219,61	54,90	7,41
Total de metros cúbicos de agua de limpieza generados en un mes solo para estas actividades		<b>220</b>		

Tabla No. 7

Tabla Consumo agua potable para uso doméstico en la planta alta

Departamento o área	Número de personas	Horario	Horas de Trabajo	Dotación de litros	Consumo Litros/Día	Baños
Compras	6	09H00-17H00	8	50	300	1 asistente de Gerencia General 1 General
Beneficio	8	09H00-17H00	8	150	1200	1 jefe de materia prima 1 cuadrilla el operador utiliza el de Varios
Tostión	6	07H00-15H00 15H00-23H00	8	150	900	Proceso
Proceso	15	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8	150	2250	1 Proceso
Liofilizado	12	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8	150	1800	Usan el de Proceso
Refrigeración	4	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8 8 8	150	600	Usan el de liofilizado
Envasamiento Liofilizado	7 6	07H00-18H00 18H00-06H00	12 12	150 150	1050 900	Usan el de liofilizado o el envasamiento
	4	07H00-15H00	8	150	600	Usan el de
	1	15H00	8	150	150	

Taller Eléctrico	1	15H00- 23H00 23H00- 07H00	8	150	150	liofilizado
Taller Mecánico	9	07H00-	8	150	1350	Usan el de Proceso
	1	15H00	8	150	150	
	1	15H00- 23H00 23H00- 07H00	8	150	150	
Técnico	9	07H00- 15H00	8	50	450	2 para el Técnico

Consumo día 12.000 L/día

Consumo día 12,000 m<sup>3</sup>/día

Consumo mes 288,000 m<sup>3</sup>/mes

Tabla No. 8

## Tabla del consumo de agua potable para uso doméstico en la Planta Baja

Departamento o área	Número de personas	Horario	Horas de Trabajo	Dotación de litros	Consumo Litros/Día	Baños
Gerencia General	8	09H00-17H00	8	50	400	1 gerencia general 1 presidencia 1 general.
Gerencia de Personal y sistemas	10	09H00-17H00	8	50	500	1 varones, parte administrativa 2 mujeres, parte administrativa y control de calidad.
Gerencia de compra de materia prima	1	09H00-17H00	8	50	50	1 oficina
Contabilidad	4	09H00-17H00	8	50	200	Utilizan el baño de: Varones, parte de administrativas Mujeres, parte administrativa.
Dispensario Médico	2	09H00-17H00	8	50	100	1 oficina
Bodega de producto terminado	3	09H00-17H00	8	150	450	1 oficina
Guardianía	14	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8	150	2100	Varones, varios
Spray	6	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8		48	Usan el de varios
Envasamiento spray	18 5	07H00-18H00 18H00-06H00	12 12	150 150	2700 750	1 jefe de envasamiento 1 general
Planta de tratamiento de aguas residuales	4	07H00-15H00 15H00-23H00 23H00-07H00	8	150	600	Usan el de varios
Servicios Varios	12	07H00-15H00	8	150	1800	Usan el de varios
Control de Calidad	10	07H00-15H00	8	150	1500	1 varones, parte administrativa 1 mujeres parte administrativa usan el baño de proceso
	2	15H00-23H00	8	150	300	
	2	23H00-07H00	8	150	300	

Consumo día 11.798 L/día

Consumo día 11.798 m<sup>3</sup>/díaConsumo mes 283,152 m<sup>3</sup>/mes