

# FERMENTADORA DE CACAO ORGÁNICO “ARROYO EL AFILADERO S.P.R. DE R.S.”



## INTRODUCCIÓN

La fermentadora de cacao orgánico Arroyo el Afiladero, se localiza en la Av. Zaragoza No. 37, Col. Centro, Pichucalco, Chiapas. La fermentadora cuenta con 8 empleados de confianza y 11 eventuales (actualmente los empleos eventuales son contratados durante temporada de cosecha).

Actualmente su proceso de producción es la siembra, cosecha, acopio, fermentación y secado del cacao, destacando la variedad Blanco Marfil, en forma tradicional para la venta en grano.

El ahorro total de las Oportunidades de P+L asciende a **\$ 48,620.20/año** y la inversión total necesaria para llevar a cabo la implantación de las oportunidades es de **\$ 285,000**. El periodo simple de recuperación de la inversión es de **5.86 años**.

**Tabla. Resumen de oportunidades de Producción más Limpia (Proceso y Eficiencia Energética)**

N o.	Oportunidad de Producción más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)
1	Instalación de secador de cacao solar tipo invernadero	Reducción de 30.27 Ton de CO <sub>2</sub> a la atmósfera.	285,000	48,620.20	5.86
<b>TOTALES</b>			<b>285,000</b>	<b>48,620.20</b>	<b>5.86</b>

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo de gas L.P. que es utilizado en el secado del cacao el cual se puede eliminar por medio de la instalación de un sistema de secado solar tipo invernadero. La implantación de esta oportunidad generará beneficios económicos para la empresa, además de reducir las emisiones actuales de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

## RECOMENDACIÓN

La empresa cuenta con un proyecto para la instalación de este tipo de secadores principalmente porque eleva la calidad del cacao; lo anterior, debido a que un proceso de secado de este tipo permite una más adecuada conformación de las características físicas y químicas del cacao que difícilmente puede lograrse con métodos de secado con calentamiento por medio de gas L.P. o en equipos de secado por medio de calor suministrado con corriente eléctrica. En resumen, los beneficios son los siguientes:

- ❖ Obtención de granos de cacao libres de ácido acético, para su comercialización internacional.
- ❖ Eliminar el consumo de energéticos, como parte del sistema de producción orgánico, en el cual la empresa promoverá la certificación del proceso.
- ❖ Incrementar rentabilidad.
- ❖ Dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas, que faciliten el acceso abierto al mercado internacional.

La aportación del proyecto de producción más limpia se refiere a la evaluación del proceso de secado solar en su parte técnica, económica y ambiental.

## CONCLUSIÓN

La evaluación del sistema de secado del cacao por medio de la instalación de un sistema de secado solar tipo invernadero es una opción de P+L factible y de alto beneficio ambiental y económico, ya que además de generar ahorros económicos para la empresa, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

## AZSUREMEX, S.A. DE C.V.



### INTRODUCCIÓN

La empresa Azsuremex, S.A. de C.V., se encuentra localizada en la Carretera La Palma Km 2, Tenosique de Pino Suárez, Municipio de Tenosique, Tabasco. Se dedica a la elaboración de azúcar estándar y como subproducto la melaza, utilizando como materia prima la caña de azúcar.

El proyecto demostrativo de Producción más Limpia, se enfocó a la reducción en el consumo de agua y a la eficiencia eléctrica; de igual manera, se hicieron recomendaciones orientadas a la reducción de pérdidas debido a fugas y derrames, manejo de productos químicos (azufre y cal), seguridad e higiene, así como sobre eficiencia en el uso de la energía térmica y eléctrica.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la realización de esta evaluación de P+L, se detectaron usos poco eficientes del agua, la cual se extrae del Río Usumacinta, y que conllevan a una alta descarga de aguas residuales al arroyo Chaschin, que finalmente desemboca aguas abajo en el mismo Río Usumacinta. El agua, en esta planta industrial, se usa en su mayor parte para el enfriamiento de equipos y para ejercer la acción de vacío en otros equipos del proceso. También cabe mencionar, que durante la evaluación se hallaron algunos problemas con los motores eléctricos repercutiendo en el mal uso de la energía.

Las oportunidades 1 y 2 se enfocan a hacer un mejor aprovechamiento del agua en la planta y presentan beneficios tanto económicos como ambientales, con un periodo simple de recuperación de la inversión muy corto, pero para que estos beneficios puedan ser factibles es necesario que el ingenio se apegue a las normas de la Comisión Nacional del Agua, ya que por el momento esta empresa no paga los derechos por extracción y descarga de las aguas que utiliza.

La oportunidad número 3 es importante debido al impacto que esta actividad causa al medio ambiente, y a pesar de que no representa un beneficio económico a corto plazo, una vez que se integra con las demás oportunidades, los costos de esta última no representa un peso para la empresa. Tomando en cuenta lo anterior, esta oportunidad puede ser implementada una vez que la empresa haya adaptado el programa de mejora continua mediante la metodología de producción más limpia e integrarla como acción de mejora que podría servir para obtener una certificación ambiental, como la de Industria Limpia por parte de PROFEPA.

La oportunidad número 4 está enfocada hacia los motores eléctricos de inducción, los cuales tienen una mala eficiencia de trabajo afectando ciertas variables del proceso, y cuya solución adecuada es el reemplazar dichos motores por motores de alta eficiencia para obtener un mejor aprovechamiento del consumo de energía.

La oportunidad número 5 es muy importante ya que las sanciones o penalizaciones por parte de la C.F.E. en el caso del Factor de Potencia de la Fábrica pueden tener repercusiones administrativas; además, al evitarlas se obtendrían beneficios económicos.

### CONCLUSIÓN

Las oportunidades detectadas representan la mejor opción para enfrentar los problemas de contaminación, ya que el enfoque de prevención genera beneficios económicos para la empresa, al mismo tiempo que reduce la necesidad de inversión para la construcción e instalación de un equipo de control, como es el caso de una planta de tratamiento de aguas residuales, además, también se reducen los costos asociados con la operación de estos equipos.

El tomar en cuenta estas recomendaciones y darles seguimiento, servirá para establecer un Programa de Producción más Limpia como un proceso de mejora continua.



**Tabla 1. Resumen de oportunidades de Producción más Limpia**

No.	Oportunidad de Producción Más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)
1	Recirculación del agua de enfriamiento interno equipos	Disminución de 1,838 m <sup>3</sup> /día en el consumo de agua de río y descarga de aguas residuales <sup>[2]</sup>	375,000	854,670	0.43
2	Reducción del consumo de agua utilizada en condensadores barométricos	Disminución de 44,153 m <sup>3</sup> /día en el consumo de agua de río y descarga de aguas residuales <sup>(2)</sup>	6'000,000	20'531,145	0.29
3	Sustituir los lavados de químicos por lavados de agua caliente a presión	Disminución en la descarga de aguas residuales de 49,386 Kg. sosa/año y 14,951 Kg. ácido/año <sup>(2)</sup>	1'200,000	87,270	13.7
4	Reemplazo de motores eléctricos de inducción.				
	Fabrica	Disminución de las emisiones de contaminantes de 56 ton de CO <sub>2</sub> /año	468,000	153,000	3.1
	Río	Disminución de emisiones de contaminantes de 91 Ton de CO <sub>2</sub> /año	375,000	173,293	2.2
5	Corrección del factor de potencia en fábrica	Eliminación de penalizaciones por parte de la C.F.E.	145,637	90,719	1.6
<b>TOTALES</b>			<b>8'563,637</b>	<b>21'933,133</b>	<b>0.39</b>

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

[2] Estas oportunidades disminuirán el tamaño de una planta de tratamiento de aguas residuales

# EL MADRUGADOR INDUSTRIAL MOLINERA S.A. DE C.V.

## INTRODUCCIÓN

**El Madrugador Industrial Molinera S.A. de C.V.** está ubicada en Calle Gregorio Méndez No. 4 Col. Centro, *Tacotalpa, Tabasco*. Es una empresa pequeña del sector Chocolatero, se dedica a la elaboración y molienda de productos con cacao, maíz, harina y otros cereales, para preparar bebidas calientes ó frías. En el área de producción se laboran 2 turnos al día, 24 días por mes. La empresa cuenta con 17 empleados en el área de proceso y 5 en el área administrativa.

El ahorro total de las Oportunidades de P+L asciende a **\$29,851/año** y la inversión total necesaria para llevar a cabo la implantación de las oportunidades es de **\$30,730**. El periodo simple de recuperación de la inversión es de **1.03 años**.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Corrección del factor de potencia

Como resultado del análisis de la facturación eléctrica se identificó que actualmente C.F.E le aplica a la empresa, un cargo (penalización) por registrar un factor de potencia inferior al 90%. Se recomienda instalar un nuevo banco de capacitores automático para corregir el bajo factor de potencia total y compensar la potencia reactiva, regulando el voltaje en la empresa.

### Mayor productividad poniendo en funcionamiento el equipo automatizado

Actualmente, el tostado del maíz y del cacao se realiza en un tostador de tabique refractario que utiliza gas LP. Se recomienda la instalación dematerial aislante tanto en las paredes como en la parte superior del tostador, con la finalidad de reducir las pérdidas de calor hacia el ambiente y, con ello, reducir el consumo de gas LP.

## CONCLUSIÓN

Para esta empresa, la implantación de la metodología de Producción más Limpia se enfocó principalmente a una área específica que es fundamental para la empresa, la instalación de un banco de capacitores con esto se estima que estas oportunidades generarán beneficios económicos y ambientales.

**Tabla 1. Resumen de oportunidades de Producción más Limpia**

No.	Oportunidad de Producción más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	Periodo simple de recuperación de la inversión
1	Corrección del factor de potencia	Protección de equipos	28,750	26,768	1.07
2	Instalación de aislamiento en el tostador de maíz y cacao	Disminución de 1.64 Ton de emisiones de CO <sub>2</sub> /año Ahorro de 812 litros/año en consumo de gas L.P.	1,980	3,083	0.6
<b>TOTALES</b>			<b>30,730</b>	<b>29,851</b>	<b>1.03</b>

## INTRODUCCION

La chocolatería reforma, cacao y cereales se localiza en la *Calle Zaragoza No. 407*, en el municipio de Paraíso, Tabasco. La chocolatería cuenta con 19 áreas de proceso y 8 áreas administrativas.

El proyecto demostrativo de Producción más Limpia, se enfocó en las siguientes áreas: reducción en el consumo del diesel, mayor productividad poniendo en funcionamiento un equipo automático existente en la empresa. Por otro lado, se recomendó el cambio de operación del horno, ya que actualmente hay un consumo innecesario de diesel.

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos en esta empresa.

**Tabla. Resumen de oportunidades de Producción más Limpia (Proceso y Eficiencia Energética)**

No.	Oportunidad de Producción Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)
1	Reducción en el consumo de diesel	Reducción de emisiones a la atmósfera	0	3,744	No aplica
2	Aumento de producción al poner en funcionamiento un equipo automático existente en la empresa	Disminución de 109.75 Ton emisiones de CO <sub>2</sub> /año  Ahorro de 168,303.62 kWh/año en consumo de energía	16,528	33,307	0.49
<b>TOTALES</b>			<b>16,528</b>	<b>37,051</b>	<b>0.44</b>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### REDUCCIÓN EN EL CONSUMO DE DIESEL

El consumo de diesel (utilizado en el horno para el tostado de maíz) se puede reducir, generando con esto beneficios económicos para la empresa y además una disminución en las emisiones a la atmósfera.

### INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD AL PONER EN FUNCIONAMIENTO UN EQUIPO AUTOMÁTICO EXISTENTE EN LA EMPRESA

En la empresa se cuenta con un equipo automático que no está aún en funcionamiento por la falta de un interruptor de tensión reducida, con lo cual se obtendrá un incremento importante en la productividad de la empresa que se traducirá en beneficios económicos.

## RECOMENDACION

Se recomienda programar la operación del encendido del horno para el tostado del maíz para que se realice un día a la semana, en vez de tres para aprovechar el calentamiento del horno; ya que al momento de estar encendiendo el horno 3 veces a la semana nos damos cuenta del gasto innecesario del consumo de diesel.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con la evaluación realizada, se puede observar que la aplicación de las medidas de Producción más Limpia, representa una excelente alternativa para la empresa, ya que se obtienen beneficios económicos y ambientales, como pueden ser en este caso, ahorro de energía y el beneficio ambiental, reflejado como disminución de emisiones a la atmósfera de CO<sub>2</sub> (bióxido de carbono), derivadas del menor consumo de energía eléctrica.

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión



## INTRODUCCION

El Hotel Palomino Palace se localiza en la Calle Francisco Javier Mina 222, esquina Pedro Fuentes. El hotel cuenta con 45 habitaciones, cada una equipada aire acondicionado, servicio de baño y sanitario; es una Pequeña Empresa de Servicios que cuenta con 12 empleados, 3 de ellos administrativos y 9 asignados en el área de servicio.

El proyecto demostrativo de Producción más Limpia, se enfocó en las siguientes áreas: Consumo de Agua, Aguas Residuales y Eficiencia Energética. Por otro lado, se hicieron varias recomendaciones orientadas principalmente a la Disminución n el Consumo de Agua, Mantenimiento, Seguridad e Higiene, y Aire Acondicionado.

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos en esta empresa.

**Tabla 1. Resumen de Oportunidades de Producción más Limpia (Proceso y Eficiencia Energética)**

N o	Oportunidad de Producción Más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)
1	Reemplazo de lámparas	Disminución en emisiones de 12.1 Ton CO <sub>2</sub> /año	27,612	24,847	1.1
2	Reciclaje del agua de regaderas y lavabos	Disminución en el consumo de 2,898 m <sup>3</sup> /año de agua potable	60,000	24,004	2.5
<b>TOTALES</b>			<b>87,612</b>	<b>48,851</b>	<b>1.79</b>

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### IMPACTOS AMBIENTALES.

Las principales emisiones asociadas a impactos ambientales provenientes del hotel Palomino Palace son los altos consumos de agua y el alto consumo de energía eléctrica.

### CONSUMO DE AGUA

Los estándares de higiene del uso de cantidades altas de agua. El agua es utilizada para el baño de los huéspedes, en los sanitarios de las habitaciones y en la limpieza de las propias habitaciones, salones y áreas de servicio, lavandería y limpieza del equipo.

### AGUA RESIDUAL

Una de las emisiones más obvias en los hoteles es la descarga de grandes cantidades de aguas residuales. Los efluentes de los hoteles contienen por lo general, una demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales y sedimentables altos. Sin embargo, las autoridades ambientales no han requerido algún sistema de tratamiento y reciclaje del agua de regaderas y lavabos.

### RESIDUOS

Los residuos sólidos generados por las operaciones del Hotel Palomino Palace provienen principalmente de la limpieza de las habitaciones y de restaurante. Sin embargo, las cantidades de residuos son bajas, por lo que este punto no se incluyó como enfoque del presente proyecto demostrativo.

### DIAGNOSTICO DE EFICIENCIA ENERGETICA

Se llevó a cabo un levantamiento de datos sobre los sistemas de iluminación en todas las áreas del Hotel que corresponde a un total de 15 áreas que incluyen:

46 habitaciones, pasillos, bar, cocina, restaurante, salones, baños, escaleras, ascensor, iluminación exterior, concluyéndose que actualmente los sistemas de iluminación consumen alrededor de 48,810 kWh/año (27% del consumo total de energía eléctrica) y demandan cerca de 12.78 kW (23% de la demanda total).

El gasto por concepto de iluminación tiene un valor cercano a los 62,831.00 \$/año. De acuerdo con esto se encontró la Oportunidad de Reemplazo de Lámparas, la cual nos permite proyectar beneficios ambientales y económicos importantes.

### RECOMENDACIONES

Se realizan también una serie de recomendaciones que permiten programar mejoras en la empresa tales como: Seguridad e Higiene, Buenas Prácticas para el Ahorro de Energía Eléctrica, y Aire Acondicionado.



## INTRODUCCION

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Hotel Howard Johnson se localiza en Calle Aldama No. 404, Zona Luz. Colonia Centro. El hotel cuenta con 100 habitaciones, cada una equipada con aire acondicionado, servicio de baño y sanitario, un Restaurante; es una Mediana Empresa de Servicios que cuenta con 65 empleados.

El proyecto demostrativo de Producción más Limpia, se enfocó en las siguientes áreas: Mejoramiento del control en el uso de Productos de limpieza, Reducción en el Consumo de Agua, Eficiencia energética. Por otro lado, se hicieron varias recomendaciones orientadas principalmente en la generación de biogás a partir de los residuos orgánicos, reducción en el consumo de agua en los sanitarios y Regaderas, buenas prácticas para el manejo de grasas y aceites, aire acondicionado, motor eléctrico del ascensor, sistema de bombeo de agua de la cisterna, buenas prácticas para el ahorro de energía eléctrica, implantar un programa de sensibilización y un mantenimiento programado.

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos en esta empresa.

### Resumen de Oportunidades de Producción más Limpia (Proceso y Eficiencia Energética)

No.	Oportunidad de Producción más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>1</sup> (años)
1	Mejoramiento del control en el uso de los productos de limpieza	Reducción en la descarga de productos químicos al drenaje	0	13,481	Inmediato
2	Reemplazo de lámparas	Disminución de 18.1 Ton emisiones de CO <sub>2</sub> /año Ahorro de 27,742 kWh/año en consumo de energía y 12.39 kW en demanda de energía	18,014	41,880	0.4
3	Corrección del factor de potencia	Ninguno	39,215	6,445	6.0
<b>TOTALES</b>			<b>57,229</b>	<b>61,806</b>	<b>0.93</b>

<sup>1</sup> PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

### MEJORAMIENTO DEL CONTROL EN EL USO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA.

El realizar un control más estricto de la utilización de este tipo de productos para limpieza es una buena oportunidad para el Hotel debido a que, el desperdicio de estos materiales conlleva pérdidas económicas para la empresa además de que estos productos al ser desechados al drenaje son fuente de contaminación de las aguas residuales.

### REEMPLAZO DE LAMPARAS.

De reemplazarse las lámparas actuales por las lámparas eficientes en las áreas recomendadas se estima una reducción en el consumo de energía eléctrica, y se tendría un beneficio ambiental al reducir emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de energía eléctrica. Se estima una reducción de 18.0 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> al año.

### CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.

Instalar un banco de capacitores automático para corregir el bajo factor de potencia total y compensar la potencia reactiva, regulando el voltaje en el hotel. Al ser instalado se evitan sobre-voltajes en el sistema que pueden ocasionar fallas, principalmente al equipo de cómputo y así como un riesgo muy alto de una resonancia entre el capacitor y el transformador.

## RECOMENDACIONES

### ➔ GENERACIÓN DE BIOGAS A PARTIR DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS.

Se recomienda estudiar la posibilidad de instalar un sistema generador de biogás a partir de los residuos orgánicos del restaurante, el cual puede sustituir al gas LP. De acuerdo con cálculos preliminares del CRP+L, es posible generar con este sistema todo el gas que se usa en el hotel.

### ➔ REDUCCIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN LOS SANITARIOS, LAVABOS Y REGADERAS.

Se recomienda instalar dispositivos ahorradores de agua, tanto en las regaderas como en los lavabos, con la finalidad de reducir el consumo de agua. Lo anterior aplica tanto para las habitaciones como para el área de cocina y preparación de alimentos.

### ➔ BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE GRASAS Y ACEITES.

Se recomienda implantar un programa de buenas prácticas para el manejo de grasas y aceites, principalmente en el área del Restaurante, debido a que es más conveniente desde el punto de vista de Producción más Limpia, el evitar desechar por el drenaje las grasas y aceites y darle un manejo más adecuado, aun cuando se cuente con trampas para grasas. Lo anterior, reducirá la contaminación de las aguas residuales y reducirá los costos asociados con la limpieza de las trampas de grasas.

➔ **AIRE ACONDICIONADO.** Es necesario ahorrar energía, cambiando a equipos nuevos eficientes con sello FIDE cuando surja la necesidad de hacer algún cambio de unidad nueva en un futuro ya que hay algunos equipos deteriorados. Existe una gran variedad de productos existentes en el mercado, aquellos que presentan alto grado de eficiencia energética.



## INTRODUCCIÓN

La empresa **Industria Coprera de Tabasco, S.A. de C.V.**, está ubicada en la Avenida Acero Esq. Aluminio s/n, Ciudad Industrial, Villahermosa, Tabasco, México. Esta empresa se dedica a la extracción de **aceite de coco** a partir de la copra. La empresa cuenta con 21 empleados y trabaja en producción 12 horas al día de lunes a jueves, dedicando los viernes y sábados a actividades de mantenimiento. El ahorro total de las Oportunidades de P+L asciende a **\$8'546,255/año** y la inversión total necesaria para llevar a cabo la implantación de las oportunidades es de **\$2'112,964**. El periodo simple de recuperación de la inversión es de **0.25 años**.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Utilización de placas con malla 110 para filtros prensa

Actualmente se utilizan 21 Placas de Malla # 60, cubiertas con Bolsa de Tela de Poliéster en el Filtro Prensa de 5.5 Ton, el cual se está utilizando para la filtración del aceite de coco crudo. Estas placas tienen un proceso de limpieza que tarda 3 días en promedio. Se recomienda la sustitución por Placas Tipo Van Fuel de Lámina Calibre 14 de Acero Inoxidable 304, para abatir el tiempo de limpieza de los filtros.

### Reparación y utilización de maquinaria fuera de operación

Proceso intermitente, se alterna el uso de los equipos, los más importantes son dos prensas que no operan por falta de refacciones. Debido a que durante los paros intermitentes se sigue alimentando vapor a los evaporadores, el resultado es un bajo aprovechamiento del vapor producido con un rendimiento térmico inadecuado, y en un menor rendimiento de los equipos. Se recomienda la reparación y puesta en operación de estos equipos para aumentar la productividad de la planta.

### Captación de agua de lluvia para su aprovechamiento en proceso y servicios

Actualmente el agua se almacena en una cisterna, donde, mediante dos tanques, se ejerce presión con una bomba, para ser distribuida a proceso y servicios de la planta. Se recomienda captar agua de lluvia para su aprovechamiento en proceso y servicios, mediante el sistema de bajantes ya existentes, por donde escurre el agua de lluvia que cae en los techos de la planta.

### Repara trampas de vapor

Actualmente se cuenta con trampas de vapor que están en la salida de los equipos que utilizan vapor, algunas de estas trampas presentan fugas. Se recomienda reparar las trampas que están funcionando incorrectamente para evitar que el vapor se fugue a través de estas.

### Reparar fugas de vapor

Actualmente, tanto las líneas de vapor como las líneas de condensado, tienen fugas. Se recomienda reparar las fugas de vapor y de condensados.

### Reemplazo de motores de alta eficiencia (sustitución 1 a 1)

Se encontraron diversos motores estándar de diferentes capacidades, utilizados para transmisión de potencia vía reductores de velocidad aplicados en diversas máquinas, algunos de estos equipos se han dañado y re-embobinado por lo que su eficiencia resulta incierta con relación a su placa de datos que en la gran mayoría no existe. Se recomienda la sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia, bajo el esquema 1 a 1 (misma, mayor o menor capacidad) según el estudio de carga actual.

### Corrección de fugas del sistema de aire comprimido

Se tienen fugas en el Sistema de Aire Comprimido (SAC), estas existen en varios puntos y accesorios del sistema. Se recomienda arreglar las fugas que existen en el sistema de aire comprimido de la planta para evitar el desperdicio de energía.

## CONCLUSIÓN

Las oportunidades detectadas representan la mejor opción para enfrentar los problemas de contaminación, ya que el enfoque de prevención genera beneficios económicos, además de buscar la optimización del proceso de fabricación del aceite de coco.

## INDUSTRIA COPRERA DE TABASCO

**Tabla Resumen de Oportunidades de Producción más Limpia y Eficiencia Energética**

No	Oportunidad de Producción Más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos			
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)	
1	Utilización de placas con malla 110 para filtros prensa	Aumento en la producción:		458,436	3,983,367	0.12
		Aceite de coco	2,291.49 Ton/año			
		Pasta	1,481.49 Ton/año			
		Disminución de Consumo:				
		Sosa Cáustica	%50 (800 kg/año)			
		Contaminación por aguas residuales:				
		Reducción de descarga	800 kg sosa/año			
2	Reparación y utilización de maquinaria fuera de operación	Aumento en la producción:		1,627,928	4,385,958	0.37
		Aceite de coco	2,233.44 Ton/año			
		Pasta	1,753.92 Ton/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub> : Disminución del indicador "Ton CO <sub>2</sub> /Ton Producto"				
3	Captación de agua de lluvia para su aprovechamiento en proceso y servicios	Agua:		6,000	3,720	1.61
		Captación de lluvia	1,240 m <sup>3</sup> agua/año			
4	Reparar trampas de vapor	Energía Térmica:		12,000	133,380	0.09
		Ahorro de energía	1.0604 TJ/año <sup>2</sup>			
		Ahorro de combustible	25,213.52 lt diesel/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	79.33 Ton CO <sub>2</sub> /año			
5	Reparar fugas de vapor	Energía Térmica:		8,600	39,831	0.22
		Ahorro de energía	0.3133 TJ/año			
		Ahorro de combustible	7,450.40 lt diesel/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	23.44 Ton CO <sub>2</sub> /año			
		Agua: Reducción en consumo	139.4 m <sup>3</sup> agua/año			

No.	Oportunidades de Producción Mas Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y beneficios económicos			
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)	
6	Reemplazo de motores	<b>Energía eléctrica:</b>		271,076	103,447	2.62
		Disminución en demanda	28 kW			
		Disminución en consumo	71,931 kWh/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	47 Ton CO <sub>2</sub> /año			
7	Corrección de fugas del sistema de aire comprimido	<b>Energía Eléctrica:</b>		6,500	7,267	0.89
		Disminución en consumo	12,902 kWh/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	8.44 Ton CO <sub>2</sub> /año			
		Aumento en la producción				
<b>TOTALES</b>		Aceite de coco	4,524.93 Ton/año	<b>2'390,540</b>	<b>8'656,970</b>	<b>0.28</b>
		Pasta	3,235.45 Ton/año			
		<b>Disminución del consumo:</b>				
		Sosa cáustica	800 Kg./año			
		agua	1,379.40 m <sup>3</sup> /año			
		<b>Disminución de Energía Térmica:</b>				
		Energía	1.3737 TJ/año			
		Combustible	36,663.92 lt diesel/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	102.77 Ton CO <sub>2</sub> /año			
		<b>Disminución de Energía Eléctrica:</b>				
		Demanda	28 kW/mes			
		Consumo	84,834 kWh/año			
		Disminución en CO <sub>2</sub>	55.44 Ton CO <sub>2</sub> /año			

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

TJ/año = Tera Joules por año.

TeraJoule = 1x10<sup>12</sup> Joules



## INTRODUCCION

El Hotel Olmeca Plaza se localiza en Av. Francisco I. madero No. 418, Colonia Centro. El hotel cuenta con 152 habitaciones, cada una equipada con aire acondicionado, servicio de baño y sanitario. Así como también cuenta con restauran y salones de eventos.

El proyecto demostrativo de Producción más Limpia, se enfocó en las siguientes áreas: Mejoramiento del control en el uso de Productos de limpieza, Separación y venta de residuos sólidos, Reducción en el Consumo de Agua, Eficiencia energética. Por otro lado, se hicieron varias recomendaciones orientadas principalmente a la Disminución en el Consumo de Agua, Mantenimiento, Seguridad e Higiene, y Aire Acondicionado.

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos en esta empresa.

### Resumen de Oportunidades de Producción más Limpia (Proceso y Eficiencia Energética)

No	Oportunidad de Producción más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI (años)
1	Mejoramiento del control en el uso de los productos de limpieza	Reducción en la descarga de productos químicos al drenaje	0	18,893	No aplica
2	Separación y venta de residuos sólidos	Reducción en la generación de residuos sólidos para su disposición final en el basurero municipal	30,000	106,597	0.28
3	Reemplazo de lámparas	Disminución de 21.9 Ton emisiones de CO <sub>2</sub> /año Ahorro de 33,531 kWh/año en consumo de energía y 5.4 kW en demanda de energía	31,343	37,040	0.8
4	Reemplazo de motores eléctricos de inducción	Disminución de 21.9 Ton emisiones de CO <sub>2</sub> /año Ahorro de 3,720 kWh/año en consumo de energía y 0.75 kW en demanda de energía	15,213	4,324	3.5
5	Corrección del factor de potencia	Ninguno	30,100	7,690	5.0
<b>TOTALES</b>			<b>106,656</b>	<b>174,544</b>	<b>0.61</b>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### MEJORAMIENTO DEL CONTROL EN EL USO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA.

El mejoramiento del control en el uso de productos de limpieza es importante en términos económicos y ambientales para la empresa, debido a que se reducen los desperdicios y por consiguiente se obtiene un ahorro económico y además a reducción en la descarga de estos productos al sistema de drenaje junto con las aguas residuales.

### SEPARACIÓN Y VENTA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Los residuos sólidos, que actualmente se consideran como basura, es posible convertirlos en beneficios económicos para la empresa, por medio de su separación y venta a empresas especializadas.

### REEMPLAZO DE LAMPARAS

De reemplazarse las lámparas actuales por las lámparas eficientes en las áreas recomendadas cuáles se estima una reducción en el consumo de energía eléctrica de 33,531 kWh al año (18% del consumo total por iluminación) y una disminución de 5.424 kW en demanda (13% de la demanda por iluminación) lo que significa un ahorro económico de \$37,040.00 anuales.

### EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Sustitución de los 3 motores estándar por motores de alta eficiencia, bajo el esquema 1 a 1 (misma capacidad), con esto se sustituyen equipos viejos, en algunos casos re-embobinados, lo que repercutirá en un mejor aprovechamiento de la energía aplicada y una reducción en costos por mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

- ➔ Se recomienda establecer un programa de control en el uso de productos de limpieza de las habitaciones. Este programa debe contener, por lo menos los siguientes puntos. Determinación de las cantidades estándar de producto a utilizar por habitación, Determinación de los utensilios adicionales con que deben contar las personas de limpieza, Capacitación del personal de limpieza, Supervisión y control del consumo de productos.
- ➔ Existen niveles de iluminación establecidos por diferentes organismos para cada tipo de actividad. Si se sobrepasan los valores recomendados, se tendrá, evidentemente, un consumo energético mayor. Si, por el contrario, se reducen los estándares de iluminación, se conseguirá un ahorro energético, pero se producirá una serie de inconvenientes, tales como fatiga visual, pérdida de confort, disminución de actividad, etc.; este tipo de problemas no hacen aconsejable tal reducción de los niveles de flujo luminoso.
- ➔ Se recomienda estudiar la posibilidad de instalar un sistema generador de biogás, el cual puede sustituir al gas LP. De acuerdo con cálculos preliminares del CRP+L, es posible generar con este sistema todo el gas que se usa en el hotel.
- ➔ Se recomienda instalar dispositivos ahorradores de agua, tanto en las regaderas como en los lavabos, con la finalidad de reducir el consumo de agua. Lo anterior aplica tanto para las habitaciones como para el área de cocina preparación de alimentos.

# TORTILLERÍA ISIS II



## INTRODUCCIÓN

La Tortillería Isis II, está ubicada en la Calle Cupilco No. 220-4 Esq. Tlapacoya, Infonavit Ciudad Industrial, Villahermosa, Tabasco, México. Este establecimiento se dedica a la elaboración y venta de tortillas a base de harina de maíz.

La empresa cuenta con 3 empleados y trabaja en horarios de 5:30 AM a 4:00 PM de lunes a domingo, trabajando prácticamente los 365 días del año.

Este proyecto de P+L tiene contemplado que la empresa se ahorrará un total de \$5,987/año, en la cual la empresa tendrá que invertir un capital de \$3,300 y la recuperación de la inversión está calculada en 0.55 años

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la evaluación de P+L realizada resalta la problemática que se detecta es el mal uso de la energía que se utiliza en el proceso, ya que se desperdicia parte de la energía que se genera derivada de la combustión; es por esto que se mencionan ciertas alternativas para mantener una mejor eficiencia del uso de la energía. Esto permitirá tener una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivado de la disminución en el consumo de combustibles (Gas L.P.)

Tabla. Oportunidades de Producción más Limpia

Oportunidad de Producción Más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos		Costos y Beneficios Económicos		
			Inversión (\$)	Beneficios (\$/año)	PSRI <sup>[1]</sup> (años)
Colocar cubiertas con aislamiento térmico en la máquina tortilla 90ora	Energía Térmica:		3,300	5,987	0.55
	Ahorro de energía	0.03436 TJ/año <sup>2</sup>			
	Ahorro de combustible	1,268 lt Gas L.P./año			
	Disminución en CO <sub>2</sub>	2.16 Ton CO <sub>2</sub> /año			

[1] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

\*TJ/año = Tera Joules por año.

\*Tera Joule = 1x10<sup>12</sup> Joules

## CONCLUSIÓN

La evaluación realizada presenta la opción de obtener un beneficio económico, y una mejora en los aspectos ambientales del establecimiento.

Las modificaciones que se mencionan le darán un mejor uso a la energía mejorando la productividad.



## INTRODUCCIÓN

La Tortillería Silvia Rosa, está ubicada en la Calle Gardenias No. 214, Infonavit Ciudad Industrial, Villahermosa, Tabasco, México. Este establecimiento se dedica a la elaboración y venta de tortillas a base de harina de maíz.

La empresa cuenta con 9 empleados y trabaja en horarios de 5:30 AM a 4:00 PM de lunes a domingo, trabajando prácticamente los 365 días del año.

La evaluación de P+L se enfocó en el área de Eficiencia Energética Térmica, debido a que el proceso consume muy poca agua y no genera cantidades apreciables de residuos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ahorro total de las Oportunidades de P+L asciende a \$3,769/año y la inversión total necesaria para llevar a cabo la implantación de las oportunidades es de \$1,190. El periodo simple de recuperación de la inversión es de 0.32 años. Además de los beneficios económicos, por la parte ambiental, se reducen indirectamente las emisiones de CO<sub>2</sub> al ambiente por 1.36 Ton/año.

Adicionalmente, se incluyeron Recomendaciones, enfocadas a la mejora en el uso de la energía térmica y eléctrica, así como, de orden y limpieza de las instalaciones.

Tabla. Oportunidades de Producción más Limpia

Oportunidad de Producción Más Limpia	Beneficios Ambientales y/o Técnicos	Costos y Beneficios Económicos		
		INV <sup>[1]</sup> (\$)	BE <sup>[2]</sup> (\$/año)	PSRI <sup>[3]</sup> (año)
Colocar aislamiento térmico en la máquina tortilladora	Energía Térmica:			
	Ahorro de energía			
	Ahorro de combustible			
	Disminución emisiones de CO <sub>2</sub>			
		1,190	3,769	0.32

[1] INV = Inversión

[2] BE = Beneficios económicos

[3] PSRI = Periodo simple de recuperación de la inversión

\*TJ/año = Tera Joules por año.

\*Tera Joule =  $1 \times 10^{12}$  Joules

## CONCLUSIÓN

Aun cuando el beneficio económico calculado para la oportunidad mencionada es pequeño, resulta recomendable su implantación debido a que, por un lado, la inversión también es baja y además, dada la gran competencia que existe en la producción de tortillas, resulta conveniente obtener la mayor eficiencia en la operación del proceso.