

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO Y ACTIVIDADES AMBIENTALES REALIZADAS EN LA
EMPRESA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE ATLANTIDA S.A. MUNICIPIO DE
RIO HONDO DEPARTAMENTO DE ZACAPA, GUATEMALA, 2018.**

**AMILCAR ANTONIO SAMAYOA MOSCOSO
201244906**

CHIKUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2018.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1. INTRODUCCION	
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA EMPRESA ALIMENTOS Y BEBIDAS	
ATLANTIDA SOCIEDAD ANONIMA	3
3.1. Descripción de ABASA	3
3.1.1. Historia	3
3.1.2. Ubicación geográfica	4
3.1.3. Estructura administrativa	4
3.1.4. Sistema de gestión.	5
3.1.5. Valores	7
3.1.6. Visión	7
3.1.7. Misión	7
3.1.8. Política Integrada	8
3.2. Caracterización socioeconómica	
3.2.1. Área de influencia de la empresa	8
3.2.2. Población interna	8
3.2.3. Índice de Desarrollo Humano	9
3.2.4. Fuentes de trabajo	9
3.2.4. Infraestructura y servicios	10
3.3. DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO	11
3.3.1. Aspectos geológicos	11
3.3.2. Topografía	11
3.3.3. Suelo	11
3.3.4. Clima	11

3.3.5. Hidrología	11
3.3.6. Calidad de agua	12
3.3.7. Vulnerabilidad a desastres	12
3.3.8. Flora	13
3.3.9. Fauna	14
3.3.10. Zona de vida	15
3.3.11. Áreas protegidas	15
3.4. Identificación de problemas ambientales	15
3.4.1. Análisis FODA de la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)	16
3.4.2. Problemas ambientales de ABASA	17
4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL A DESARROLLAR	19
4.1. Señalización de rutas de evacuación en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlantida S.A.	19
4.2. Manejo integral de los residuos sólidos en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlantida S.A.	21
4.3. Monitoreo de ruido en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.	23
4.4. Toma de muestra de lodos en la PTARI ABASA.	25
5. CONCLUSIONES	28
6. RECOMENDACIONES	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	30
8. ANEXOS	31
9. APENDICE	36

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Número de áreas de ABASA.	10
Cuadro 2. Listado de la Flora característica del lugar.	13
Cuadro 3. Listado de la fauna característica del lugar.	14
Cuadro 4. Análisis de la Matriz FODA.	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Organigrama de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.	5

INTRODUCCION

Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A. –ABASA-, es una empresa embotelladora dedicada a la elaboración y distribución de bebidas carbonatadas que pertenece a la compañía de The Coca Cola Company, ubicada en el kilómetro 126.5 Santa Cruz, Rio Hondo, Guatemala, la empresa se encarga de distribuir el producto en diferentes agencias que son filiales de ABASA en el oriente y norte de Guatemala.

ABASA, es una empresa que es reconocida internacionalmente por elaborar bebidas carbonatadas de calidad, comprometida con el medio ambiente, resguardar la seguridad y salud de sus trabajadores y fortalecer la seguridad alimentaria; ya que la empresa se encuentra certificada por las normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000 y la FSSC 22000, esto le ha atribuido mantener una buena imagen a la empresa y ser líder en el mercado en la elaboración y venta de bebidas carbonatadas.

A través del El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- se pretende participar activamente de los procesos de gestión ambiental que desarrolla la empresa en mención, teniéndose como objetivo involucrar al estudiante al plan de trabajo de ABASA, para fortalecer la formación académica y profesional, adquiriendo conocimientos y poner en práctica los adquiridos en la carrera.

El presente informe comprende un diagnóstico ambiental de la empresa, identificando los principales problemas ambientales de la unidad, un plan de actividades desarrolladas durante los meses de febrero a julio del 2018, que dura el –EPS- desarrollados por el área de seguridad y ambiente de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., y por ultimo una propuesta de proyecto a nivel de prefactibilidad orientado a solucionar una problemática de la empresa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir con los procesos de gestión ambiental en la fabricación y/o preparación de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., mediante la planificación y ejecución de actividades para el desarrollo sostenible de la empresa.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico ambiental que permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas y la problemática ambiental existente en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.
- Planificar y ejecutar actividades en base al diagnóstico, que permitan contribuir con el plan de trabajo de la unidad.
- Elaborar proyecto ambiental, a nivel de prefactibilidad que permita el desarrollo de procesos enfocados a buscar solución a una problemática identificada dentro de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA EMPRESA ALIMENTOS Y BEBIDAS ATLANTIDA SOCIEDAD ANONIMA

3.1. DESCRIPCIÓN DE ABASA

3.1.1. Historia

La historia de ABASA se remonta en el año de 1969, en el cual, el señor Mario Quinto See, propietario de la planta embotelladora en aquella época trasladó de la ciudad de Bananera, del municipio de Morales, Izabal, a la ciudad de Puerto Barrios dicha planta, siendo la inauguración en abril de 1970. A partir del 1 de octubre de 1978 su nombre comercial pasa a ser el que es actualmente, Alimentos y Bebidas Atlántida, S. A (Recinos 2012).

Mientras tanto, en 1992 se inició la construcción de otra planta de producción ubicada en Santa Cruz, Rio Hondo, Zacapa, en el kilómetro 126.5 ruta al atlántico, la que inició operaciones en agosto de 1993, con una línea de producción, elaborando productos de The Coca Cola Company en envase de vidrio en presentaciones de 12 onzas, 16 onzas y 32 onzas y operando como extensión de ABASA (Recinos 2012).

La embotelladora que originalmente estuviera ubicada en Puerto Barrios, tuvo que ser cerrada en 1999 a raíz de un movimiento telúrico que ocasionó daños estructurales, tanto en el equipo como en la infraestructura del edificio que ocupaba.

De lo anterior, todas las operaciones llevadas a cabo en Puerto Barrios, relacionadas con la elaboración de productos de The Coca Cola Company fueron absorbidas totalmente en la planta ubicada en Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa y que llega a ser conocida comercialmente como ABASA. Actualmente esta cuenta con tres líneas de embotellado (vidrio y PET NR) además de una línea de Bag in Box, elaborando marcas de The Coca Cola Company. También maneja dos productos adicionales que son Shangrila, Dasani y Bolsi Pura (Recinos 2012).

3.1.2. Ubicación geográfica

La empresa Alimentos y Bebidas Atlántida S.A se encuentra ubicada en el kilómetro 126.5 carretera al Atlántico, aldea Santa Cruz, municipio de Rio Hondo, departamento de Zacapa, Guatemala. Las coordenadas GTM, en la cual, se encuentra localizada la empresa son las siguientes: X 588815.307 y para Y 1658924.872. (Anexo 1)

3.1.3. Estructura administrativa

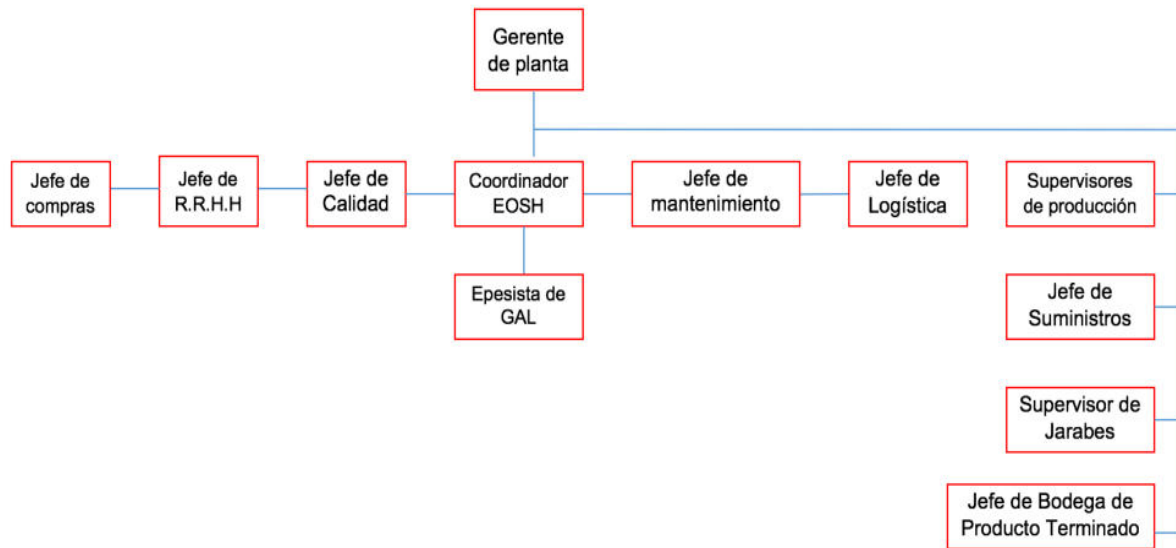
Alimentos y Bebidas de Atlántida cuenta con aproximadamente 200 trabajadores, la gerencia de planta es la encargada de la producción del producto, esto significa desde la compra de materia prima por proveedores autorizados, hasta la entrega a bodega de producto terminado.

El staff y/o equipo de trabajo de la empresa se encuentra integrado por los siguientes puestos de desempeño: Jefe de compras, jefe de recursos humanos, jefe de calidad, jefe de mantenimiento, jefe de logística, supervisores de producción, jefe de suministros, supervisor de jarabes, jefe de bodega de productor terminado y coordinador de EOSH (Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional).

El coordinador EOSH (Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional). Se encarga de coordinar actividades que velan por el desarrollo de los procesos de gestión ambiental de la empresa, la salud y seguridad ocupacional dentro de la planta, evitando riesgos que puedan presentarse.

Entre las responsabilidades que maneja el coordinador EOSH (Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional), es el cumplimiento legal tanto interno y externo de la empresa, la reducción de impactos ambientales provocado por el consumo de agua, energía y la generación de desechos y residuos sólidos. También velar por el mantenimiento de la planta, identificando riesgos que pudiesen presentarse y establecer los protocolos correspondientes en respuesta del riesgo o peligro, mantener una adecuada señalización en la planta y proporcionar a los diferentes empleados el equipo de seguridad industrial.

Figura 1. Organigrama de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.



3.1.4. Sistema de gestión.

ABASA cuenta con un sistema de gestión que permite mejorar los procesos de calidad e inocuidad en los diferentes procesos llevados a cabo; asimismo reduciendo los impactos ambientales y resguardando la seguridad ocupacional del personal para mejorar la productividad dentro de la empresa, contando con las siguientes certificaciones:

a) ISO 14001

Con el propósito de minimizar los impactos ambientales dentro de la empresa ABASA ha implementado un sistema de gestión ambiental, garantizando que la empresa está cumpliendo con las leyes y normas referentes al medio ambiente, consiguiendo prevenir riesgos, impactos negativos y contaminación. Para adquirir la certificación la empresa tiene que cumplir con los requisitos que establece la norma, entre los requisitos esta: el establecimiento de un sistema de gestión ambiental, una política ambiental, integrada a la política general de la empresa, determinar los impactos ambientales más significativos, establecer objetivos y metas, un control operacional, un programa de auditorías interno y la documentación tiene que estar disponible para cualquier trabajador.

b) ISO 9001

Para gestionar y controlar de manera continua la calidad de todos los procesos, ABASA se encuentra certificada con norma ISO 9001 para asegurar que el desempeño de todos los procesos sea eficaz y a la vez ser un competidor consistente en el mercado, satisfaciendo las necesidades de sus clientes. Entre los requisitos que cumple la empresa para la certificación es una política de calidad que es integrada con la política general de la empresa, se tiene establecido el liderazgo de la empresa, una planificación general, la operación de los diferentes procesos, una evaluación de desempeño y la mejora continua.

c) OHSAS 18001

ABASA, se compromete a desarrollar prácticas efectivas de seguridad y salud ocupacional adecuados a los riesgos asociados con sus actividades comerciales. Con el objetivo de resguardar la seguridad de sus operadores y minimizar los riesgos y accidentes laborales. Los requisitos que cumple ABASA para la certificación de esta norma es el establecimiento de una política de seguridad que se encuentra integrada con la política general de la empresa, cumplir con los requisitos legales internos y externos, una comunicación participativa, un control de documentos, un plan de respuestas ante emergencias, una medición y seguimiento del desempeño, una investigación de incidentes, no conformidad, acciones correctivas y preventivas, un control de los registros y una auditoria interna.

d) FSSC 22000

Mediante la implementación de esta norma, se mejora los estándares de seguridad alimentaria, garantizando que los productos que se desarrollan en ABASA sean inocuos y que el consumidor tenga la plena confianza de la integridad del producto. Los requisitos que cumple la empresa para la certificación es, una política de inocuidad alimentaria integrada con la política general de la empresa; asimismo dispone de una planificación de gestión de seguridad, la formación de un grupo de individuos calificados para conformar el equipo de inocuidad alimentaria, un plan de emergencia y la realización de reuniones sobre la revisión de gestión para evaluar el rendimiento del sistema de gestión de inocuidad alimentaria.

e) KORE (Requisitos operativos de Coca-Cola)

Son los requerimientos operativos de The Coca-Cola Company, que promueve en todas sus embotelladoras, con el objetivo que sin importar donde se encuentre el consumidor, pueda disfrutar con la misma calidad, cada una de las bebidas de la compañía, con los más altos estándares en seguridad y calidad del producto, seguridad y salud ocupacional, y estándares ambientales en todo el sistema Coca-Cola.

3.1.5. Valores

- **Liderazgo:** crear un “mañana sostenible” para nuestro negocio.
- **Integridad:** Ser abiertos, honestos, éticos y respetuosos con los demás.
- **Pasión:** Por ganar con nuestras marcas, consumidores, clientes y calidad.
- **Empoderamiento:** Las decisiones son tomadas en el nivel más bajo y apropiado.
- **Responsabilidad:** Actuamos sobre lo que acordamos y esperamos lo mismo de los demás.
- **Trabajo en Equipo:** Trabajando juntos para apoyar e inspirar a otros a ganar.

3.1.6. Visión

Ser una organización modelo y de clase mundial en el negocio de las bebidas.

3.1.7. Misión

Construir un negocio local, rentable y sostenible, impulsado por los consumidores y enfocado en los clientes.

3.1.8. Política Integrada

La empresa tiene el compromiso de brindar satisfacción a los clientes y consumidores mediante la mejora continua de la manufactura y despacho de bebidas no alcohólicas, carbonatadas y no carbonatadas, con base en regulaciones locales, nacionales, internacionales y corporativas, apegada a los valores de una sana convivencia social empresarial y enfocada en la prevención de riesgos de:

- a) Características de la calidad e inocuidad del producto;
- b) Lesiones y enfermedades ocupacionales de nuestros colaboradores;
- c) Principales impactos ambientales asociados al consumo racional de los recursos naturales (agua y energía).

3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1. Área de influencia de la empresa

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se encuentra ubicada en el kilómetro 126.5 carretera al Atlántico, aldea Santa Cruz, Rio Hondo perteneciente al departamento de Zacapa. Según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística -INE-, para el año 2018 la población de Rio Hondo es de 18,937 habitantes (INE 2018).

El municipio de Rio Hondo, se localiza al este de la cabecera departamental de Zacapa, posee una extensión territorial de 458.09 Km²; colinda al Norte con el municipio del Estor (Izabal), al Sur con los municipios de Zacapa y Estanzuela, al Este con el municipio de Gualán y Zacapa y al Oeste con el municipio de Teculután.

3.2.2. Población interna

ABASA cuenta con aproximadamente 200 empleados directos que trabajan en la embotelladora, distribuidos en diferentes áreas, asimismo tienen contratados proveedores y contratistas para realizar otras funciones dentro de la misma.

3.2.3. Índice de Desarrollo Humano

Según el plan de desarrollo municipal de SEGEPLAN, el municipio de Río Hondo, las condiciones socioeconómicas de la población son mejores que la de otros municipios del departamento de Zacapa. En educación, por ejemplo, la cobertura escolar en la educación primaria es de 90.32% y un índice de alfabetización de 2.81% siendo declarado libre de analfabetismo en 2012. Para 2013 los índices de mortalidad materna son de 0% y de mortalidad infantil entre 2.11 y 7.30 de niños menores de 5 y 1 año (SEGLEPLAN 2011).

En el servicio de salud, el municipio cuenta con buena cobertura y facilidad al acceso de atención ya que cuentan cuatro unidades de servicio estratégicamente en las microregiones y un centro de salud tipo “B” en la cabecera municipal (SEGLEPLAN 2011).

Los servicios de educación son brindados por 72 establecimientos públicos y privados de los niveles pre-primario hasta diversificado, los cuales al igual que los servicios de salud están ubicados estratégicamente para lograr una mayor cobertura educativa, la cual ha logrado mejorar la tasa en los últimos años (SEGLEPLAN 2011).

Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD) el índice de desarrollo humano para el municipio de Río Hondo es de 0.69, siendo el segundo más alto del departamento; lo que indica que la población ha tenido mejores oportunidades de vida en materia de salud, educación e ingresos económicos (SEGLEPLAN 2011).

3.2.4. Fuentes de trabajo

Como parte de las diversas actividades productivas que se desarrollan en el municipio de Río Hondo, Zacapa, surgen múltiples oportunidades laborales, que brindan el acceso al empleo de muchos vecinos del municipio, como también personas de otros municipios del departamento, de la región y del país; lo que a la vez ha contribuido a impulsar el desarrollo socioeconómico del lugar.

Entre las principales actividades encontramos la Agro-Industria representada por tres de las agro-exportadoras de melón y sandía; como también de dos exportadoras de okra y tabaco, que son cultivos propios de la región.

La Industria es otra actividad importante en el municipio, donde se localizan varias empresas destacando Coca-Cola, Sacos del Atlántico, PAINSA, DIMON S.A., FERTILIZA, DISAGRO y ALCOSA las cuales no solo son una importante fuente de trabajo para mano de obra local si no también una muestra del potencial de inversión que tiene el municipio.

3.2.4. Infraestructura y servicios

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A cuenta con las siguientes áreas dentro de la empresa.

Cuadro 1. Descripción de áreas que integra la empresa ABASA, Río Hondo, Zacapa, 2018.

No.	Áreas
1	Garita de acceso
2	Sede sindical
3	Área de servicios médicos
4	Oficinas administrativas
5	Cafetería
6	Sala de ventas
7	Flota y logística
8	Suministros
9	Bodega de materia prima
10	Soplado
11	Salón de llenado
12	Salón de empaque
13	Área de servicios auxiliares
14	Taller de mantenimiento
15	Tratamiento de agua
16	Bodega de producto terminado

3.3. DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO

3.3.1. Aspectos geológicos

La geología del área la constituyen aluviones cuaternarios provenientes de rocas ígneas y metamórficas, localizadas en la parte norte de la aldea, extendiéndose de este a oeste, y en el sur se cuenta con la presencia de rocas sedimentarias extendiéndose de igual manera a lo largo de la aldea (España 2012).

3.3.2. Topografía

El terreno donde se encuentra ABASA tiene una topografía plana, con una pendiente de entre 1 y 2% con inclinación hacia el cauce del Río Motagua (España 2012).

3.3.3. Suelo

Los suelos del área, según la clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, corresponden al Grupo II, suelos sobre materiales metamórficos y sedimentarios. Pertenecen al sub-grupo A, suelos profundos y a la serie Altom-Bran (Ab) cuyas características principales son de textura Franco-Arenoso, fino, friable, con espesor de 15 cm., de color café a café rojizo (España 2012).

3.3.4. Clima

El municipio de Río Hondo se caracteriza por tener un clima cálido agradable, tornándose más frío en los meses de diciembre, enero y febrero. El periodo de lluvias es de mayo a octubre (España 2012).

3.3.5. Hidrología

En el área circundante al proyecto se pueden ver tres ríos que según su clasificación son de tipo permanente, el principal es el río Motagua, el cual está localizado aproximadamente a 800 metros de ABASA, tomando esta medición en línea recta, los otros dos ríos son el río Teculután y el río Parabién, el primero está a 5.7 km y el otro a 2.2 km. Sin embargo, ABASA no tiene injerencia directa ninguno de estos (España 2012).

3.3.6. Calidad de agua

El abastecimiento de agua de ABASA proviene de la extracción de agua de pozo, por lo que para garantizar la calidad e inocuidad de las bebidas que se producen y para beneficio de los consumidores, la planta le proporciona tratamiento y diferentes controles de calidad, para asegurar que el agua sea apta para consumo humano.

3.3.7. Vulnerabilidad a desastres

a) Amenazas sísmicas

En Santa Cruz, Río Hondo se encuentra en área afectada por sismos que proceden de varias fuentes:

1. Subducción de las placas tectónicas de la placa de Cocos bajo la placa Caribe.
2. Movimientos laterales de la placa Caribe con respecto a la placa norteamericana (sistemas de fallas Polochic – Motagua).
3. Además, tiene sismicidad al encontrarse en un Graben formado por el movimiento del sistema de fallas Polochic – Motagua.

b) Erosión

No se ha identificado que ABASA pueda verse dañado por efectos de la erosión.

c) Inundaciones

El establecimiento humano en un área cercana a planicies de inundaciones es una de las mayores causas de daños causados por inundaciones. De acuerdo a las condiciones topográficas del terreno y a la ubicación geográfica del proyecto y pese a estar a una distancia aproximadamente de 800 metros del río Motagua el proyecto nunca ha presentado problemas de inundaciones ni al momento de suscitarse fenómenos naturales como Mitch y Agatha (España 2012).

3.3.8. Flora

En el cuadro 2, se describen las especies de flora que existen en el área de influencia.

Cuadro 2. Listado de la flora característica del municipio de Río Hondo.

Nombre Común	Nombre Científico
Cactus	<i>Cactaceae</i>
Jocote	<i>Anacardium occidentale</i>
Guacamayo	<i>Triplaris americana</i>
Limonas	<i>Citrus SP.</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Paste	<i>Luffa aegyptiaca</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Pino	<i>Pinus SP.</i>
Ciprés	<i>Cupressus luccitana</i>
Matilisque	<i>Tabebuia rosea</i>
Madre Cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Chico Zapote	<i>Manilkara zapota</i>
Robre	<i>Quercus robur</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>

Fuente: España, 2012)

3.3.9. Fauna

En el cuadro 3, se describen las especies de fauna que existen en el área de influencia.

Cuadro 3. Listado de la fauna característica del municipio de Río Hondo.

Nombre Común	Nombre Científico
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Ratones	<i>Rattus norvegicus</i>
Gavilanes	<i>Accipiter nisus</i>
Sapos	<i>Bufo bufo</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Zopilotes	<i>Caragypis atratus</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Coche de Monte	<i>Tayassu tajacu</i>
Tacuacín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
Tigrillo	<i>Leopardus trigrinus</i>
Micoleón	<i>Potos flavus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
ardillas	<i>Sciurus vulgaris</i>
Zorra	<i>Vulpes vulpes</i>
Oropendulas	<i>Oriolus oriolus</i>
Carpinteros	<i>Campephilus imperialis</i>
Sanates	<i>Quiscalus mexicanos</i>
Colibrí	<i>Archilochus</i>
Tortolitas	<i>Streptopelia risoria</i>
Garrobos	<i>Ameiva undulata</i>
Lagartijas	<i>Podarus muralis</i>

Fuente: España, 2012.

3.3.10. Zona de vida

El área en la cual se encuentra ubicado el proyecto está localizada dentro de la faja correspondiente al monte espinoso subtropical, se caracteriza por la presencia de arbustos y plantas espinosas, predominantemente cactus, subín, ixcanal y otras menores.

3.3.11. Áreas protegidas

En el área donde se encuentra ABASA, no se encuentra en un área protegida, pero no está de más mencionar que aproximadamente 3.5 kilómetros de distancia en línea recta, se encuentra localizada la zona de amortiguamiento la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, la cual en ningún momento se ve afectada por las actividades (España 2012).

3.4. Identificación de problemas ambientales

Con el objetivo de identificar los problemas ambientales de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se utilizó la herramienta FODA para analizar sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y factores externos (Amenazas y Oportunidades) que influyen en la empresa.

3.4.1. Análisis FODA de la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)

Cuadro 4. Análisis FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Suficiente personal para las diferentes actividades. • Capacitación constante del personal. • La empresa cuenta con plantas de tratamiento para aguas residuales y aguas industriales. • Manejo de los desechos y residuos sólidos. • Cumplimiento de la legislación ambiental de Guatemala. • La empresa cuenta con servicios que benefician a los empleados como servicios médicos y de Sindicato. • Embotelladora de bebidas carbonatadas líder del mercado. • La empresa se encuentra adecuadamente señalizada en seguridad industrial. • Cuentan con equipo de protección para las actividades que desarrollan en el área de producción y bodega de producto terminado. • Laboratorios equipados adecuadamente para los diferentes análisis que se llevan a cabo. • La empresa posee las siguientes certificaciones: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 y la FSSC 22000.	• Instalación de nuevas líneas de producción. • Imagen de mercado comprometida con el medio ambiente. • Mayor aprovechamiento de los desechos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. • Aprovechamiento de la energía solar. • Adquisición de nueva maquinaria. • Introducción de nuevas bebidas a su portafolio en el mercado. • Construcción de nuevas áreas de requerimiento. • Implementación de áreas verdes. • Reutilización del agua. • Involucramiento de ABASA en proyectos del recurso hídrico.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Excesivo consumo de energía eléctrica. • Demanda excesiva del recurso hídrico, para los diferentes procesos. • Generación de aguas residuales con alto contenido de sustancias químicas.	• Competencia en el mercado por otras empresas. • Incremento en el consumo de energía eléctrica.

• Localización de fugas de agua en el área de producción. • Excesiva producción de desechos y residuos sólidos. • Escaso personal para la separación de residuos aprovechables para reciclaje. • Desaprovechamiento de los residuos orgánicos provenientes de la cafetería. • Niveles de ruido alto en el área de producción y calderas. • Escasas áreas verdes. • Generación de gases proveniente de vehículos y el área de calderas.	• Derrame de suministros (CO2, soda caustica, bunker.) • Los trabajadores están expuestos a accidentes laborales. • Posibles incendios, explosiones o quemaduras en áreas de producción. • Perder posicionamiento en el mercado de bebidas carbonatadas. • No actualización en el tema de la legislación local. • Disminución de los mantos acuíferos.
--	---

3.4.2. Problemas ambientales de ABASA

Por medio de la herramienta FODA se identificaron los principales problemas ambientales en Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A los cuales son:

- a) Generación de residuos y desechos sólidos:** Debido a las diferentes actividades llevadas a cabo en la empresa, los desechos y residuos que se generan dentro del lugar son en su mayoría; papel, vidrio, cartón, nylon, PET, chatarra, tarimas, restos de comida, desechos bio-infecciosos y desechos peligrosos. La mayor parte de los residuos son separados para su reciclaje, pero el personal para llevar a cabo esta tarea es escaso, por ello no todos los residuos generados en su totalidad son reciclados.
- b) Requerimiento excesivo de energía eléctrica:** Una de las principales causas del elevado consumo de energía eléctrica, es la creciente demanda de producción y el constante trabajo de la maquinaria durante casi todo el día, causando la elevada facturación de energía eléctrica.

- c) Requerimiento excesivo de agua:** El agua en ABASA es de origen de pozo, y a la vez se convierte en la materia prima más importante para poder llevar a cabo todas las actividades de producción, ya que la empresa se dedica a la elaboración de bebidas carbonatadas y venta de agua purificada; asimismo es utilizada para diferentes usos como el lavado de botellas, lavado de tanques, el vapor de agua de las calderas, cafetería y servicios sanitarios.
- d) Generación de aguas residuales e industriales:** La generación de aguas residuales es proveniente de los servicios sanitarios distribuidos en toda la planta, el lavado de las botellas con restos de soda caustica, la preparación de los jarabes, los cuales poseen químicos y un alto contenido de colorantes, el área de flatula donde se vierte el producto caducado y el producto rechazado. Hay que mencionar que ABASA cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales una para aguas de tipo ordinario y la otra para aguas de tipo industrial.
- e) Generación de gases:** Los gases generados son provenientes de los vehículos pesados que transportan materia prima, productos importados, botellas vacías o la repartición del producto finalizado en los diferentes puntos de distribución; de igual manera se generan gases provenientes de la chimenea en el área de calderas, en la planta de tratamiento de aguas industriales, cafetería y la planta de energía eléctrica cuando es necesario.
- f) Niveles altos de ruido:** El ruido generado proviene del área de producción, especialmente de la lavadora de botellas, el llenado de las mismas debido al choque entre las botellas que se encuentran en el canal, el área de calderas y la planta de energía eléctrica cuando la encienden.

4. ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLADAS

4.1. Señalización de rutas de evacuación en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlantida S.A.

a) Descripción

La OHSAS 18001 es una norma internacional elaborada con el objeto de hacer de las empresas un lugar más seguro; asimismo orienta como realizar los procedimientos y planes de emergencia que en el caso fuera por algún contacto de sustancias peligrosas, derrames, incendios, graves accidentes, desastres naturales, explosiones, etc.

Una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo.

Las rutas de evacuación como parte del plan de emergencia de ABASA, deben ser correctamente señalizadas en el lugar para la adecuada evacuación y resguardar la vida del personal que labora en la empresa, por ello las rutas de evacuación deben ser marcadas con materiales visibles y duraderos, para que personas tanto internas (personal de la empresa) como externas (visitantes) tengan una visión clara de los lugares accesibles o no para la evacuación.

b) Objetivo

Orientar la señalización de las diferentes rutas evacuación en la empresa, para responder adecuadamente ante una eventualidad de emergencia.

c) Meta

Señalizar 3 areas en la empresa sobre rutas de evacuación.

d) Procedimiento

- Para la señalización de rutas de evacuación, se diseñaron los rótulos según los requerimientos que tiene la empresa y para la colocación se tomó en cuenta las directrices que menciona la Norma de reducción de desastres numero dos -NRD2- de CONRED.
- Según la Norma de reducción de desastres numero dos -NRD2- los rótulos deben ser colocados a una distancia de 1 metro de donde inicia la pared y con una distancia de un rotulo a otro de 3 a 5 metros.
- Se realizó una inspección dentro de la planta para identificar los lugares que deben estar señalizados.
- Se identificaron 3 lugares para colocar los rótulos de rutas de evacuación y salidas de emergencia.
- Para la colocación de los rótulos se midió una distancia de 1 metro del nivel de suelo a la pared y posteriormente cada rotulo fue colocado a una distancia de 3 metros uno del otro.
- Por ultimo siempre se recalcó los puntos de reunión más cercanos dependiendo el área para resguardar su seguridad.

e) Recurso

Físicos: libreta de campo, rótulos a base de pvc, cinta de doble cara y un metro.

Humanos: Epesista y supervisores de áreas de ABASA.

f) Evaluación

Se colocaron 15 rótulos de rutas de evacuación en tres áreas de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A. Las áreas donde se colocaron los rótulos fue el laboratorio de sensorial, laboratorio de calidad y bodega de marketing.

En un ambiente laboral con riesgo de tener alguna emergencia, es preciso que todos los individuos de la empresa, incluyendo los visitantes, conozcan cómo actuar ante una eventualidad y por evacuar las instalaciones hacia un lugar seguro.

4.2. Manejo integral de los residuos sólidos en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlantida S.A.

a) Descripción

Es necesario establecer líneas de acción para el adecuado manejo de los residuos y desechos sólidos, generados en la planta, con el fin de prevenir riesgos al ambiente y a la salud de los colaboradores, así como fortalecer los procesos de promoción de una cultura de responsabilidad ambiental compartida.

Con el manejo integral de los residuos sólidos se pretende garantizar que los residuos generados en la empresa, ya sean aprovechados, no aprovechados, peligrosos o bio-infecciosos tengan un manejo integral, incluyendo todas las medidas necesarias para la prevención, reducción, separación, almacenamiento temporal, transporte, aprovechamiento y disposición final apropiada, para proteger la salud humana y disminuir el impacto al medio ambiente.

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., cuenta con los proveedores necesarios para la recolección y disposición final de los desechos peligrosos, bioinfecciosos, comunes y reciclables, el problema es que si no se tiene un manejo integral de los residuos, no son aprovechables al 100%.

b) Objetivo

Garantizar la adecuada gestión integral de los residuos y desechos sólidos generados en la planta; para reducir el impacto ambiental.

c) Meta

Gestionar adecuadamente la clasificación del 100% de todos los residuos y desechos generados en planta.

d) Procedimiento

- Se llevó a cabo una caracterización de los residuos generados en las diferentes operaciones de toda la planta.

- Se realizó un simulacro de clasificación de desechos peligrosos, en el que se colocó en un basurero de desechos comunes, una bolsa roja que indicaba que se trataba de un desecho peligroso, en el cual se quería ver si el personal de limpieza tenía conocimiento de la disposición correcta de los desechos y residuos sólidos.
- Se contabilizó los recipientes existentes, para la disposición temporal de los residuos generados en la empresa, logrando que la mayor parte de los recipientes estuviesen clasificados.
- Se identificaron nuevos espacios para la colocación de nuevos recipientes separadores de residuos.
- Para la realización de una charla sobre el manejo integral de los residuos sólidos, se contactó con el supervisor del área de producción y el jefe de bodega de producto terminado, para disponer de un lapso de tiempo y realizar la correspondiente charla.
- Se desarrolló una charla acerca de la importancia de tener buenas prácticas de los desechos y residuos que se generan a lo interno de la empresa, la importancia de las 3R y de los residuos sólidos en general; asimismo se les explico los colores que representa cada recipiente, para la separación de los residuos y la importancia que esto tiene al medio ambiente.
- Para facilitar el proceso de separación en el centro de acopio que tiene la planta para el almacenamiento temporal de los residuos y mantener un orden en el lugar, se diseñaron rótulos para asociar cada residuo generado en una respectiva área, para que de esa forma se optimicé el aprovechamiento y disposición final.

e) Recurso

Físicos: Libre de campo, lapicero, computadora, rótulos, recipientes, afiches.

Humanos: Epesista, colaboradores de área de reciclado, operadores de la planta.

f) Evaluación

- Se colocaron 6 recipientes para la disposición de los residuos, distribuidos en el área producción, bodega de producto terminado y mantenimiento.
- Los residuos y el color de los recipientes son: recipiente azul para papel y cartón, recipiente amarillo para PET y plástico.
- Los temas que se hablaron durante la charla fue: buenas prácticas para reducir los desechos y residuos sólidos, los tipos de desechos y residuos generados en planta, las 3R y los colores y residuos que representaban cada recipiente de basura.
- El total de personas participantes fue de 35 personas.
- En el centro de acopio de residuos sólidos, se colocaron 8 rótulos que describen los siguientes residuos: toneles, cartón, PET y lata, bobina y preforma, nylon, tapa rosca y corcholata, vidrio y tarimas que son los residuos aprovechables generados en la empresa.

4.3. Monitoreo de ruido en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.

a) Descripción

El ruido es un agente físico (ocupacional o ambiental) que puede dar lugar a efectos tanto sobre el receptor del sonido (efectos auditivos) como de tipo fisiológico y comportamental.

El sonido puede constituirse en ruido y afectar la calidad de vida de los trabajadores de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., la exposición continua a altos niveles sonoros puede afectar directamente la salud o el desempeño eficiente de las actividades que se realizan.

La empresa maneja un formato para monitorear los decibeles en las distintas áreas que tiene la empresa. Los niveles sonoros permitidos para la empresa es de 85 decibeles.

b) Objetivo

Monitorear los niveles de ruido en distintos áreas de la empresa ABASA utilizando un sonómetro, para determinar el nivel de decibeles expuestos.

c) Meta

Monitorear 15 áreas dentro de la empresa de ABASA y determinar qué áreas cumplen o no con los valores de decibeles permisibles.

d) Procedimiento.

- Para el monitoreo de los niveles sonoros en las diferentes áreas se utilizó un sonómetro digital portátil modelo CA832 que posee un rango de frecuencia de 35 a 130 de decibeles.
- La empresa maneja un formato, de las áreas donde más se genera ruido. El formato describe los decibeles permisibles dentro de la empresa, en el cual establece si el promedio de decibeles cumple o no con los requerimientos de la empresa.
- Para realizar las mediciones se tomó una distancia de 2 metros y se colocó el sonómetro a una altura de 1.5 m sobre el nivel del suelo.
- El tiempo de medición fue de 5 minutos por área en tres diferentes horarios para luego calcular un promedio.
- Los resultados obtenidos del monitoreo quedaron registrado en un leits donde se almacenan los formatos de ambiente y el de salud y seguridad ocupacional.

e) Recursos

Físicos: Sonómetro, formato de monitoreo de ruido, lapicero y libreta de campo.

Humanos: Epesista

f) Evaluación

- Se monitorearon 15 áreas, las cuales son: Sala de máquinas, Caldera, Línea 1,2,3, llenadora, tratamiento de agua, compresores, soplado, suministros, bodega de producto terminado, tanques CIP, cocina, jarabes.
- Con base a los resultados obtenidos se determinó que las áreas que sobrepasan los 85 decibeles son: Sala de máquinas, línea 2, tratamiento de agua, caldera, llenadora, soplado, compresores, tanques CIP y jarabes. Las áreas que cumplen y no sobrepasan los 85 decibeles permisibles son: Línea 1,3, suministros, bodega de producto terminado y cocina.
- Como medida de protección auditiva la empresa exige en la mayoría de las áreas mencionadas, utilizar orejeras o tapones auditivos como medida de mitigación al ruido generado.

4.4. Muestreo de lodos en la PTARI ABASA.

a) Descripción

El estudio técnico es un instrumento que se aplica para evaluar el control y seguimiento del desempeño ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que ABASA al tener una planta debe de cumplir con los parámetros establecidos por la legislación guatemalteca según en el acuerdo gubernativo 236-2006 y asimismo cumplir con los estándares de The Coca Cola Company.

En el proceso de fabricación de bebidas carbonatadas se utiliza una gran cantidad de agua con diferentes materias primas y al final del proceso toda el agua utilizada llega a la planta de tratamiento de aguas residuales industriales para su respectivo tratamiento y con ello devolver el agua en condiciones adecuadas al medio ambiente.

La actividad consistió en tomar 5 muestras de lodo de la PTARI para aplicar 4 diferentes dosis de cloro y con ello se determinó en cuál de las muestras obtuvimos

resultados negativos de bacterias. actualmente la empresa contrata un proveedor para descargar los lodos de la empresa y trasladarlos a otro lugar para su tratamiento.

b) Objetivo

Determinar la concentración de bacterias presentes en la recirculación de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales, mediante la aplicación de hipoclorito de sodio.

c) Meta

Realizar 5 muestreos de lodo de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales para la aplicación de diferentes dosis de cloro y determinar la dosis adecuada para minimizar el crecimiento de bacterias.

d) Procedimiento

- Se tomaron cinco conos del laboratorio de la PTARI para tomar 5 muestras de lodo, cada cono tenían la capacidad para almacenar 500 ml.
- Después se llevaron las 5 muestras al laboratorio de la PTARI para colocarlos en una gradilla y esperar un lapso de 4 horas, para que los lodos se estabilicen al fondo de los cono y por lo tanto se pueda tomar 5 muestra de 100 ml.
- Al lapso de las 4 horas se tomó una muestra de 100 ml en un frasco esterilizado de cada cono, con lo cual se obtuvieron 5 muestras de 100 ml, seguidamente se le aplico a cada muestra 4 diferentes dosis de hipoclorito de sodio, las dosis fueron las siguientes: al primer frasco 0 gotas de cloro, al segundo 10 gotas de cloro, al tercero 25 gotas de cloro, al cuarto 50 gotas de cloro y al quinto frasco se le agrego 100 gotas de cloro.
- Teniendo listo las 5 muestras con las dosis de cloro aplicadas, se llevó los frascos al laboratorio de microbiología del área de calidad, por lo que en dicha área realizan ese tipo de estudios, para examinar el cultivo de bacterias que contiene cada frasco.

e) Recurso

Físicos: recipientes, instrumentos de laboratorio

Humanos: epesista y encargado de laboratorio

f) Evaluación

- En base a los resultados obtenidos de las 5 muestras, se obtuvo que las muestras que tuvieron presencia de bacterias fueron las muestras número uno que no tenía ni una aplicación de cloro, también la segunda muestra de 10 gotas de cloro que obtuvo una pequeña cantidad de bacterias. La tercera muestra de 25 gotas, la cuarta muestra de 50 gotas y la última muestra con 100 gotas no se encontraron cultivos de bacterias.
- Con estos resultados se pretende aplicar cierta cantidad de hipoclorito de sodio en la planta de tratamiento de aguas residuales industriales específicamente en el área de recirculación de lodos, para el control de lodos y de esa forma cumplir con los parámetros que deben tener los lodos con el acuerdo gubernativo 236-2006.

5. CONCLUSIONES

- La gestión ambiental integra aspectos de legislación a nivel nacional y los establecidos por The Coca-Cola Company, relacionados con el mejoramiento, protección del medio ambiente y mitigación de impactos ambientales.
- Con base al diagnóstico se determinó que la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., presenta problemas ambientales como: generación de residuos y desechos sólidos, requerimiento excesivo de energía eléctrica como del recurso hídrico, generación de aguas residuales e industriales, generación de gases y niveles altos de ruido.
- Existe el compromiso de manejar los residuos y desechos sólidos generados, mediante la recolección, almacenamiento temporal y reciclaje dentro de la empresa.
- Mediante el funcionamiento de la PTARI y PTAR, las aguas generadas de origen doméstico e industriales, son tratadas y cumplen con los parámetros establecidos en el Reglamento de Descarga y Reusó de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos, Acuerdo 236-2006.
- Para la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A., la gestión del recurso agua implica el desarrollo de actividades ambientales y uso racional del recurso para garantizar su disponibilidad y sin causar consecuencias negativas en el medioambiente.
- Capacitar al personal dentro de la empresa, en temas de ambiente, seguridad y salud ocupacional, es fundamental para el funcionamiento eficiente y continuo de la misma, así como mejorar la calidad de vida que los trabajadores.

6. RECOMENDACIONES

- Utilizar alternativas para abastecerse del recurso hídrico, como la captación de agua de lluvia, para reducir el consumo de agua extraída de pozos minimizando el impacto ambiental.
- Fortalecer los procesos de capacitación en temas ambientales a través de talleres dentro y fuera de la empresa para una adecuada gestión ambiental.
- Promover actividades de desarrollo sostenible a nivel de municipio, con ayuda de la municipalidad y otras instituciones o empresas para crear así una imagen más comprometida con el ambiente ante el mercado.
- Actualizar semestral o anualmente el diagnóstico ambiental empresarial, para tener un mejor panorama del funcionamiento actual de la empresa y asimismo con la información recolectada actualizar y plantear nuevas estrategias ambientales si la situación lo requiera.
- Implementar tecnologías limpias que impliquen cambios importantes para la empresa, como tener un incremento de la productividad, calidad, reducción de impactos ambientales, reducción de costos y sobretodo un ahorro del recurso hídrico y energético.
- Considerar la reutilización del agua residual tratada de la PTARI y PTARS para el uso de sanitarios y riego de las áreas verdes dentro de la empresa, para contribuir con la eficiencia en el uso del agua.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

España Villela, SN. 2012. Informe final de la practica III realizado en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A –ABASA- Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa. Informe GAL. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 44 p.

INE (Instituto Nacional de Estadística, Guatemala). 2013. Caracterización departamental (en línea). Guatemala. Consultado 19 feb. 2018. Disponible en <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/07/20/oz9pidbINQo6QhszZCUfrCK19LQ1Zp12.pdf>

Recinos Jiménez, FJ. 2011. Informe final de la practica III realizado en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A –ABASA- Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa. Informe GAL. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 56 p.

SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia). 2010. Plan de desarrollo municipal Río Hondo, Zacapa (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. 106 p. Consultado 05 ju. 2018. Disponible en www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca.../67-zapaca?download...rio-hondo

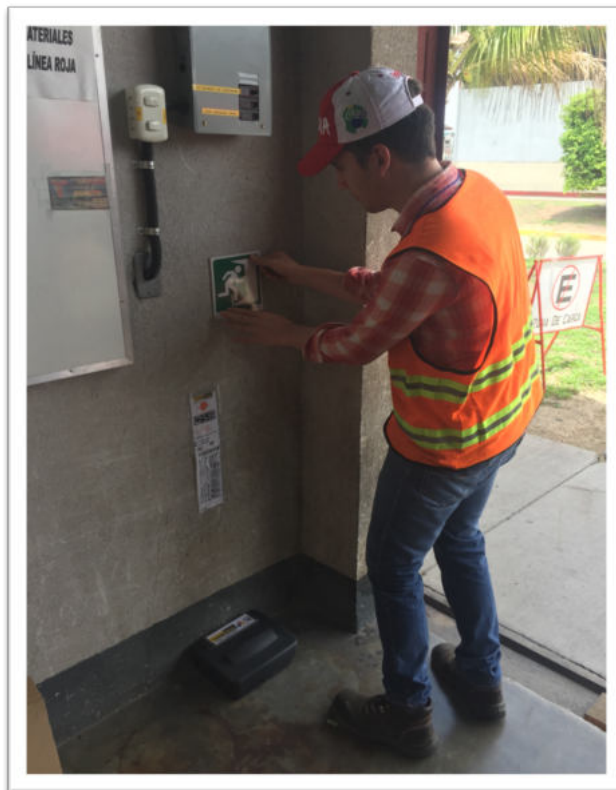


8. ANEXOS

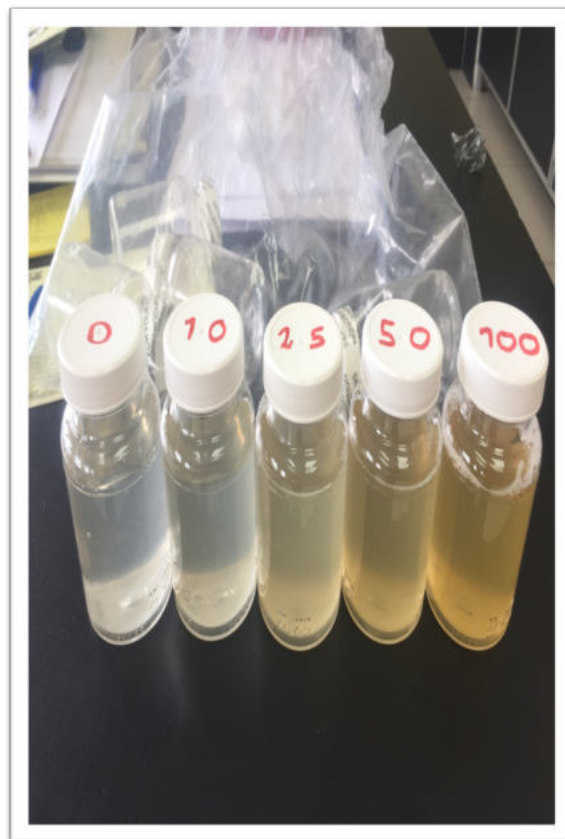
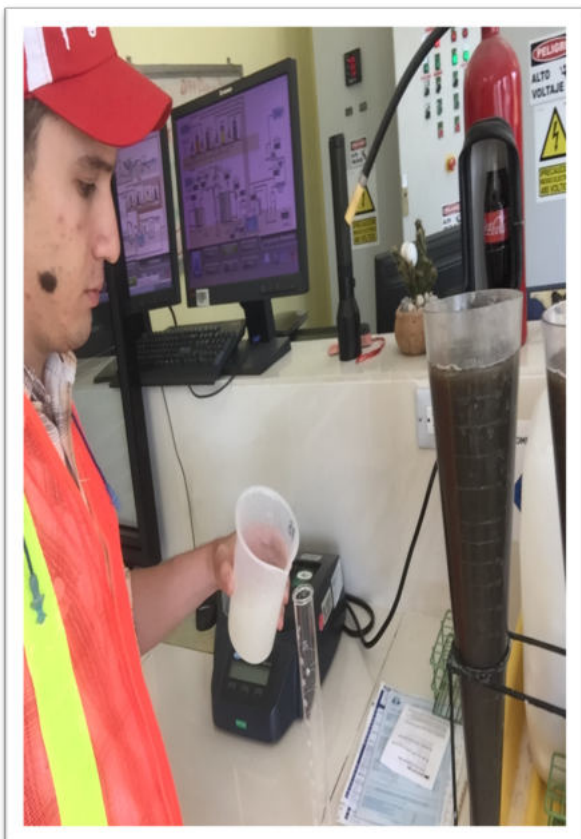
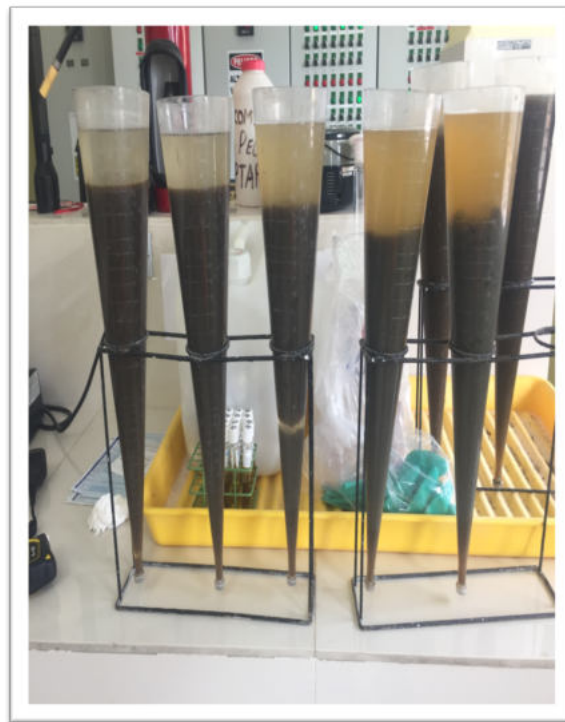
Anexo 1. Mapa de ubicación de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.



Anexo 2. Colocación de rótulos de rutas de evacuación en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.



Anexo 3. Realización de la toma de muestras de lodo en la PTARI de ABASA.



Anexo 4. Manejo integral de los residuos sólidos en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.



Anexo 5. Monitoreo de ruido en las diferentes áreas de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.



MONITOREO DE RUIDO POR ÁREA

30-Sept-2016

Elaborado por:

No.	Puntos Analizados (Decibelios)	Cantidad permitida	Cumple	
			SI	NO
1	Salida de Maquina 5	85		X
2	Carbano	85		X
3	Línea 1	85	X	
4	Lineadora línea 1 y 2	85		X
5	Línea 2	85		X
6	Lineadora Línea 3	85		X
7	Línea 4	85	X	
8	Tratamiento de agua	85		X
9	Compartimento de agua	85		X
10	Área de lavado	85		X
11	Suministros	85	X	
12	Tanques #10	85		X
13	Tanques #11	85		X
14	Área de Casing	85		X
15	Logística / almacenamiento	85	X	
16		85		
17		85		
18		85		
19		85		
20		85		

9. APENDICE

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**IMPLEMENTACION DE PANELES SOLARES EN EL AREA DE PARQUEO DE
LA EMPRESA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE ATLANTIDA S.A UBICADO EN
EL MUNICIPIO DE RIO HONDO, DEPARTAMENTO ZACAPA.**

**Amilcar Antonio Samayoa Moscoso
201244906**



ÍNDICE

Contenido	Página
1. PERFIL DEL PROYECTO	2
1.1. Árbol de problemas	3
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. ANTECEDENTES	5
1.4. JUSTIFICACION	6
1.5. OBJETIVOS	7
1.6. RESULTADOS DEL PROYECTO	7
2. ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1. Objetivos	8
2.2. Definición del producto	8
2.3. Demanda	9
2.4. Oferta	9
2.5. Precio	10
3. ESTUDIO TECNICO	11
3.1. Tamaño del proyecto	12
3.2. Ubicación del proyecto	12
3.3. Ingeniería del proyecto	13
3.4. Proveedor para la instalación de los paneles fotovoltaicos	17
3.5. Adaptación de la infraestructura	17
3.6. Mantenimiento de equipo	18
3.7. Controles de supervisión	19
3.8. Costos del proyecto	20
3.9. Cronograma	21
4. ESTUDIO FINANCIERO	22
4.1. Evaluación financiera del proyecto	23
4.2. Resumen del análisis financiero	24
4.3. Indicadores financieros	24

5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	25
6. CONCLUSIONES	33
7. RECOMENDACIONES	34
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	¡Error! Marcador no definido.
9. ANEXOS	35

INTRODUCCION

La energía solar es una alternativa que aprovecha la radiación electromagnética del sol, mediante el uso de diferentes tecnologías que han evolucionado en el tiempo. En la actualidad la energía solar es una fuente alterna o sustituta de la energía eléctrica convencional, en Guatemala hay empresas que ya cuentan con la tecnología necesaria para hacer uso de la energía solar a través de células fotovoltaicas, transformándola en energía eléctrica o térmica.

El consumo de energía eléctrica que demanda la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, es de aproximadamente 80,000 kW/h por mes, lo cual significa un gasto de operación enorme y un impacto negativo hacia el medio ambiente por la emisión de CO₂, para el funcionamiento de todas las actividades. Es por esto que se propone la iniciativa de encontrar una solución a este impacto que la empresa causa en el medio ambiente así como disminuir costos energéticos.

En esta propuesta de proyecto a nivel de pre factibilidad se evaluará la posibilidad económica de la instalación de paneles fotovoltaicos en el área de parqueo de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, para que la energía eléctrica producida se inyecte a la red distribuidora de energía eléctrica.

Esto generaría una disminución de las emisiones de dióxido de carbono que produce la empresa, y siendo a la vez más amigable con el medio ambiente, y la disminución de los costos mensuales de energía eléctrica.

1. PERFIL DEL PROYECTO

1.1. Árbol de problemas



1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La estrella más cercana a nuestro planeta, el Sol, es la fuente de energía que abastece a todos los procesos para el desarrollo de la vida y provee energía a todos los seres vivos del planeta. Tal es la magnitud de su potencial, que libera más energía en un segundo que la humanidad en su toda historia.

En el kilómetro 126.5 Santa Cruz, Rio Hondo, Zacapa se encuentra ubicada la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, dedicada a la elaboración de bebidas carbonatadas y no carbonatadas de The Coca Cola Company. Uno de los problemas actuales que enfrenta la empresa, es el alto requerimiento energético para llevar a cabo todos los procesos productivos, ya que esto provoca un desmedido consumo de energía eléctrica; derivado de esto, presenta un alto costo por el consumo de electricidad, ya que la energía es proveniente de la quema de combustibles fósiles, lo cual es una fuente no renovable que contribuye al aumento de gases de efecto invernadero.

En la actualidad el uso de energías limpias o renovables parece ser la solución a la crisis energética por la cual atraviesa la generación actual, considerándose el inicio del alcance y magnitud que el futuro tendrá. La posición de Guatemala en el mundo ofrece una buena cantidad de horas luz durante todo el año, y más aún el departamento de Zacapa que se ubica en una región estratégica del país, pudiéndose a implementar futuros proyectos de aprovechamiento de luz solar en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.

1.3. ANTECEDENTES

Conforme el paso del tiempo y la modernización de las tecnologías que se aplican hoy en día en las empresas, se requiere de más demanda de energía eléctrica para poder llevar a cabo diferentes procesos; ejemplo es el uso de la maquinaria dentro de las empresas que requiere electricidad, esto no solo significa un gasto por su adquisición, sino que aumenta el pago de la electricidad al pasar de los años. Una solución para poder disminuir el impacto económico es implementar tecnologías limpias que sean amigables con el medio ambiente y que reduzcan los costos.

La generación de energía fotovoltaica es de una fuente renovable y la ventaja es que no genera residuos o impactos al medio ambiente como consecuencia directa de su utilización, por lo cual ha venido cobrando mucho auge en los mercados energéticos aprovechando los sistemas naturales o la energía de nuestros medio.

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, no ha realizado proyectos pilotos de energía renovable ya que depende de la empresa ENERGUATE, para cubrir la demanda. Esto puede cambiar mediante la generación de energía fotovoltaica por medio de paneles solares para minimizar el costo por el alto consumo de energía eléctrica en la empresa.

1.4. JUSTIFICACION

La energía del sol se ha usado desde el inicio de los tiempos y ha sido vital para todos los seres humanos y la naturaleza, gracias a esta es posible el proceso de fotosíntesis en las plantas. Hoy en día, debido a grandes descubrimientos y al uso eficiente de la tecnología es una realidad convertir el calor o la radiación solar en electricidad, sin tener una dependencia de grandes infraestructuras. El recurso es gratuito ya que el sol emite constantemente la radiación y el calor necesario para la producción de electricidad y definitivamente es un recurso que se encuentra a la disposición.

La intensidad de radiación emitida por el sol sobre la tierra es constante, cuando esta radiación es transformada a electricidad es llamada energía fotovoltaica, la tecnología necesaria para poder llevar a cabo la transformación es por medio de la instalación de paneles solares, que son unas láminas de variado espesor que se encargan de capturar la radiación solar y transformarla en un recurso utilizable.

La alternativa de utilizar paneles solares busca brindar energía renovable y obteniendo en sí, grandes beneficios como la minimización de la contaminación del aire, con los gases que el mismo hombre se encarga de producir. Además, la empresa se encuentra ubicada estratégicamente para aprovechar la energía solar que es ilimitada, inagotable y limpia.

La cantidad de energía eléctrica que se utiliza en Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, aumenta gradualmente año con año. Por incremento de la población, aumento de la producción, la construcción de nuevos espacios etc., generando un alto consumo de electricidad. Las facturas de la energía eléctrica pueden reducirse si se implementara un proyecto de paneles solares, considerando que la energía natural del sol como una opción rentable, de esa forma se estaría contribuyendo a la conservación de nuestros recursos naturales por medio de la reducción de la quema de combustibles fósiles.

1.5. OBJETIVOS

Objetivo general

Proveer de fuentes alternativas de energía eléctrica mediante la implementación de paneles solares en la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.

Objetivos específicos

- Implementar el aprovechamiento de energía solar mediante el establecimiento de paneles solares.
- Reducir los costos por consumo de energía eléctrica en la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.
- Fortalecer los principios ecológicos de la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A. mediante el uso de energías renovables.

1.6. RESULTADOS DEL PROYECTO

- Satisfacer la demanda mensual de energía eléctrica de la empresa para continuar con el desarrollo de actividades.
- Reducción de los costos en el pago por consumo de energía eléctrica.
- Implementar un sistema eficiente de generación de energía eléctrica por medio de paneles solares, como medio sustitutivo en parte al consumo de energía eléctrica.
- Convertirse en un proyecto piloto para motivar a las empresas a implementar proyectos de generación de energía fotovoltaica en el sector.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Objetivos

- Analizar la demanda de energía eléctrica que necesita la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A. y plantear propuestas de eficiencia y reducción en el consumo energético.
- Determinar la fuente alternativa de energía eléctrica que resulte más viable económica, social y ambientalmente y a la vez contribuya a reducir el consumo energético de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.

2.2. Definición del producto

En Guatemala la energía producida por un sistema fotovoltaico se inyecta a un punto entre el contador eléctrico y las cargas. La energía producida por el sistema fotovoltaico puede fluir en cualquiera en dos direcciones: hacia la carga o hacia la red.

El producto a ofrecer a la empresa Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, es la generación de energía eléctrica a través de la implementación de paneles fotovoltaicos en el área de parqueo. La energía eléctrica producida por el sistema fotovoltaico va a fluir hacia la red y solamente se pagara a la red distribuidora de energía eléctrica la energía utilizada menos la energía producida.

Los paneles o módulos fotovoltaicos llamados comúnmente paneles solares, aunque esta denominación abarca además otros dispositivos están formados por un conjunto de células fotovoltaicas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos mediante el efecto fotoeléctrico.

El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas

condiciones estandarizadas, que son: radiación de 1000 W/m^2 y temperatura de célula de 25°C (no temperatura ambiente).

2.3. Demanda

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, requiere energía eléctrica para las diferentes actividades administrativas y operativas que diariamente se realizan en las diferentes instalaciones de la empresa. La demanda actual de energía eléctrica de la empresa, para desarrollar los procesos de producción y alimentar las áreas, es de un promedio de 80,000 kw/hora por mes.

Pero mediante el establecimiento y desarrollo del proyecto de generación de energía fotovoltaica a través eficientes sistemas de paneles solares en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se puede sustituir parcialmente el actual suministro de energía eléctrica por la generación de energía renovable y limpia que proviene de los rayos del sol; esto con el propósito de minimizar los altos costos por concepto de pago de energía eléctrica y contribuir a la inversión en otros proyectos amigables con el ambiente que contribuyan al mejorar la imagen de la empresa y generar un ahorro en pago del consumo de energía eléctrica.

2.4. Oferta

Actualmente, el abastecimiento de energía eléctrica con la que cuenta la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, es a través del suministro energético por parte de la empresa ENERGUATE, dicha empresa es la principal comercializadora de energía eléctrica del país, por tal motivo también es una de las principales causantes de la contaminación tanto de nuestro país como del planeta, debido a la quema de combustibles fósiles y por lo tanto participante del efecto invernadero.

Con el fin de analizar la oferta partimos de la siguiente premisa: un día soleado, el Sol irradia alrededor de 1 kW/m^2 a la superficie de la Tierra, específicamente en el territorio guatemalteco se pueden captar 3.5 kW/m^2 . Considerando que los paneles fotovoltaicos actuales tienen una eficiencia típica entre el 12%-25%, esto supondría

una producción aproximada de entre 150-400 W/m² en función de la eficiencia del panel fotovoltaico. Mediante la implementación de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica, se puede sustituir parcialmente el actual suministro de energía eléctrica por la generación de energía renovable y limpia que proviene de los rayos del sol, con el objetivo de minimizar los altos costos en el pago de la electricidad.

2.5. Precio

El precio de 1 KWh por el proveedor –ENERGUATE- quien establece las tarifas por consumo de energía eléctrica en el sector del oriente de Guatemala es de Q1.95 con IVA (ENERGUATE 2018).

Los precios de los paneles solares varían en función de la fabricación, materiales y aplicaciones; en este sentido, no implicaría el mismo costo instalar un panel destinado a climatizar una piscina que adquirir uno convencional que genere energía eléctrica para equipos eléctricos y otros que se utilicen para desarrollar una actividad productiva. La inversión inicial para la implementación del sistema de paneles solares, es elevada, debido a los costos de las herramientas y equipo del sistema en general, sin embargo los costos por funcionamiento son mínimos, los cual compensa la inversión inicial al generar un ahorro en el consumo de energía del suministro público.

ENERSOL es una empresa creada para satisfacer la demanda energética solar en Guatemala. La empresa utiliza paneles de 320 W con 25 años de garantía y fabricados en Valencia, España, sus productos tienen una calidad superior a sus competidores asiáticos y alemanes. Gracias a la utilización de mejores materiales en la fabricación tanto del cristal como del marco. El grosor del cristal es de 4mm en lugar de los 3,2mm de espesor de su competencia, hace que el panel sea más fuerte frente a vientos y cargas de nieve, así como de granizos. Su marco es de un acabado más sólido y permite usar grapas que no producen sombras. Es un panel de calidad superior al resto y tiene un costo de Q 2,500 c/u (ENERSOL 2018).

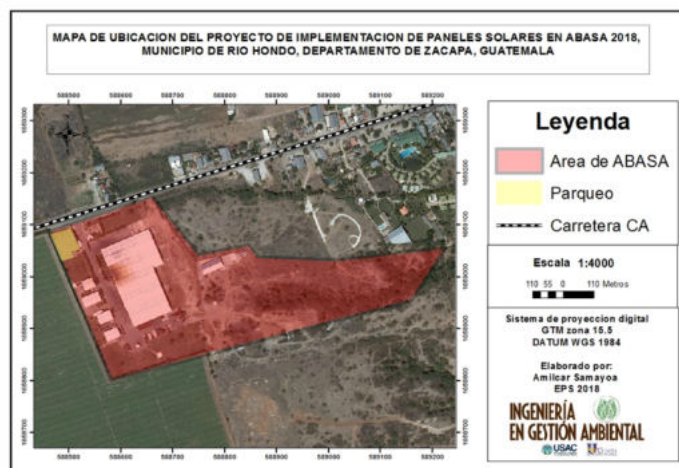
3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Tamaño del proyecto

La implementación de los paneles solares estará ubicado en el techo del parqueo de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida, que dispone de un área de 250 metros cuadrados. Los paneles que se utilizarán son de marca Jinko de 320 watts cada panel, de igual manera cada panel ocupa un espacio de 2 metros cuadrados, de manera que al instalarlos en bloques se dejara un pequeño pasillo de caminamiento, por lo que se instalarán 100 paneles solares en total, con una capacidad de 320 watts cada uno, esperando generar un total de 4200 KW/mes.

3.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se llevara a cabo en las instalaciones del parqueo de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, empresa que se encuentra localizada en el kilómetro 126.5 carretera al Atlántico, aldea Santa Cruz, del municipio de Rio Hondo, del departamento de Zacapa. En lo que respecta a la ubicación específica de aprovechamiento o captación de energía, lo que comúnmente se conoce como huerto solar lo cual lo constituirán una serie de módulos interconectados colocados en estructuras de soporte, estará en el techo del parqueo de la empresa, el cual cuenta con 250 m2 aproximadamente haciendo posible la instalación de dicho sistema.



3.3. Ingeniería del proyecto

- **Diseño del sistema de aprovechamiento de energía solar**

Principalmente el diseño va a estar determinado por el área del techo del parqueo de la empresa, para poder soportar los paneles solares, seguido por la distribución viable y eficiente del cableado el cual un experto en la instalación de ENERSOL deberá establecer el mejor material para el aprovechamiento y distribución de la energía.

Los elementos que conforman un sistema de inyección conectada a la red son los siguientes:

- a) **Módulo Fotovoltaico.** Un módulo fotovoltaico convierte la energía solar en energía eléctrica ya que, como se mencionó anteriormente, está constituido por semiconductores que llevan a cabo este proceso (Máximo solar industries s.f.).



b) Inversor de corriente. Un inversor de corriente transforma la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos desde voltaje de corriente directa (VCD) a voltaje de corriente alterna (VAC) para así pueda ser aprovechada por los domicilios, industrias, etc y así mismo ser inyectada a la red (Máximo solar industries s.f.).



c) Cableados

Los cableados son los conductores eléctricos, que deben transportar la energía en forma segura, interconectando los equipos y dispositivos desde el generador fotovoltaico, hasta la red, por medio de corriente eléctrica tanto en corriente continua como en corriente alterna y que requieren un correcto dimensionamiento para lograr la reducción máxima de las pérdidas de energía en el sistema. Los cableados irán instalados sobre la estructura soporte y debajo de los paneles para su respectiva protección de la intemperie (Máximo solar industries s.f.).



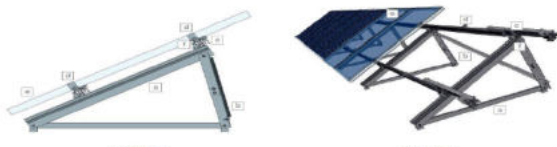
d) Contadores Bidireccional.

Es un dispositivo que mide el consumo eléctrico en un recinto. El contador bidireccional suma el consumo eléctrico que se tiene en el recinto a la vez que resta la energía que el sistema fotovoltaico conectado a la red produce. Al final del ciclo, generalmente a fin de mes, el contador bidireccional proporcionará el balance entre lo que se consume de la red eléctrica y lo que se inyecta a la misma. ENERGUATE es la que proporciona, norma la ubicación y manejo del contador bidireccional (Máximo solar industries s.f.).



e) Estructura de soporte

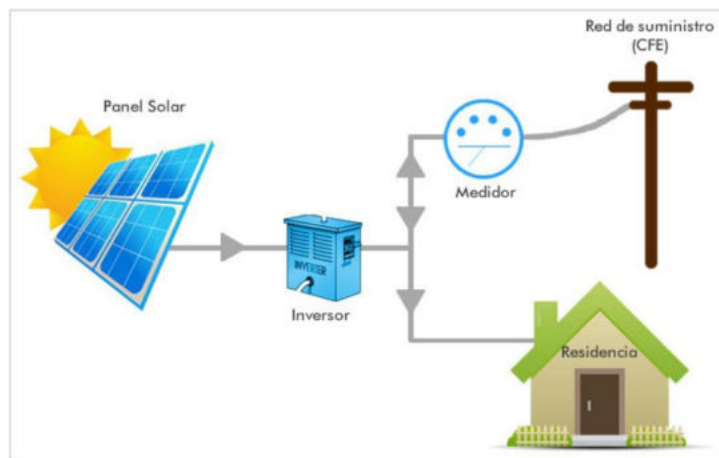
La función principal de la estructura de soporte, es la de servir de soporte y fijación segura a los paneles fotovoltaicos, proporcionándoles a la vez la inclinación y orientación óptimas, bajo las condiciones de instalación, con el objetivo de maximizar el aprovechamiento de la radiación solar, aumentando la eficiencia del sistema y consecuentemente la generación de energía eléctrica (Palma 2015).



f) Descripción del sistema conectado a la red

Son los inversores que permiten conectar la energía de corriente alterna generada a partir de la conversión desde los paneles solares, directamente a la red eléctrica, en forma sincronizada con el mismo voltaje y frecuencia. Esto quiere decir que la energía producida por los paneles durante el día va conectada directamente a la red eléctrica de distribución local.

A continuación se muestra un esquema de cómo se conectan los módulos fotovoltaicos a un domicilio así como a la red para poder inyectar energía eléctrica a la misma.



3.4. Proveedor para la instalación de los paneles fotovoltaicos

Se realizó una cotización de paneles solares con la empresa ENERSOL (Soluciones con Tecnología Solar). El sistema incluye kit completo para instalación de accesorios eléctricos en el lugar para que los equipos funcionen correctamente, tableros, protección eléctrica de los equipos y mano de obra por instalación (ENERSOL 2018).

Por otra parte, para instalar el equipo fotovoltaico de inyección a la red es necesario reemplazar el contador actual por un contador bidireccional que va ser proporcionado por la empresa ENERGUATE. También se debe realizar un cableado independiente para acoplar el sistema fotovoltaico al sistema de energía eléctrica convencional instalado actualmente. Tanto el equipo (protecciones, cableados y contador), como la instalación del mismo y los honorarios de la mano de obra calificada es otorgado por la empresa proveedora. Los trámites correspondientes por reemplazo e instalación del contador bidireccional ya estarán incluidos en el precio de instalación y son realizados por parte de la empresa instaladora.

3.5. Adaptación de la infraestructura

Tomando en cuenta el tipo de construcción, que ya posee la empresa, no sería necesario hacer ningún tipo de adaptación a la existente, pues la estructura que trae los paneles solares únicamente es de ajustarlos a las costaneras que constituyen las vigas del techo, sujetando bien el marco de los paneles y a su vez los paneles (Palma 2015).

Se considera que los paneles serán instalados con una inclinación de 15° sobre el techo actual y la dirección sureste son las ideales para la recolección de luz solar óptimas para el eficiente funcionamiento de los paneles (Palma 2015).

Toda la instalación de infraestructura, montaje de los paneles en sus estructuras de soporte, cableado e instalaciones eléctricas son realizadas completamente por el personal técnico del proveedor.

En cuanto a la instalación de inversores se tiene disponible en el techo, igualmente los cableados irán instalados sobre la estructura soporte y debajo de los paneles para su respectiva protección de la intemperie. Las protecciones del cableado no requieren mayor espacio e irán instaladas conforme a especificaciones del fabricante (Palma 2015).

3.6. Mantenimiento de equipo

La empresa proveedora del equipo tiene la opción de realizar el mantenimiento preventivo del equipo, realizar capacitaciones para que personal que adquirió el equipo puedan elaborarlo. En ambos casos el mantenimiento se basa exclusivamente en el manual del usuario. Dicho mantenimiento es sencillo o podría decirse casi nulo. En el mantenimiento de los paneles o módulos solares se debe limpiar en forma sistemática la cubierta frontal de vidrio del panel solar y se recomienda limpieza específica entre celdas (Palma 2015).

La limpieza se debe hacer con agua y un paño muy suave o esponja húmeda y de ser necesario, se empleará detergente con movimientos suaves para no lastimar las láminas. En todo momento utilizar guantes de látex para evitar descargas eléctricas en ambas vías. Aunque los paneles solares pueden funcionar eficazmente sin necesidad de ser lavados, la eliminación de la suciedad del cristal delantero puede aumentar la producción de energía eléctrica (Palma 2015).

3.7. Controles de supervisión

Una vez ya especificado el mantenimiento necesario, para asegurar una correcta recepción de irradiación solar y por consiguiente la transformación a energía eléctrica, se recomienda llevar una bitácora del mantenimiento de los paneles solares y de su respectivo equipo. Es aconsejable, por el fabricante, realizar una inspección periódica de los paneles dependiendo de las condiciones de la región en donde sean instalados. Esta inspección es por polvo, suciedad, hojas de árboles, basura o cualquier otro objeto que sea movido por el viento (Palma 2015).

Otra inspección cada 3 meses por daños al cristal y en la parte inferior de los paneles. Igualmente importante es revisar el marco y estructura de soporte de los paneles, pintándolos cuando sea necesario para prevenir corrosión. Revisar las conexiones eléctricas para detectar conexiones sueltas, sarro o corrosión entre conexiones, u otras que ya no estén en buenas condiciones. Comprobar que la estructura de montaje, de apoyo y módulos están correctamente apretados; revisar las conexiones de los cables, conectores y conexión a tierra (Palma 2015).

Cabe mencionar que, de necesitarse cualquier tipo de reparación o cambio de equipo, este debe ser realizado por personal capacitado considerando la garantía de los paneles, que en promedio son de 10 años en instalaciones y 25 años en el equipo (Palma 2015).

3.8. Costos del proyecto

El proveedor vende el sistema fotovoltaico como kit, es decir, no es necesaria la compra de ningún material o equipo adicional.

El sistema fotovoltaico de inyección a la red incluye los siguientes componentes:

- Paneles solares
- Estructura de montaje para los paneles solares.
- inversor AC/DC.
- Cableado de paneles y hacia la conexión del contador.
- Protecciones eléctricas y aisladores.

A continuación se presenta el costo para la instalación, conducción y mantenimiento del sistema.

Cuadro 1. Costos del proyecto.

No.	Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Total/ año 0
1	Mano de obra				Q28,000
1.2	Instalacion	Servicio	8	Q3,500.00	Q28,000.00
2	Equipo y materiales				Q285,390
2.1	Paneles solares	Unidad	100	Q2,500	Q250,000
2.2	Inversion de corriente	Unidad	1	Q8,100	Q8,100
2.3	Estructura metalica	Unidad	10	Q1,500	Q15,000
2.4	Flipon	Unidad	1	Q90	Q90
2.5	cableado del sistema	Metro	200	Q61	Q12,200
3	Mantenimiento				Q10,500.00
1.1	Tecnicos	Sevicio	1	4500	Q4,500
3.1	Encargados del sistema	Cuatrimestral	2	3000	Q6,000
4	Total				Q323,890

3.9. Cronograma

No.	Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Sistema fotovoltaico												
1.1	Llegada de ENERSOL a la empresa												
1.2	Diseño del sistema fotovoltaico												
2	Mano de obra												
2.1	Llegada de los tecnicos												
2.2	Instalacion de los paneles solares												
2.3	Sistema fotovoltaico en funcionamiento												
3	Mantenimiento												
3.1	Tecnicos												
3.2	Encargados del sistema fotovoltaicos												

4. ESTUDIO FINANCIERO

4.1. Evaluación financiera del proyecto

Para la evaluación financiera se consideraron las utilidades en concepto de ahorro de energía que generaría a la empresa la implementación de este sistema, el periodo de evaluación de proyecto se consideró en 25 años, porque es la vida útil de los paneles solares, después de este plazo su rendimiento empieza a decrecer en eficiencia, durante este tiempo se llevara a cabo la implementación de sistema fotovoltaico y su operación.

El potencial de ahorro de la energía eléctrica, o sea la cantidad de energía que es posible ahorrar técnica y económicamente hablando en función del actual estado, surge para la empresa, ya que es rentable implementar este sistema en el área del parqueo de la empresa.

Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficios costo. Para el estudio se utilizó una tasa de interés del 6%.

4.2. Resumen del análisis financiero

No.	Concepto	Año												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mano de obra	28000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	Instalacion	28000												
2	Equipo y materiales	285390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	Paneles solares	250000												
2.2	Inversion de corriente	8100												
2.3	Estructura metalica	15000												
2.4	Flipon	90												
2.5	cableado del sistema	12200												
3	Mantenimiento	10500	11130	11797.8	12505.7	13256	14051.4	14894.5	15788.1	16735.4	17739.5	18803.9	19932.1	21128.1
3.1	Tecnico	4500												
3.2	Encargados del sistema	6000												
4	Costo Total	323890	11130	11797.8	12505.67	13256.01	14051.37	14894.45	15788.12	16735.40	17739.53	18803.90	19932.13	21128.06
5	Beneficios	0	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280
6	Unidad Bruta	-323890	87150	86482.2	85774.33	85023.99	84228.63	83385.55	82491.88	81544.60	80540.47	79476.10	78347.87	77151.94
7	ISR 31%	0	27016.5	26809.48	26590.04	26357.44	26110.88	25849.52	25572.48	25278.82	24967.55	24637.59	24287.84	23917.10
8	Flujo Neto Efectivo	-323890	60133.50	59672.72	59184.29	58666.55	58117.76	57536.03	56919.40	56265.77	55572.92	54838.51	54060.03	53234.84
9	Flujo Neto Efectivo Descontado	-323890	56729.72	53108.51	49692.27	46469.41	43428.97	40560.63	37854.65	35301.84	32893.53	30621.54	28478.15	26456.08

No.	Concepto	Año													
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	Mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.2	Instalacion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Equipo y materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1	Paneles solares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2	Inversion de corriente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3	Estructura metalica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4	Flipon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5	cableado del sistema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Mantenimiento	22395.75	23739.5	25163.86	26673.7	28274.11	29970.6	31768.79	33674.9	35695.42	37837.1	40107.37	42513.8	45064.64	
3.1	Tecnico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.2	Encargados del sistema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Costo Total	22395.75	23739.5	25163.86	26673.7	28274.11	29970.6	31768.79	33674.9	35695.42	37837.1	40107.37	42513.8	45064.64	
5	Beneficios	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	98280	
6	Unidad Bruta	75884.25	74540.5	73116.14	71606.3	70005.89	68309.4	66511.21	64605.1	62584.58	60442.9	58172.63	55766.2	53215.36	
7	ISR 31%	23524.12	23107.56	22666.00	22197.96	21701.82	21175.93	20618.47	20027.57	19401.22	18737.29	18033.51	17287.52	16496.76	
8	Flujo Neto Efectivo	52360.13	51432.95	50450.14	49408.35	48304.06	47133.51	45892.73	44577.50	43183.36	41705.57	40139.11	38478.67	36718.60	
9	Flujo Neto Efectivo Descontado	24548.47	22748.84	21051.08	19449.41	17938.41	16512.93	15168.14	13899.48	12702.62	11573.51	10508.31	9503.41	8555.38	

4.3. Indicadores financieros

VAN	102,359.73
TIR	10.80%
Costos totales descontados	750,139.73
Ingresos totales descontados	1,256,348.24
R/BC	1.67

5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

DGGA-GA-R-001

EVALUACION AMBIENTAL INICIAL ACTIVIDADES DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN,
CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL)

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario ventanilla única y/o Delegación Departamental no lo aceptará. • Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. • Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. • La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. • Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: vunica@marn.gob.gt • Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). • Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.	No. Expediente: Clasificación del Listado Taxativo Firma y Sello de Recibido
I. INFORMACION LEGAL	
1.1. Nombre del proyecto, obra, industria o actividad (Que tenga relación con el proyecto a realizar):	
1.1.2 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento. La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se dedica a la elaboración de bebidas carbonatadas bajo la licencia de The Coca Cola Company, al ser una marca mundialmente conocida, tiene una alta demanda de producción, por ello provoca un elevado costo de facturación de la energía eléctrica, asimismo ocasiona emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, por eso se ha llevado la tarea de investigar de fuentes de energía alternativa, como es el caso de utilizar fuentes de energías que sean limpias y amigables con el ambiente. Con el propósito de reducir el costo de facturación de la energía eléctrica y hacer uso de energía renovable en la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se presenta este proyecto de implementación de paneles solares, en el techo del parqueo, asegurando un desarrollo económico y socio ambiental a la empresa. El proyecto de implementación de paneles solares, es un proyecto viable ya que la empresa se encuentra en un punto estratégico para el funcionamiento de paneles solares asegurando un buen rendimiento en cada panel instalado.	
1.2. Información legal: A) Persona Individual: AMILCAR ANTONIO SAMAYOA MOSCOSO. A.1. Representante Legal: ABASA	

B) De la empresa:

Razón social: Compra, venta fabricación, distribución, transporte, envase, empaque, importación y exportación de toda clase de mercaderías y, en particular productos alimenticios y bebidas no alcohólicas.

Nombre Comercial: Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A

No. De Escritura Constitutiva: No aplica

Fecha de constitución: No aplica

Patente de Sociedad Registro No. No aplica Folio No. No aplica Libro No. No aplica

Patente de Comercio Registro No. 28068 Folio No. 367 Libro No. 36

No. De Finca Folio No. Libro No.

Número de Identificación Tributaria (NIT): 169606-8

INSTRUCCIONES**PARA USO INTERNO DEL MARN**

I.3 Teléfono 59171011

Correo electrónico: aasm-12@hotmail.com

I.4 Dirección de donde se ubica la actividad: (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; **OBLIGATORIAMENTE** indicar el municipio y departamento)

La empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, se encuentra localizada en el kilómetro 126.5 carretera al Atlántico, aldea Santa Cruz, municipio de Río Hondo, departamento de Zacapa, Guatemala.

Especificar Coordenadas UTM o Geográficas

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	Coordenadas Geográficas Datum WGS84
X= 58815.307	Longitud: 15°0'2,90"
Y= 168924.87	Latitud: 89°40'9,30"

I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal) (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; **OBLIGATORIAMENTE** indicar el municipio y departamento)

I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo

Ing. Agrónomo Hugo David Córdón y Córdón, Colegiado MARN: No. 788

II. INFORMACION GENERAL

Se debe proporcionar una descripción de la actividad, explicando las etapas siguientes:

Construcción	Operación	Abandono
Esta actividad consistirá en la instalación de paneles solares en el techo del parqueo de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A. a) Paneles Solares. La instalación de paneles solares la llevarán a cabo por dos técnicos, dos encargados para el cableado del sistema. Los paneles solares a utilizar serán 320W en el techo del parqueo.	El proyecto en su fase de operación tiene como propósito dar el servicio de luz empleando al mismo el cuidado ambiental, se realicen en un sitio espacioso y favorable para aprovechar el funcionamiento del sistema. Los resultados de este proyecto se aprovecharán en los social y económico ya que beneficiara la imagen de la empresa y el uso para los usuarios del mismo.	Acciones a tomar en caso de cierre. -Modificación de lugar para instalación de paneles solares donde es favorable y aprovechable para los factores del mismo. - Abandono por eventos naturales, en caso se diera un evento sísmico.

	Insumos: Entre los insumos más importantes que requerirá el proyecto serán productos otorgados por la empresa que instalara los paneles solares y el consumo de energía para aparatos eléctricos que se utilicen. También se requerirá de diferentes materiales e insumos de limpieza y mantenimiento para asegurar un ambiente agradable e higiénico en el sitio de instalación de los paneles solares. Herramientas: Se usará herramientas para soldar los materiales de instalación de los paneles solares.	
--	---	--

II.3 Área

a) Área total de terreno en metros cuadrados: 250 m2.

b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: 250 m2

Área total de construcción en metros cuadrados: 100 m2

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN															
II.4 Actividades colindantes al proyecto: cm NORTE: <u>Meloneras</u> SUR: <u>Municipalidad de Rio Hondo</u> ESTE: <u>Con Propiedades Privadas</u> OESTE: <u>ALCOSA</u> Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.): <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)</th> <th>DISTANCIA AL PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Colinda con propiedad privada</td> <td>Norte</td> <td>Colindante con el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>Colinda con propiedad privada</td> <td>Sur</td> <td>Colindante con el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>Colinda con propiedades privadas</td> <td>Este</td> <td>Colindante con el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>Colinda con propiedades privadas</td> <td>Oeste</td> <td>Colindante con el Proyecto</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL PROYECTO	Colinda con propiedad privada	Norte	Colindante con el Proyecto	Colinda con propiedad privada	Sur	Colindante con el Proyecto	Colinda con propiedades privadas	Este	Colindante con el Proyecto	Colinda con propiedades privadas	Oeste	Colindante con el Proyecto
DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL PROYECTO														
Colinda con propiedad privada	Norte	Colindante con el Proyecto														
Colinda con propiedad privada	Sur	Colindante con el Proyecto														
Colinda con propiedades privadas	Este	Colindante con el Proyecto														
Colinda con propiedades privadas	Oeste	Colindante con el Proyecto														
II.5 Dirección del viento: Norte - Sur																
II.6 En el área donde se ubica la actividad, ¿a qué tipo de riesgo ha estado o está expuesto? a) inundación () b) explosión (x) c) deslizamientos () d) derrame de combustible () e) fuga de combustible () d) Incendio (x) e) Otro () Detalle la información: -El lugar donde estarán instalados los paneles solares puede correr riesgo de algún incendio, ya que en el sector la temperatura ambiente es muy elevada y tomando en cuenta que el terreno colindante puede afectar a la empresa si ocurriera dicho riesgo. -Explosiones ya que se manejan diferentes combustibles para las diferentes actividades llevadas a cabo dentro de la empresa, puede ocurrir el riesgo de una explosión y con ello afectar el proyecto.																
II.7 Datos laborales a) Jornada de trabajo: Diurna (X) Nocturna () Mixta () Horas Extras _____																

c) Número de empleados por jornada 5 Total empleados 5

II.8 USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTRO

INSTRUCCIONES PARA USO INTERNO DEL MARN

CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...							
	Tipo	Si/No	Cantidad/(mes día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Servicio público	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	Pozo	No	-----	-----	----- ----- -----	-----	-----
	Agua especial	No	-----	-----	----- ----- -----	-----	-----
	Superficial	No	-----	-----	----- ----- -----	-----	-----
Combustible	Otro	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	Gasolina	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	Diesel	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	Bunker	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	Glp	No	-----	-----	----- ----- ----- ---	-----	-----
	Otro	No	-----	-----	----- ----- ----- ---	-----	-----
Lubricantes	Solubles	No	-----	-----	----- ----- ---	-----	-----
	No solubles	No	-----	-----	----- ----- -----	-----	-----
Refrigerantes		No	-----	-----	-----	-----	-----

Otros	Filtros de aceite	No	-----	-----	----	-----	-----
		-----	-----	-----	----	-----	-----
		-	-----	-----	----	-----	-----

NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia

III. IMPACTO AL AIRE

GASES Y PARTICULAS

III.1 Las acciones u operaciones de la Actividad, producen gases o partículas (Ejemplo: polvo, vapores, humo, niebla, material particulado, etc.) que se dispersan en el aire? Ampliar la información e indicar la fuente de donde se generan?

Las partículas que se generarían serían ocasionadas por la soldadura de los paneles a las estructuras de las bases.

MITIGACION

III.2 ¿Qué se está haciendo o qué se hará para evitar que los gases o partículas impacten el aire, el vecindario o a los trabajadores?

No requerirá de medidas de mitigación ambiental

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
RUIDO Y VIBRACIONES	
III.3 Las operaciones de la empresa producen sonidos fuertes (ruido), o vibraciones? No Aplica III.4 En donde se genera el sonido y/o las vibraciones (maquinaria, equipo, instrumentos musicales, vehículos, etc.) El sonido o vibraciones emitidas corresponde a los límites dentro de la empresa El sonido generado es por el uso de aparatos eléctricos como la televisión, teléfonos, y aparatos de cocina. No aplica III.5 ¿Qué se está haciendo o que acciones se tomarán para evitar que el ruido o las vibraciones afecten al vecindario y a los trabajadores? La empresa requiere que los trabajadores utilicen tapones para la protección auditiva No se lleva cabo ni una acción para evitar los sonidos ya que el proyecto no genera algún tipo de sonidos.	
OLORES	
III.6 Si como resultado de sus actividades se emiten olores (ejemplo: cocción de alimentos, aromáticos, solventes, etc.), explicar con detalles la fuente de generación y el tipo o características del o los olores: No aplica III.7 Explicar que se está haciendo o se hará para evitar que los olores se dispersen en el ambiente? No se llevara a cabo alguna medida porque el proyecto no genera olores al ambiente.	
IV. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD EN EL AGUA	
AGUAS RESIDUALES	
CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES	
IV.1 Con base en el Acuerdo Gubernativo 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, qué tipo de aguas residuales (aguas negras) se generan?	

- a) Ordinarias
Considerando las características del proyecto, el mismo no implica generación de aguas residuales.
El agua residual que generaran es de los servicios sanitarios que utilicen los trabajadores que instalaran los paneles solares
- b) Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias):
No aplica
- c) Mezcla de las anteriores: Ninguna
- d) Otro: Ninguna

Cualquiera que fuera el caso, explicar la información, indicando el caudal (cantidad) de aguas residuales generado:
El presente proyecto no implica generación de aguas residuales posterior a su desarrollo.

IV.2 Indicar el número de servicios sanitarios: los pobladores de la aldea utilizan letrinas lo cual no hay generación de aguas residuales

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
IV.3 Describir que tipo de tratamiento se da o se propone dar a las aguas residuales generadas por la actividad. (usar hojas adicionales)	
a) sistema de tratamiento: No hay generación de aguas residuales	
DESCARGA FINAL DE AGUAS RESIDUALES	
IV. 4 Indique el punto de descarga de las aguas residuales, por ejemplo en pozo de absorción, colector municipal, río, lago, mar u otro e indicar si se le efectuó tratamiento de acuerdo con el numeral anterior: No aplica	
AGUA DE LLUVIA (AGUAS PLUVIALES)	
IV.5 Explicar la forma de captación de agua de lluvia y el punto de descarga de la misma (zanjones, ríos, pozos de absorción, alcantarillado, etc.)	
Las aguas pluviales se lograran captar por medio de toneles instalados en los patios de las viviendas	
V. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL SUELO (Sistema edáfico y lítico)	
DESECHOS SÓLIDOS	
VOLUMEN DE DESECHOS	
V.1 Especifique el volumen de desechos o desperdicios genera la actividad desarrollada:	
☒ a) Similar al de una residencia 11 libras/día ☐ b) Generación entre 11 a 222 libras/día ☐ c) Generación entre 222 libras y 1000 libras/día ☐ d) Generación mayor a 1000 libras por día	
V.2 Además de establecer la cantidad generada de desechos sólidos, se deben caracterizar e indicar el tipo de desecho (basura común, desechos de tipo industrial o de proceso, desechos hospitalarios, orgánicos, etc.)	
La basura común que se generaría sería los empaques donde vienen cada panel solar y cuestiones de restos de cables a la hora de la instalación.	
V.3. Partiendo de la base que todos los Desechos Peligrosos, son todos aquellos que posean una o mas de las características siguientes: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, biológico infecciosos, se genera en su actividad algún tipo de desecho con estas características y en qué cantidad?	
Los paneles fotovoltaicos pueden contener materiales peligrosos que son liberados cuando el panel se daña o se desecha de manera inadecuada.	
V.4 Se efectúa algún tipo de tratamiento de los desechos (comunes o peligrosos), Explicar el método y/o equipo utilizado	

La empresa tiene un lugar para la recepción de desechos que se consideran peligrosos, lo cual tienen contratado un proveedor que se encarga de recoger los desechos peligrosos.

V.5 Si los desechos se trasladan a otro lugar, para tratamiento o disposición final, indicar el tipo de transporte utilizado

La empresa posee proveedores que se encargan de los desechos generados donde se trasladan para su disposición final

V.6 Contempla la empresa algún mecanismo o actividad para disminuir la cantidad o el tipo de desechos generados, o bien evitar que éstos sean dispuestos en un botadero?

Lo desechos que se generaran la mayoría es cartón donde vienen los paneles solares, lo cual la empresa tiene estaciones donde se recibe ese tipo de residuos.

V.7 Indicar el sitio de disposición final de los desechos generados (comunes y peligrosos)

No aplica

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
VI. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA	
CONSUMO	
VI.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes): El consumo eléctrico mensual que consume la empresa es de 80,000 kW/mes	
VI. 2 Forma de suministro de energía	
a) Sistema público:	
b) Sistema privado ____ La energía será proporcionada por la empresa eléctrica ENERGUATE.	
b) generación propia _____	
Nota: El proponente del proyecto no contempla durante le ejecución del presente proyecto el uso de energía eléctrica	
VI.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?	
SI ____X____ NO _____	
VI.4 Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?	
No aplica	
VII. POSIBILIDAD DE AFECTAR LA BIODIVERSIDAD (ANIMALES, PLANTAS, BOSQUES, ETC.)	
VII.1 En el sitio donde se ubica la empresa o actividad, existen:	
- Bosques	
- Animales	
- Otros: <u>Árboles y arbustos dispersos, malezas.</u>	
Malezas y arbustos dispersos en los patios de las viviendas de los pobladores de la aldea El Jute	
VII.2 La operación de la empresa requiere efectuar corte de árboles?:	
El proyecto no requiere corte de árboles.	
VII.3 Las actividades de la empresa, pueden afectar la biodiversidad del área? SI () NO (X) Por qué?: La biodiversidad en el área no se encuentra cerca por lo tanto no se lleva a cabo ningún impacto.	
VIII. TRANSPORTE	
VIII.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:	
a) Número de vehículos _No aplica _____	
b) Tipo de vehículo: -----	
c) sitio para estacionamiento y área que ocupa: ----	
d) Horario de circulación vehicular: ----	
e) Vías alternas: -----	
IX. EFECTOS SOCIALES, CULTURALES Y PAISAJÍSTICOS	
ASPECTOS CULTURALES	
IX.1 En el área donde funciona la actividad, existe alguna (s) etnia (s) predominante, cuál?: El área de la vivienda no cuenta con etnias representativas, la población es en su mayoría ladina.	

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES IX.2 Con respecto de la actividad y los recursos culturales, naturales y arqueológicos, Indicar lo siguiente: a) ☒ La actividad no afecta a ningún recurso cultural, natural o arqueológico _____ b) ☐ La actividad se encuentra adyacente a un sitio cultural, natural o arqueológico _____ c) ☐ La actividad afecta significativamente un recurso cultural, natural o arqueológico _____ Ampliar información de la respuesta seleccionada: En el sitio donde se encuentra la empresa no afecta los recursos arqueológicos y culturales.	
ASPECTOS SOCIAL IX.3. En algún momento se han percibido molestias con respecto a las operaciones de la empresa, por parte del vecindario? SI () NO (X) Aledaño al sitio de localización del proyecto no se encuentran viviendas relativamente cercanas al sitio del proyecto. IX.4 Qué tipo de molestias?: Ninguna IX.5 Qué se ha hecho o se propone realizar para no afectar al vecindario?: En el caso de ejecutar algún tipo de construcción, se llevara a cabo en horarios adecuados que no afecte el bienestar de los vecinos.	
PAISAJE IX.6 Cree usted que la actividad afecta de alguna manera el paisaje? Explicar por qué?: La modificación al paisaje es mínimo ya que el proyecto se encontrara en el techo del parqueo.	
X. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD	
X.1 Efectos en la salud humana de la población circunvecina: a) ☒ la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio b) ☐ la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores c) ☐ la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas: La actividad no presenta riesgo a la salud de los pobladores cercanos ya que en la empresa se encuentra correctamente dividida.	
X.3 riesgos ocupacionales: ☐ Existe alguna actividad que representa riesgo para la salud de los trabajadores ☐ La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores ☐ La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores ☒ No existen riesgos para los trabajadores Ampliar información: No existe ningún riesgo para la etapa de operación, la cual consistirá en dar mantenimiento, supervisión del sistema.	
Equipo de protección personal X.4 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (X) NO () X.5 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona: Los trabajadores traen consigo siempre algún tipo de protección para las tareas que se les asigna, en este caso será guantes y lentes de protección personal. X.6 ¿Qué medidas ha realizado ó que medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores? Al trabajador se le proporcionara el equipo de protección que conlleve al trabajo a realizar.	

(f) _____

6. CONCLUSIONES

- El área superficial para la instalación y el funcionamiento de los paneles fotovoltaicos es de 250 m²; distribuidos en el techo del parqueo de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A.
- La evaluación financiera del proyecto despeja los resultados de los indicadores financieros:
 - VAN: Q102,359.73
 - TIR: 10.80
 - R/BC: 1.67
- Valor que fueron calculados a una tasa de descuento de 6% proyectados a un plazo de 25 años. Como el Valor Presente Neto (VPN) es mayor a cero y la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la Tasa Mínima Aceptable (TMAR) y la relación Beneficio Costo es mayor a 1, de acuerdo a los criterios de decisión del proyecto este debe ser aceptado para su ejecución.
- El costo total a invertir en el proyecto de energía renovable sería de Q323, 890 que corresponde el valor del sistema fotovoltaico completo, al adquirirlo con la empresa ENERSOL.
- Los beneficios por la implementación del sistema serán evidentes a largo plazo, la inversión es muy grande pero el ahorro que se logra es mayor.
- La evaluación ambiental para la generación de energía solar fotovoltaica para la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, determinó que los riesgos de contaminación son mínimos, en el aire, suelo, flora y fauna, agua, por lo que se recomienda su implementación.

7. RECOMENDACIONES

- Realizar por lo menos dos servicios de mantenimiento anual a los paneles fotovoltaicos para que el rendimiento se mantenga alto y así poder obtener la mayor cantidad de ahorro en energía eléctrica.
- Con el ahorro en el costo de energía eléctrica de la empresa de Alimentos y Bebidas de Atlántida S.A, obtenida por medio del funcionamiento de los paneles fotovoltaicos se sugiere implementar este proyecto en las demás áreas que conforman la empresa, como el área de administrativa, cafetería y de producción.
- Promocionar la importancia de éste tipo de proyectos en otras embotelladoras de Coca-Coca en Guatemala; como parte de las políticas de sostenibilidad ambiental que desarrolla la empresa.

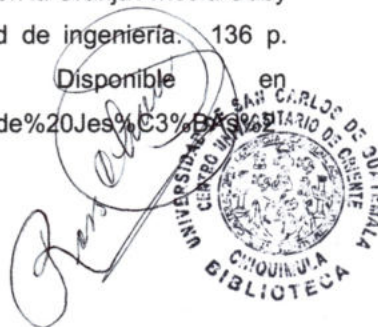
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Energuate. 2018. Cuánto cuesta la luz (en línea). Guatemala. Consultado 08 jun. 2018. Disponible en <http://www.energuate.com/cuanto-cuesta-la-luz>

Enersol. 2018. Guatemala. Sistema fotovoltaico de inyección a red. 5 p. Consultado 10 jun. 2018. Disponible en <https://enersolgt.com/>

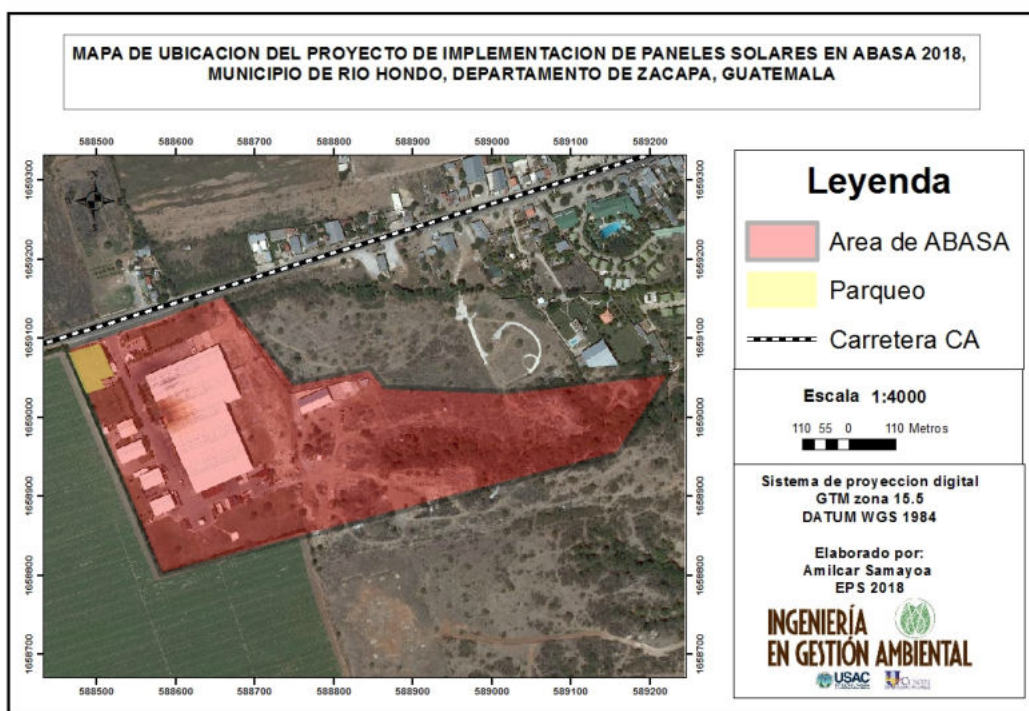
Máximo solar industries. s.f. Diccionario de términos fotovoltaicos (en línea). Puerto Rico. Consultado 03 jun. 2018 disponible en <http://www.maximosolar.com/es/aprende/107-diccionario-de-terminos-fotovoltaicos>

Palma Monzon, MJ. 2015. Estudio de factibilidad para la implementación de paneles solares en el proceso de incubación de pollita en la Granja Avicola Gaby (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de ingeniería. 136 p. Consultado 03 jun. 2018. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1773/1/Manuel%20de%20Jes%C3%B3s%20Palma%20Monz%C3%B3n.pdf>



9. ANEXOS

Anexo1. Mapa de ubicación del proyecto



Anexo 2. Carta de respuesta de ENERSOL por cotización

Buenos días Sr. Samayoa,

Es un gusto saludarlo.

Le ofrecemos paneles fotovoltaicos marca Jinko de 320 watts.

Cada panel tiene 2 metros cuadrados, pero al instalarlos en bloques se deja un pequeño pasillo de camina miento. Por lo que podrían caber unos 100 paneles.

Además se instalan inversores de corriente para transformar la energía de los paneles en 240 voltios.

Es ideal conocer cuanta energía desean generar para ver cuántos paneles se requieren.

Tendrá usted algún recibo de luz para ver cuanta energía están consumiendo actualmente?

Es importante ver las áreas de techo disponible y saber si es un techo plano o inclinado.

Idealmente los paneles se debe orientar al SUR con una inclinación de 15 grados.

Con gusto le enviare una cotización formal en relación a la cantidad de energía que definamos se requiere.

Le adjunto mientras tanto un listado de precios de los equipos ya instalados con Microinversor de corriente.

Saludos cordiales,

Licda. Elena Lainfiesta

ENERSOL

6634-1663

www.enersolgt.com