

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADO EN LA EMPRESA ALIMENTOS Y BEBIDAS ATLANTIDA S.A
(ABASA), RÍO HONDO, ZACAPA, GUATEMALA, 2023.**

**ANELDY ROSANETH CHACÓN GUERRA
201944527**

ZACAPA, GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2023

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Índice de tablas	iii
Índice de figuras	iv
1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. Información general de la empresa	4
3.1 Generalidades de la empresa ABASA	4
3.2 Programas, proyectos y acciones realizadas por la empresa ABASA	10
3.3 Área de la empresa ABAS donde se realizó el ejercicio profesional supervisado	12
4. Características generales de río hondo y diagnóstico del área de ambiente de ABASA	14
4.1 Características del municipio de río hondo, donde se ubicada la empresa ABASA	14
4.1.1 Características biofísicas del municipio de Río Hondo, Zacapa	14
4.1.2 Características socioeconómicas del municipio de Río Hondo, Zacapa	17
4.2 Diagnóstico del área de ambiente de ABASA	19
4.2.1 Localización y vías de acceso	19
4.2.2 Infraestructura	20
4.3 Principales procesos de producción de la empresa abasa	25
5. Principales problemas ambientales identificados	28
6. Plan de actividades de gestión ambiental desarrollado	33
6.1 Reforestación en la reserva de la biosfera de la sierra de las minas	33
6.2 Gestión de residuos y desechos sólidos	34
6.3 Capacitación sobre manejo sostenible del recurso agua y energía	37
6.4 Elaboración de manual para el análisis de la calidad de agua residual de PTAR	38
6.5 Control y monitoreo de áreas de químicos de la empresa abasa	40

7. Cronograma de actividades realizadas en el ejercicio profesional supervidado	42
8. Conclusiones	45
9. Recomendaciones	46
10. Referencias	47
11. Anexos	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	PÁGINA
1	Intervenciones institucionales de la empres ABSA	11
2	Uso de la tierra del municipio de Río Hondo	16
3	Áreas de manufactura de planta ABASA	21
4	Áreas administrativas de planta ABSA	22
5	Áreas de comercialización de planta ABASA	23
6	Alto consumo de agua en el proceso de producción	28
7	Alto consumo de nergía eléctrica	29
8	Deterioro de las áreas verdes de la empresa	30
9	Riesgo por almacenamiento de residuos sólidos metálicos (chatarra)	31
10	Generación de gases de efecto invernadero	32
11	Cronograma de actividades	42

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	PÁGINA
1	Historia de planta ABASA	5
2	Organigrama de la empresa ABASA	7
3	Organigrama de QSE	8
4	Organigram del área de ambiente	9
5	Mapa del municipio de Río Hondo donde se ubica la empresa	10
6	Mapa del área y perímetro de la empresa	13
7	Mapa de zonas de vida del municipio de Río Hondo, Zacapa	15
8	Mapa del uso de la tierra de Río Hondo, Zacapa	17
9	Colindancias de ABASA	20
10	Diagrama del proceso de producción de bebidas	27
11	Volante de reforestación	50
12	Día de reforestación	50
13	Día de reforestación	50
14	Rotulación	51
15	Contenedores rotulados	51
16	Capacitación	51
17	Charla y entrega de volantes	51
18	Capacitación TPC	52
19	Día de reciclaje	52
20	Inventario de contenedores	52
21	Colocación de rótulos de residuos	52
22	Foro de agua y energía	53
23	Día mundial del agua	53
24	Flujo de agua de ABASA	53
25	Entrega de volantes de fugas	53
26	Participación en grupo de mejora	53
27	Toma muestra de agua en ptar	54
28	Toma de muestra de agua en ptar	54
29	Control y monitoreo de ptar	54
30	Áreas de químicos	55
31	Área de químicos	55
32	Inspección de químicos	55

1. INTRODUCCIÓN

The Coca Cola Company es una compañía reconocida en todo el mundo dedicada a la producción de bebidas, Guatemala cuenta con tres plantas industriales encargadas de la producción de la bebida carbonatada y no carbonatada, que incluye a FEMSA-EMBOCEN, LOS VOLCANES y ABASA.

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se realizó en la empresa Alimentos y Bebidas Atlántida S.A (ABASA), que como se indicó anteriormente se dedica a la elaboración, embotellamiento y distribución de bebidas no alcohólicas, carbonatadas y no carbonatadas, así como la producción de agua pura marca DASANI. La planta distribuye a 9 CEDIS: Petén, Poptun, Salamá, Cobán, Fray Bartolome, Puerto Barrios, Morales y Chiquimula.

El ejercicio profesional se realizó en el área de ambiente, en Safety, Quality and environment (QES), (Calidad, Seguridad y Ambiente). El área de ambiente se encarga de las actividades relacionadas al manejo adecuado de los recursos naturales, para que la producción se realice de manera amigable y responsable con el ambiente, accionando en diferentes proyectos de gestión ambiental. El área cuenta con un supervisor de ambiente, un analista de PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), tres operadores de PTAR y un auxiliar de reciclaje.

La duración de este ejercicio fue de seis meses, de febrero a julio de 2023, cumpliendo un total de 960h, en donde se realizó un diagnóstico ambiental para conocer e identificar los principales problemas ambientales que se generan por la producción de la bebida.

Y se realizaron actividades que permiten el manejo de los recursos naturales, entre ellas está la reforestación de la reserva de la biosfera de la sierra de las minas, la gestión de residuos y desechos sólidos para una mejor clasificación de los mismos, impartir capacitaciones para la concientización sobre el recurso hídrico y la energía, la elaboración de un manual para el análisis de la calidad de aguas residuales y el control y monitoreo de los químicos.

Donde se logró reforestar 1,800 m^2 , así mismo, la actualización de los colores para los residuos que indica que ahora los residuos de plástico deben colocarse en contenedores azules y los residuos de papel y cartón en contenedores de color amarillo, todo esto con el objetivo de tener mejores prácticas ambientales dentro de la empresa involucrando a todo el personal, con la ayuda de dinámicas, actividades y sobre todo capacitaciones.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Contribuir con las actividades que desarrolla el área de ambiente de la empresa Alimentos y Bebidas Atlántida S.A (ABASA), que permita reducir los impactos ambientales en el proceso de producción de bebidas carbonatadas.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental del área de ambiente de la empresa ABASA, para identificar los problemas e impactos ambientales dentro del proceso de producción de bebidas carbonatadas.
- Planificar y ejecutar actividades que contribuyan con la reducción de la contaminación ambiental en el proceso de producción de bebidas carbonatadas de manera responsable.

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

3.1 Generalidades de la empresa ABASA

a. Nombre

Alimentos y Bebidas Atlántida S.A (ABASA)

b. Tipo de organización

ABASA es una empresa que se encarga de la producción y fabricación 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 en: Gestión de la calidad e inocuidad alimentaria.

La bebida se distribuye en diferentes presentaciones que pueden ser de vidrio y Polyethylene Terephthalate (PET), las cuales deben estar registradas en The Coca-Cola Company, así mismo, se encarga del tratamiento, embotellamiento y distribución de agua pura, de marca DASANI.

c. Misión

Construir un negocio local, rentable y sostenible, impulsado por los consumidores y enfocado en los clientes; (Samayoa, 2018; Arteaga, 2021).

d. Visión

Ser una organización modelo y de clase mundial en el negocio de las bebidas; (Samayoa, 2018; Arteaga 2021).

e. Objetivos ambientales de la empresa ABASA

- Mitigar las emisiones de gases y contribuir a la protección del clima.
- Manejar de forma correcta gestión de los residuos y desechos dentro de las instalaciones de ABASA.
- Gestionar adecuadamente el recurso hídrico y eléctrico.

f. Historia

Alimentos y Bebidas S.A comenzó inaugurando en Puerto Barrios en el año 1,970, al transcurrir el tiempo debido a la demanda de consumo, arranca ABASA en Santa Cruz, Río Hondo, en los años de 1,991 a 1,993 con una línea de producción de RGB 12 onzas, 0.5 L y 1Lt. En el año 2,000 empiezan con la línea 2, de RGB y PET, más adelante, en 2006 inicia la línea de producción 3, donde se produciría PET, en el año 2013 se incorpora BIG, al tiempo, con el fin de mejorar la efectividad y producción se implementa lo que es el soplado de botellas y tratamiento de agua en el año 2015.

Además, ABASA se conoce como, despacho de bebidas no alcohólicas, carbonatadas y no carbonatadas, y año tras año van en busca de ser los mejores y más eficientes en su producción, por eso, en el año 2017 se implementó la producción de su línea de agua pura de marca DASANI, en el año 2018 se implementó la línea 3 y en el año 2020 debido a la demanda del recurso hídrico que se necesita para la producción de estas bebidas se vio la manera de mejorar las plantas de tratamiento, PTAR y PTAP, y así mismo, en el 2021 poder realizar la recuperación de H₂O (2). Actualmente, se tiene planeado la instalación de línea de producción 4, y se remodelaran las instalaciones debido al MASTER PLAN.

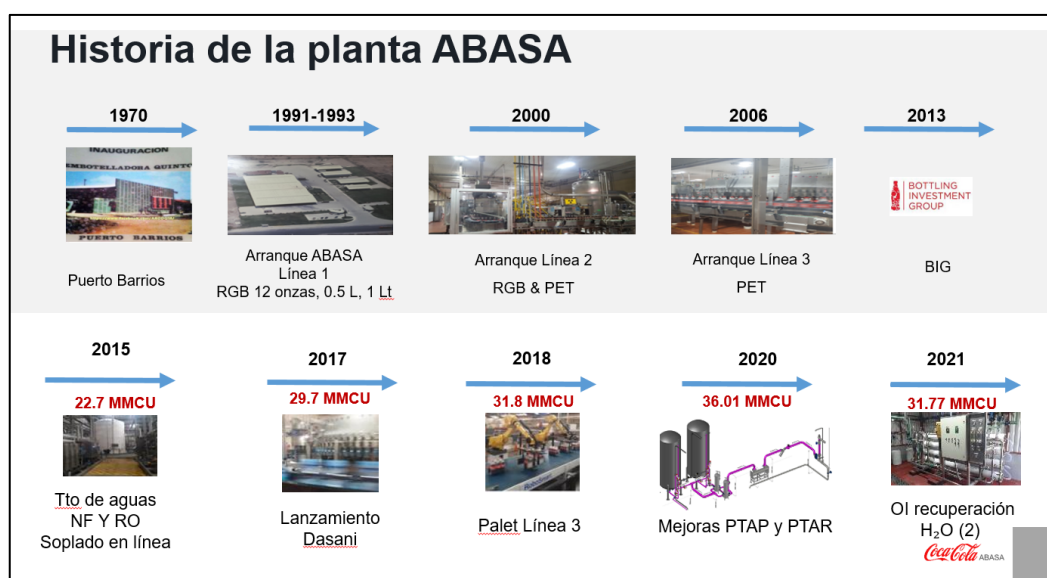


Figura 1.

Historia de la planta ABASA

g. Estructura organizacional de la empresa ABASA

La máxima autoridad de la empresa es el Gerente de Manufactura, quien se encarga de programar, planificar y controlar todas las actividades que se relacionan con el aumento de la productividad de la empresa; de aquí dependen directamente los siguientes puestos de desempeño: gerente Jr. de mantenimiento, supervisor de suministros, supervisores de producción, supervisor de jarabes y tratamiento de agua, coordinador de seguridad industrial y jefe de control de calidad.

A partir del jefe de control de calidad dependen el analista de sistema de gestión, auditor de calidad fountain, auditor de procesos, analista de control de calidad, técnico de materia prima (TPM), analista de sensorial y microbiología, técnico de microbiología y supervisor de ambiente.

El supervisor de ambiente es quien se encarga de asegurar de manera integral que las operaciones de la empresa se desarrollen de manera responsable con el ambiente, y en total cumplimiento de las leyes locales y los requerimientos de la compañía; además coordina la correcta ejecución de todas las actividades necesarias para el funcionamiento, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión ambiental, el cual está diseñado bajo los estándares de ISO 9001 vigente, ISO 14001 vigente y requisitos KORE; (Arteaga, 2021).

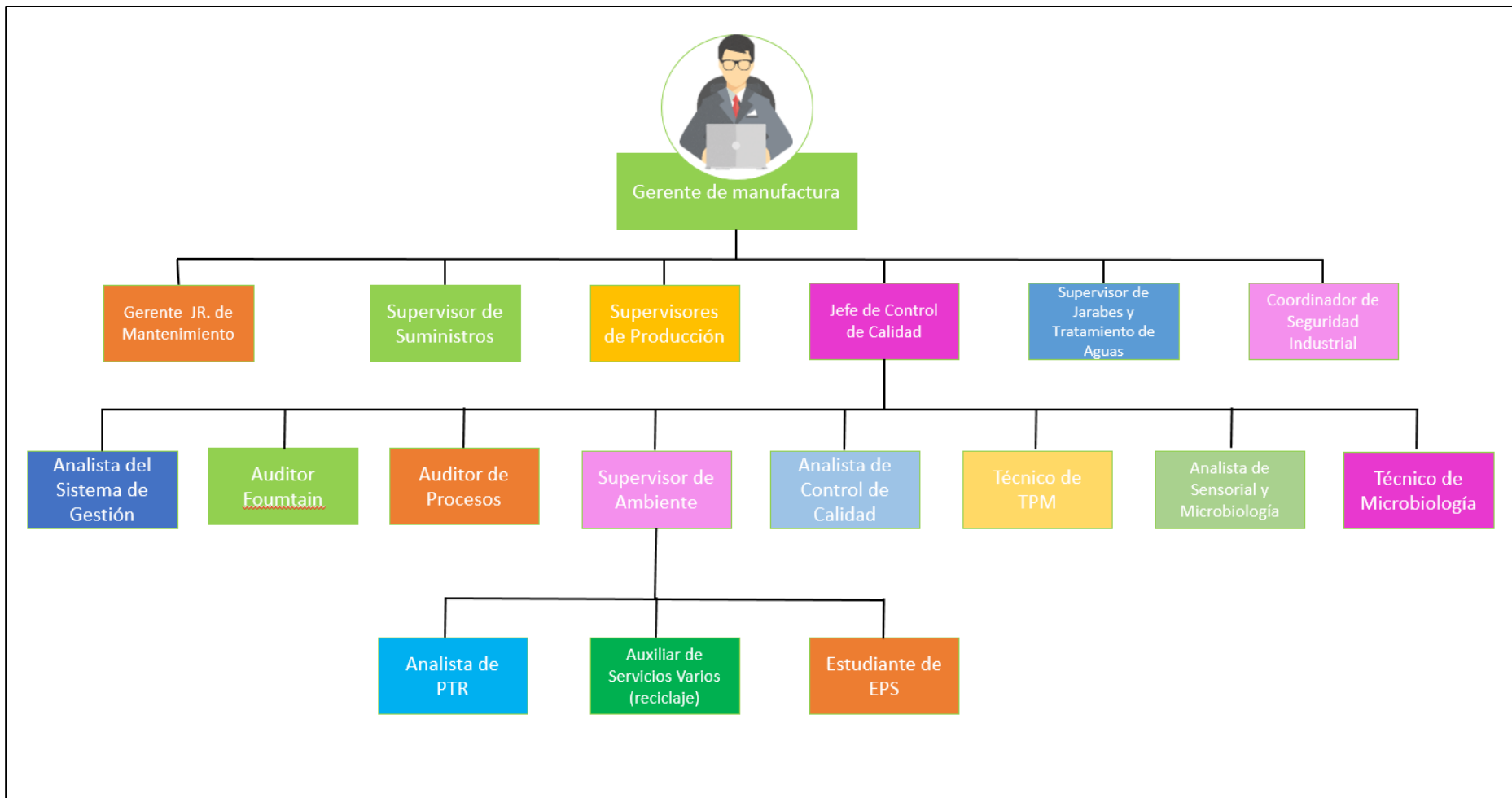


Figura 2.

Organigrama de la empresa ABASA

h. Organigrama del área de ambiente

La máxima autoridad en Quality, Safety and end Environment (QSE) en sus siglas en inglés y Calidad, Seguridad y Ambiente en español, es el jefe que se encarga que planifiquen y controlar todas las actividades integradas con calidad, seguridad y ambiente. Del gerente dependen directamente dos auditores, un auditor de inocuidad y un auditor de calidad, un analista de SIG, un supervisor de ambiente y un coordinador de seguridad. A partir de jefe de control de calidad está el auditor de inocuidad, que tiene a su cargo un auditor de procesos y dos microbiólogos, el auditor de calidad tiene a su cargo a cinco auditores los cuales tienen a su cargo a cinco auxiliares, además que se encuentra el auditor de materia prima.

El supervisor de ambiente que tiene la responsabilidad de asegurar de manera integral las actividades de la empresa relacionadas a energía, agua, desechos sólidos, emisiones de gases de efecto invernadero, aguas residuales, entre otras cosas, tiene a su cargo a un auxiliar de reciclaje, dos personas encargadas de ptar, y dos operadores de ptar, y acá es donde entro como estudiante de EPS. Así mismo, está el coordinador de seguridad que tiene a su cargo a dos personas de seguridad.

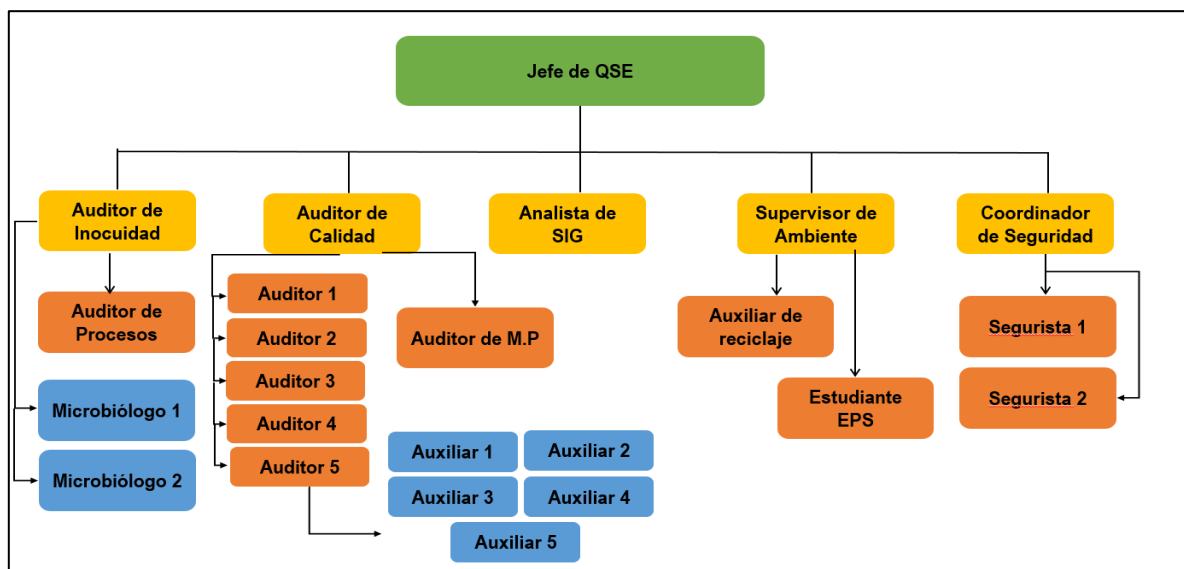


Figura 3.

Organigrama de QSE, empresa ABASA

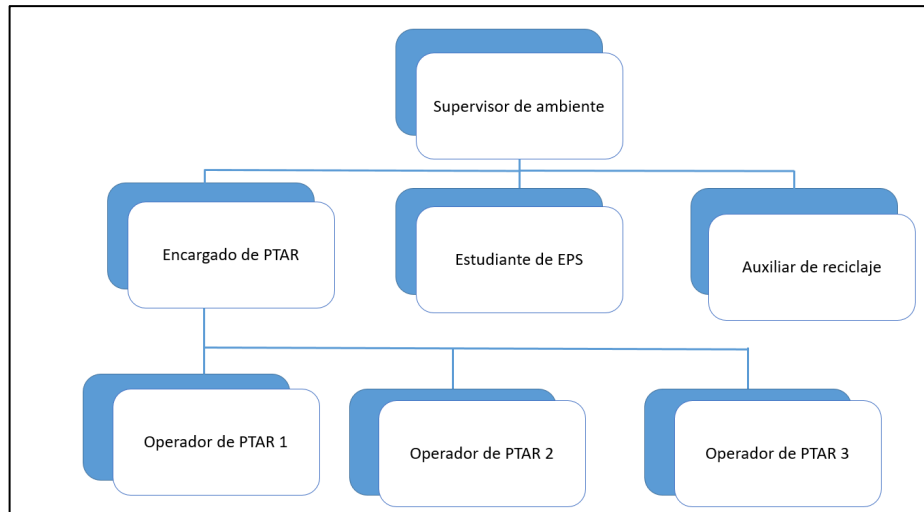


Figura 4.

Organigrama del área de ambiente de la empresa ABASA

i. Ubicación geográfica de la empresa ABASA

La empresa de Alimentos y Bebidas S.A (ABASA), se encuentra ubicada en el kilómetro 126.5 carretera al Atlántico, en aldea Santa Cruz, que pertenece al municipio de Río Hondo del departamento de Zacapa. Las Coordenadas GTM, donde se localiza la empresa de Alimentos y Bebidas S.A son: X: 588815.307; Y: 1658924.872. (Arteaga, 2021).

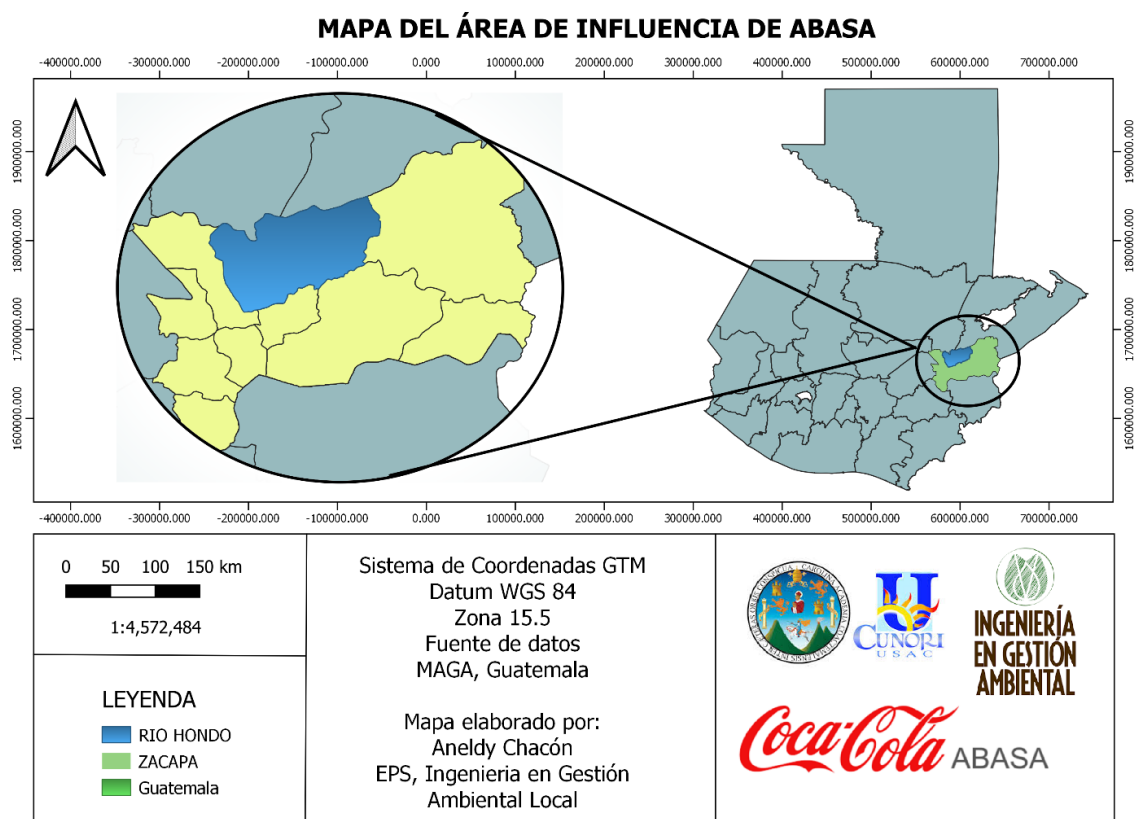


Figura 5.

Mapa del municipio de Río Hondo donde se ubica la empresa ABASA

3.2 Programas, proyectos y acciones realizadas por la empresa ABASA

Los programas, proyectos y acciones que realiza ABASA, relacionados en el tema ambiental se enfocan principalmente con la protección del medio ambiente, mejorando y conservando los ecosistemas que se encuentran entorno a la unidad de intervención, por medio de capacitaciones, actualizaciones de datos, y prácticas ambientales así como la protección de la cuenca de la sierra de las minas ya que es de donde proviene el agua que se utiliza para abastecer los pozos de la planta de Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa.

Tabla 1.*Intervenciones institucionales que desarrolla la empresa ABASA*

No.	Nombre del proyecto/ programa	Resultados/ Año		
		2020	2021	2022
1	WUR (Water User Ratio)- Reducción del consumo de agua por producción de litro de bebida.	Se redujo el consumo de agua a 154,758 metros cúbicos.	Se redujo el consumo de agua a 130,961 metros cúbicos.	Se redujo el consumo de agua a 96,601 metros cúbicos.
2	Mejora en cumplimientos KORE (Requisitos Operativos de The Coca-Cola Company), en descarga combinada de PTAR, PTAS.	Se alcanzó un porcentaje de mejora de 81.2%	Se alcanzó un porcentaje de mejora de 92.6%	Se alcanzó un porcentaje de mejora de 98.1%
3	Indicador de reciclaje.	Se alcanzó un porcentaje de mejora del 92.75%	Se alcanzó un porcentaje de mejora del 94.93%	Se alcanzó un porcentaje de mejora del 93.27%
4	Reabastecimiento de la cuenca Pasabien de la Reserva de la Sierra de la Minas.	Limpieza y mantenimiento de brechas contra fuego, para proteger 500 hectáreas. Además, se hizo la identificación de flora y fauna.	Limpieza y mantenimiento de brechas contra fuego, para proteger 500 hectáreas. Además, se hizo la identificación de flora y fauna.	Limpieza y mantenimiento de brechas contra fuego, para proteger 500 hectáreas. Además, se hizo la identificación de flora y fauna.

3.3 Área de la empresa ABASA donde se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)

La unidad de intervención durante el periodo de Ejercicio Profesional Supervisado se realizó en el área de ambiente, la cual está integrada con calidad, seguridad y gestión. Dentro de las instalaciones de la empresa Coca-cola, conocida como Alimentos y Bebidas S.A (ABASA), ubicada en aldea Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa, Guatemala.

Dentro del área de ambiente, además de asegurar de manera integral las operaciones de la planta, se desarrollan diferentes actividades de manera responsable y amigable con el ambiente, donde se busca utilizar de forma eficaz el agua y la energía eléctrica, tener gestión del control y manejo de la PTAR (Planta de Tratamiento de aguas residuales) y PTAS (Planta de Tratamiento de aguas de servicios), contar con una buena gestión para el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos, cuidado de la capa de ozono reduciendo la producción de gases de efecto invernadero, derrame de productos y residuos químicos, en cumplimiento con las leyes ambientales del país y las normas de la empresa (KORE) que son las normas y leyes establecidas por Coca- Cola.

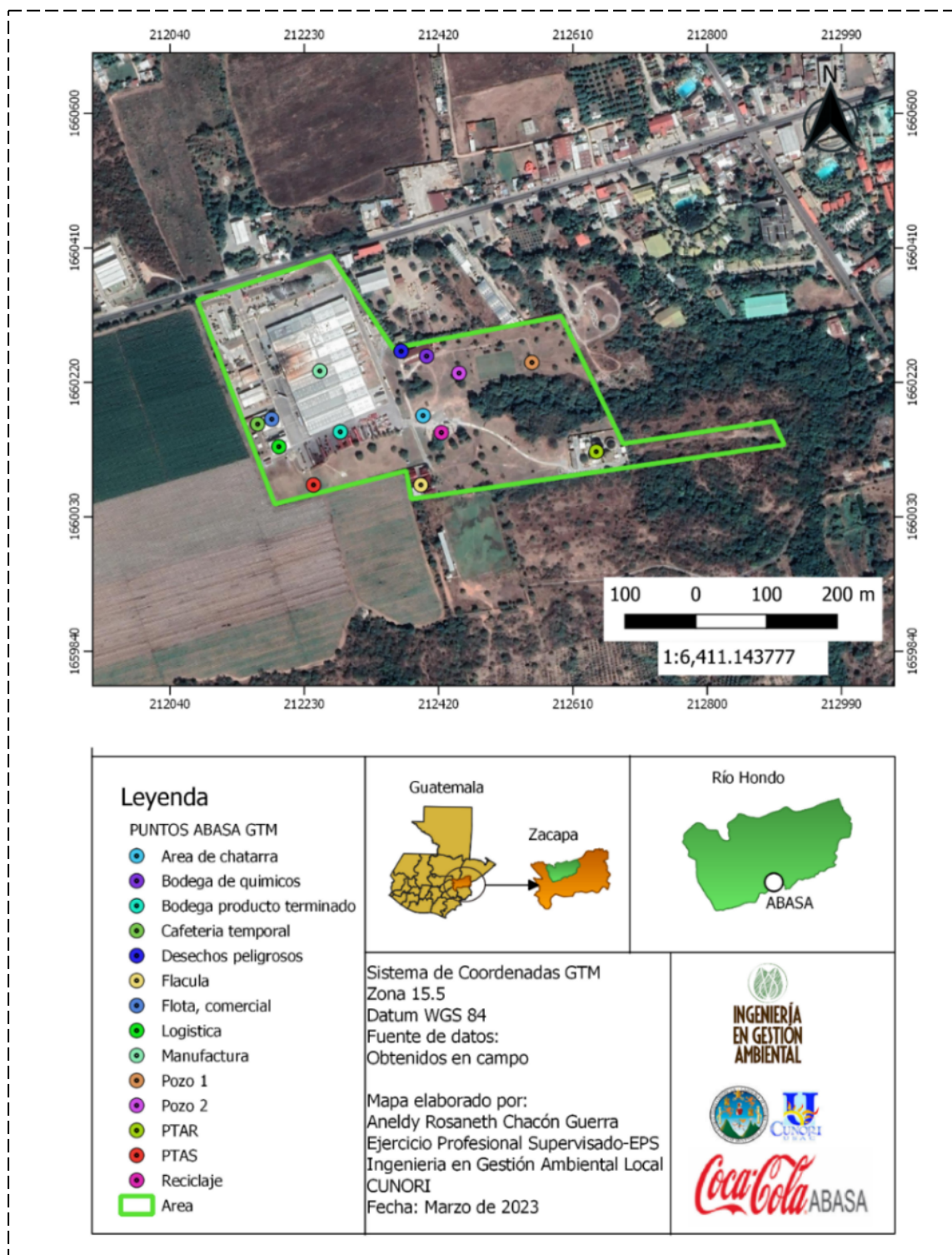


Figura 6.

Mapa del área y perímetro de la empresa Alimentos y Bebidas Atlántida S.A.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE RÍO HONDO Y DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE AMBIENTE DE LA EMPRESA ABASA

4.1 Características del municipio de Río Hondo, donde se ubicada la empresa ABASA

El municipio de Río Hondo pertenece al departamento de Zacapa y se localiza al este de la cabecera departamental, entre las coordenadas geográficas: 15°02'36" latitud Norte y 89°35'06" longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, su extensión territorial es de 458.09 km²; (SEGEPLAN, 2010; Arteaga, 2021). Está ubicado en el kilómetro 126.5, carretera que conduce de la ciudad capital de Guatemala sobre ruta CA-9 a una altitud de 184.91 msnm.

Ubicado en la Región III Nororiente del país; (Roldan, 2006). Colinda al Norte con el municipio de Panzós, departamento de Alta Verapaz y el municipio de El Estor, departamento de Izabal. Al Sur con los municipios de Estandzuela y Zacapa, departamento de Zacapa. Al Este con el municipio de Gualán, departamento de Zacapa. Al Oeste con el municipio de Teculután, departamento de Zacapa; (Muniriohondo.gob.gt).

4.1.1 Características biofísicas del municipio de Río Hondo, Zacapa

a. Zonas de vida

En el municipio de Río Hondo se marcan 5 zonas de vida, clasificadas como: Monte Espinoso Subtropical y Bosque Seco Tropical (valle del Motagua), Bosque Húmedo Subtropical Templado, Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío y Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical (sierra de las minas); (SEGEPLAN, 2001).

La zona de vida en la que se encuentran la empresa The Coca-Cola Company es en el Monte Espinoso Subtropical.

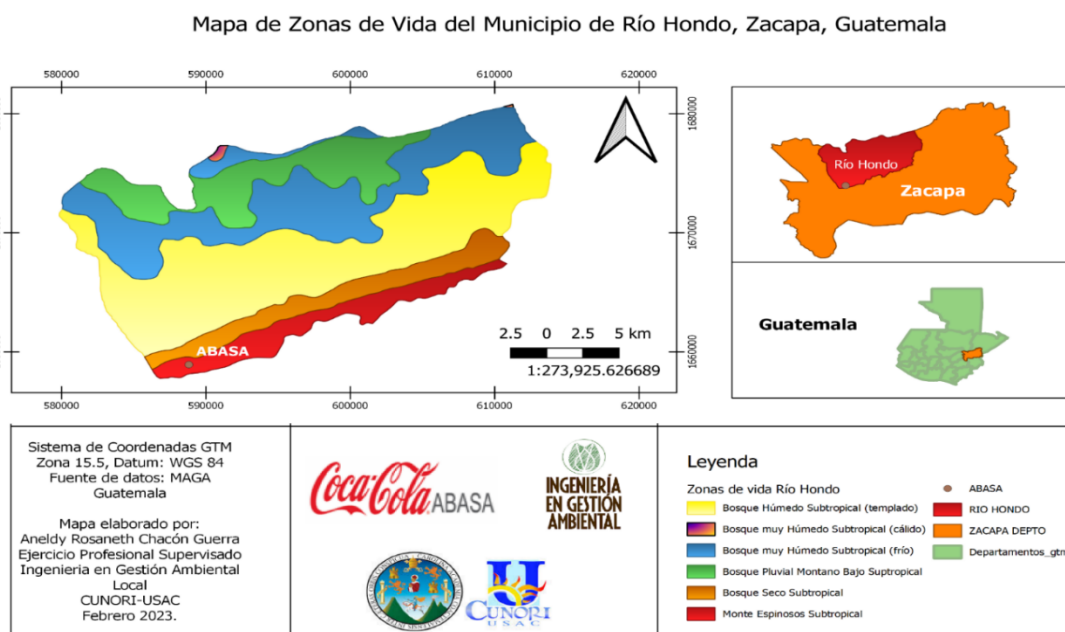


Figura 7.

Mapas de zonas de vida del municipio de Río Hondo, Zacapa

b. Clima

El clima es cálido en el sector del valle y templado en la región montañosa, la temperatura promedio anual es de 27.20°C, con una mínima de 20.50°C y una máxima de 33.90c; la precipitación pluvial anual está entre 500 y 650 mm, la humedad relativa entre 60 y 72% y la evapotranspiración potencial entre los 600 a 800 mm anuales, mayor que la precipitación lo que explica un déficit hídrico; (Rodríguez, 2016). Cuenta con dos estaciones definidas, seca en los meses de diciembre a abril y lluviosa en los meses de mayo a noviembre, la temporada de lluvia es calurosa, opresiva y nublada y la temporada seca es mayormente despejada.

c. Uso de la tierra

El municipio de Río Hondo de acuerdo a la vocación del uso del suelo y a sus características físicas, dinámicas sociales, económicas y ambientales, precisa una gestión congruente a ello, de esa manera se reconocen con el análisis de capacidad

productiva de la tierra las siguientes clases agrológicas: (MAGA, 2001; SEGEPLAN 2019-2032).

Tabla 2.

Uso de la tierra en el municipio de Río Hondo, Zacapa.

Uso de la tierra		
Área en kilómetros cuadrados	Área en %	Descripción
40.79	8.9	Tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.
2.05	0.4	Tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada, aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, productividad mediana a baja.
76.43	16.7	Tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos de topografía, profundidad y rocosidad, topografía ondulada fuerte o quebrada y fuerte pendiente.
337.58	73.7	Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.
1.23	0.3	Tierras no aptas para el cultivo, apta solo para parques nacionales recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas. Con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

El mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra muestra que el 16.67% de la tierra que es utilizada para agricultura limpia anual por la producción de granos básicos, el 35.77 % para bosque latofiliado, coníferas y mixto, y el 45.75% para matorral, 0.7 % para cuerpos de agua y 0.38 % por zonas mineras.

El 45.7% del territorio es utilizado correctamente, el 17.4% está siendo sobre utilizado y el 36.9% es sub utilizado; (SEGEPLAN 2019-2032).

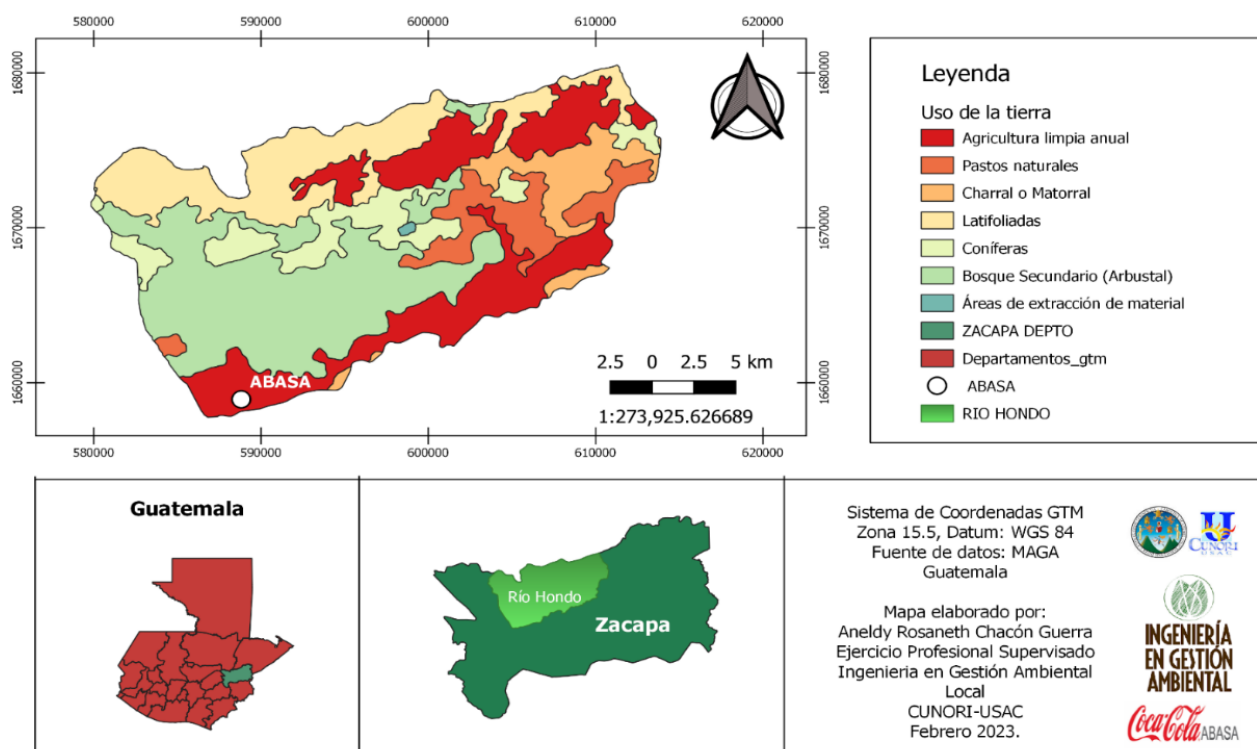


Figura 8.

Mapa del uso de la tierra del municipio de Río Hondo, Zacapa

4.1.2 Características socioeconómicas del municipio de Río Hondo, Zacapa

a. Población

Las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2022, la población de 12,221 mujeres; 11,550 hombres. 23,771 total de población, lo que equivale a un 51.41% población de mujeres y un 48.58% población de hombres; (INE, 2022).

b. Índice de Desarrollo Humano

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD), el Índice de Desarrollo Humano para el municipio de Río Hondo es de 0.691, siendo el tercero más

alto del departamento, lo que indica que la población ha tenido mejores oportunidades de vida en materia de salud, educación e ingresos económicos (PNUD, 2005; cp. SEGEPLAN, 2010).

c. Indicadores de pobreza (Índice de Privaciones Multidimensionales)

Las causas por las cuales el desarrollo económico del municipio se ha visto afectado es: el deterioro de calles en lugares poblados y las condiciones de los caminos rurales y no contar con caminos en buenas condiciones limitará la movilidad de las personas y el adecuado traslado de los productos agrícolas producidos, afectando directamente la economía de los productores; si ésta problemática no se atiende de forma inmediata, la economía de los productores y por ende del municipio se verá afectada a tal punto que se deterioren las condiciones de vida de los habitantes del territorio; (SEGEPLAN 2019-2032).

El último informe de desarrollo humano ubica al municipio con un índice de 0.691 siendo superior al promedio departamental que es de 0.63, así mismo en el último reporte de pobreza se estimó un 28.50% de pobreza general y el 2.60% de extrema pobreza, siendo mucho más bajos que el promedio departamental con 53.94% y 18.85% respectivamente.

d. Seguridad alimentaria y nutricional

La disponibilidad de riego desde el río Motagua que atraviesa el municipio, brinda la oportunidad de producción agroindustrial, pecuaria, y piscícola principalmente en el valle, así mismo sus características edafológicas con suelos aptos para producir diversidad de productos agrícolas como mango, melón, sandía y loroco, así como producción de tilapia y el sector industria. Por lo tanto, el recurso hídrico (río Motagua) provee las condiciones de irrigación en la parte baja y a lo largo de su cauce se cuentan con condiciones adecuadas para producción lo cual enmarca el potencial económico del municipio de Río Hondo; (SEGEPLAN 2019-2032).

En tres municipios de Zacapa se implementó por parte de la Unión Europea la Estrategia de Seguridad Alimentaria y Nutricional para el Corredor Rioeste, específicamente los municipios de Estanzuela, Río Hondo y Teculután.

Esta estrategia fue formulada a través de diagnósticos con la participación de instituciones como, MAGA; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional-SESAN; Mides; Municipalidad de Río Hondo Zacapa; Municipalidad de Teculután; Municipalidad de Estanduela y los Consejos Comunitarios de Desarrollo de las comunidades en los tres municipios.

La desnutrición en el municipio de Río Hondo, para el año 2018 fue de 11.4%, registrando 32 casos de desnutrición aguda en niños de áreas rurales en las comunidades y la parte alta del municipio.

4.2 Diagnóstico del área de ambiente de ABASA

El EPS, se realizó en la empresa ABASA, en el área de Ambiente, que tiene como objetivo la correcta ejecución de actividades de carácter ambiental siguiendo y cumpliendo con las leyes establecidas y manteniendo la mejora continua en el sistema de gestión ambiental, que se ejecuta bajo estándares de ISO 14001, ISO 9001 y los requisitos KORE, que son las normas y leyes que tiene Coca- Cola.

4.2.1 Localización y vías de acceso

La planta de Alimentos y Bebidas Atlántida S.A esta situada en la Aldea Santa Cruz, del municipio de Río Hondo, del departamento de Zacapa. Se encuentra sobre el km 126.5 de la carretera al Atlántico, en las coordenadas 15°02'36" latitud Norte y 89°35'06" longitud Oeste. Limita al norte con la ruta CA-9 y propiedades privadas de uso comercial de dueños particulares, al Este con terrenos particulares de uso comercial, al Sur con terrenos particulares de uso agropecuario y al Oeste con la empresa ALCOSA (Alimentos Congelados S.A).

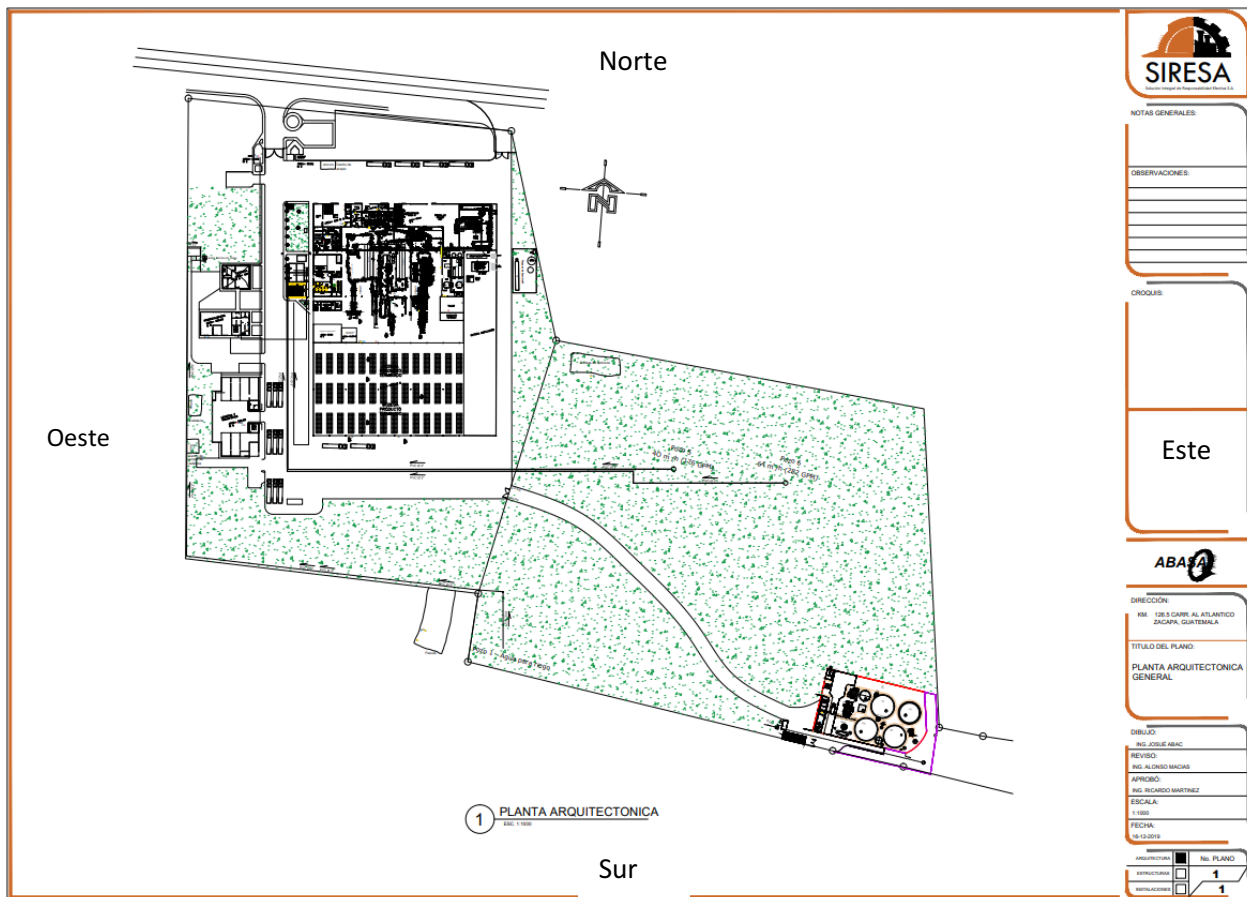


Figura 9.

Colindancias de ABASA

4.2.2 Infraestructura

La planta de Alimentos y Bebidas Atlántida S.A (ABASA), cuenta con 28 áreas para el proceso de manufactura y despacho, cuenta con un área de 147, 500 m^2 , que se divide de la siguiente manera:

Tabla 3.

Áreas de manufactura de planta ABASA

No.	Área	Actividades
1	Bag in Box.	Se lleva a cabo la fabricación de bebidas para los equipos Post mix (máquinas dispensadoras).
2	Bodega Alterna.	Se utiliza para el almacenamiento de herramientas y equipo.
3	Bodega de matearía prima.	Se hace la recepción de materia prima para la elaboración de las bebidas (azúcar, carbón, jarabe).
4	Bodega de químicos.	Se utiliza para el almacenamiento de productos químicos en toneles y recipientes pequeños.
5	Bodega de reforma.	Se utiliza para el almacenamiento de preforma.
6	Cleanin in Pace (CIP).	Se encargan de realizar los saneamientos de los diferentes equipos donde hay contacto directo con el producto.
7	Filtro de carbón.	Se realiza la deshidratación y solidificación del carbón a través de un filtro rotativo.
8	Flacula.	Se realiza el descarte de todo producto que no cumple con los controles de calidad o que han sido regresados del mercado por alguna razón; y posteriormente se da una un lavado previo a las botellas de vidrio.
9	Centro de acopio de desechos peligrosos.	Sirve para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos.
10	Centro de acopio de reciclaje.	Sirve para el almacenamiento temporal de los residuos Reciclables, como cartón, PET, madera, nylon, toneles, entre otros.
11	Planta de Tratamiento de agua potable.	Aquí se realiza el proceso de potabilización del agua que se extrae de los pozos y que posteriormente se utilizará para el proceso de manufactura.
12	Planta de Tratamiento de Agua de Servicios (PTAS)	Se cuenta con una planta aerobia que se encarga de tratar el agua utilizado en los sanitarios, lavamanos, entre otros.

13	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTAR)	Se le da el tratamiento requerido al agua proveniente del proceso de manufactura, se cuenta con una planta que posee un tratamiento mixto anaerobio /aerobio.
14	Sala de jarabes	Se preparan los jarabes para la producción de la bebida.
15	Salón de embotellado.	Se realiza el llenado de producto por líneas, es decir por el tipo de material de la botella.
16	Salón de empaque.	Se realiza el empackado de bebidas tanto de las líneas 1 y 2, como de productos no carbonatados, procedentes de otras embotelladoras.
17	Soplado.	Se encarga del soplado de las preformas, las cuales sirven para el embotellamiento de la bebida.
18	Suministros.	Se almacenan suministros para cada uno de los procesos dentro de las instalaciones.
19	Taller de mantenimiento.	Aquí son llevados algunos equipos desmontables para su reparación o mantenimiento.

Tabla 4.

Áreas administrativas de planta ABASA

No.	Área	Actividades
1	Administración.	Se realizan todos los procesos administrativos de la empresa.
2	Garita.	Se realizan los procedimientos necesarios para poder ingresar a las instalaciones de ABASA, donde piden DPI.
3	Oficina de liquidación.	En esta área se lleva a cabo el proceso de contabilidad de las ventas realizadas diariamente.
4	Operaciones.	Se encargan de coordinar todas las gestiones para la movilización de los transportes.
5	Sede sindical.	Área se utiliza para reuniones para velar por los derechos de los trabajadores sindicalizados.
7	Cafetería	Presta servicio de alimentación al personal que se encuentra dentro de las instalaciones de ABASA.

Tabla 5.

Áreas de comercialización de planta ABASA

No.	Área	Actividades
1	Comercialización.	En esta área se llevan a cabo los procesos de entrega y reparto.
2	Sala de ventas.	Se realiza la planificación de las operaciones de venta al mercado.
3	Bodega de Producto Terminado (BPT).	Se encarga del almacenamiento del producto terminado y la recepción a los vehículos para que el producto sea comercializado.

a. Recursos Humanos

La empresa ABASA cuenta con 313 empleados directos que trabajan en la embotelladora, distribuidos en diferentes áreas, asimismo tienen contratado con proveedores para realizar otras funciones dentro de la misma; el número de empleados varía de acuerdo con las necesidades de la empresa.

Específicamente el Área de Ambiente cuenta con 6 empleados los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Un supervisor de ambiente que se encarga de la planificación y ejecución de actividades.
- Tres operadores con turnos rotativos que se encargan de la Planta de tratamiento de aguas de servicios e industriales (PTAR).
- Un analista de PTAR.
- Un auxiliar en el área de reciclaje.

b. Servicios básicos

➤ **Energía**

El servicio de energía eléctrica en ABASA es prestado por DEORSA, con un consumo aproximado de 866,625.15kw mensualmente; además cuentan con dos generadores eléctricos a base de combustibles (diésel), utilizados en manufactura y en la PTAR, en caso de cortes de energía eléctrica por el proveedor; (Arteaga, 2021).

➤ **Abastecimiento de agua**

El abastecimiento de agua en ABASA proviene de agua subterránea, actualmente cuenta con 2 pozos, donde se extrae aproximadamente $35357.56m^3$ mensuales de agua; a la cual al ser extraída se le aplica hipoclorito de Calcio, luego se conduce por filtros pulidores y lámparas UV y se almacena en una cisterna; posteriormente ser tratada y utilizada en procesos industriales; (Arteaga, 2021).

➤ **Manejo de residuos solidos**

En ABASA se generan una variedad de residuos y desechos sólidos. Se dispone de contenedores para la clasificación de los residuos por colores (azul, papel y cartón; verde, vidrio; amarillo, plástico; gris, desechos comunes; y rojo, desechos peligrosos) para la clasificación de los residuos y desechos sólidos en puntos estratégicos; también cuenta con tres centros de acopio, uno para residuos reciclables, uno para desechos comunes y uno para desechos peligrosos; posteriormente manipulados para su disposición final; (Arteaga, 2021).

➤ **Manejo de residuos líquidos**

La empresa ABASA se genera aguas residuales de tipo doméstico (ordinarias) generadas por el uso de instalaciones sanitarias y de tipo especial (industriales) provenientes del proceso industrial. Las aguas residuales ordinarias son tratadas a través de una planta de tratamiento la cual cuenta con un sistema de aireación con desfogue en pozos de absorción. Generan aproximadamente $10.32 m^3$.

Las aguas residuales industriales son tratadas por medio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTARI), con un sistema de tratamiento mixto: anaerobio/aerobio, consiste en un sistema automatizado el cual trata las aguas residuales por medio de un sistema innovador de bacterias anaerobias (metalogénicas) que reducen la materia orgánica proveniente de las aguas residuales reduciendo la carga orgánica del efluente en un 99% en la salida, su capacidad es de $80 m^3$ y actualmente trabaja con 30 a 40% de su capacidad; (Hidroterra, 2020; Arteaga, 2021).

4.3 Principales procesos de producción de la empresa ABASA

La planta tiene 3 líneas de producción, de las cuales solo están en funcionamiento 2, la línea 2 para vidrio y la línea 3 para PET. A continuación, se describen los procesos de producción:

- Extracción de agua: el agua que se extrae proviene de dos pozos ubicados dentro de la planta, pero está en proceso otro pozo.
- Tratamiento de agua: actualmente se tiene un tratamiento de filtrado mediante filtros con diferentes capas de material filtrante, luego se pasa por un proceso de nanofiltración, donde por medio de filtros de membrana se obtiene el agua para producción de bebidas carbonatadas. Para el agua empleada para producción de agua pura, se utiliza un sistema de osmosis inversa, donde de igual manera se cuenta con filtros de membrana para acondicionar el agua.
- Preparación de jarabe: el agua tratada es bombeada al tanque agitador en el cual se le agrega azúcar y carbón activado. El agua pasa por un proceso de calentamiento a temperaturas de 75° - 80° C. Posteriormente se filtra el jarabe simple utilizando un filtro tipo prensa.
- Mezcla final y carbonatación: el jarabe, agua pura y el gas carbónico, son mezclados en una mezcladora la cual se encarga de dosificar las cantidades exactas de cada uno de estos tres ingredientes para lograr el producto final, esta mezcla es la que pasa a las diferentes maquinas llenadoras; (Ambiente y Desarrollo Consultores S.A, 2020; Arteaga,2021).

a. Proceso de embotellado

- Recopilación de botellas sucias (vidrio): para este proceso se cuenta con una maquina la cual recoge las botellas de las cajas y las transporta hasta una faja donde son llevadas a la maquina lavadora; en este punto las botellas pasan por un punto de control, en donde son retiradas las botellas que no califican para ser lavadas, las cuales según el desperfecto que se tenga pueden ser conducidas a flacula o ya sea al centro de acopio de residuos y desechos sólidos.
- Lavado de botellas (vidrio): Se realiza por medio de una lavadora, llevando a cabo un proceso de inmersión durante 7.3 minutos en una solución de soda caustica al 3% y

vapores provenientes de la caldera, al salir del proceso pasan por un control de calidad.

- Producción de botellas de PET: el envase es procesado dentro de la planta, se compran preformas y pasan a un proceso de soplado, el cual consiste en empujar el fondo de la preforma con una varilla de estiramiento y luego inyectarlas con aire comprimido a 20 bares de presión con lo cual se logra obtener la botella.
- Llenado de botellas (vidrio y PET): esta máquina está programada para que llene automáticamente el tanque de llenado y es controlado por medio de un monitor que muestra el esquema y proceso que se está llevando a cabo. Las botellas llenas pasan por una faja hacia la máquina que les coloca la tapadera.
- Tapado de botellas (vidrio y PET): se cuenta con una maquina la cual se encarga de colocar automáticamente las tapas en las botellas llenas.
- Control de calidad: las botellas llenas y listas para empacar pasan por control de calidad, donde se realiza una revisión visual apoyándose con equipo electrónico de iluminación para detectar la variación en el nivel de llenado y otros parámetros de calidad, las botellas que no pasan la inspección son retiradas y llevadas a flacula.
- Empacado de botellas llenas (Vidrio y PET): las botellas llenas son colocadas en cajillas o bien empacadas con plástico en el caso de las botellas de PET, estas se transportan hacia la paletizadora, listas para ser transportadas hacia la bodega de producto terminado.
- Despacho y distribución del producto: este se realiza en una bodega y se realiza por medio de una flotilla de camiones los cuales se encargan de distribuir el producto en tiendas y abarroterías; (Ambiente y Desarrollo Consultores, S.A, 2020; Arteaga, 2021).

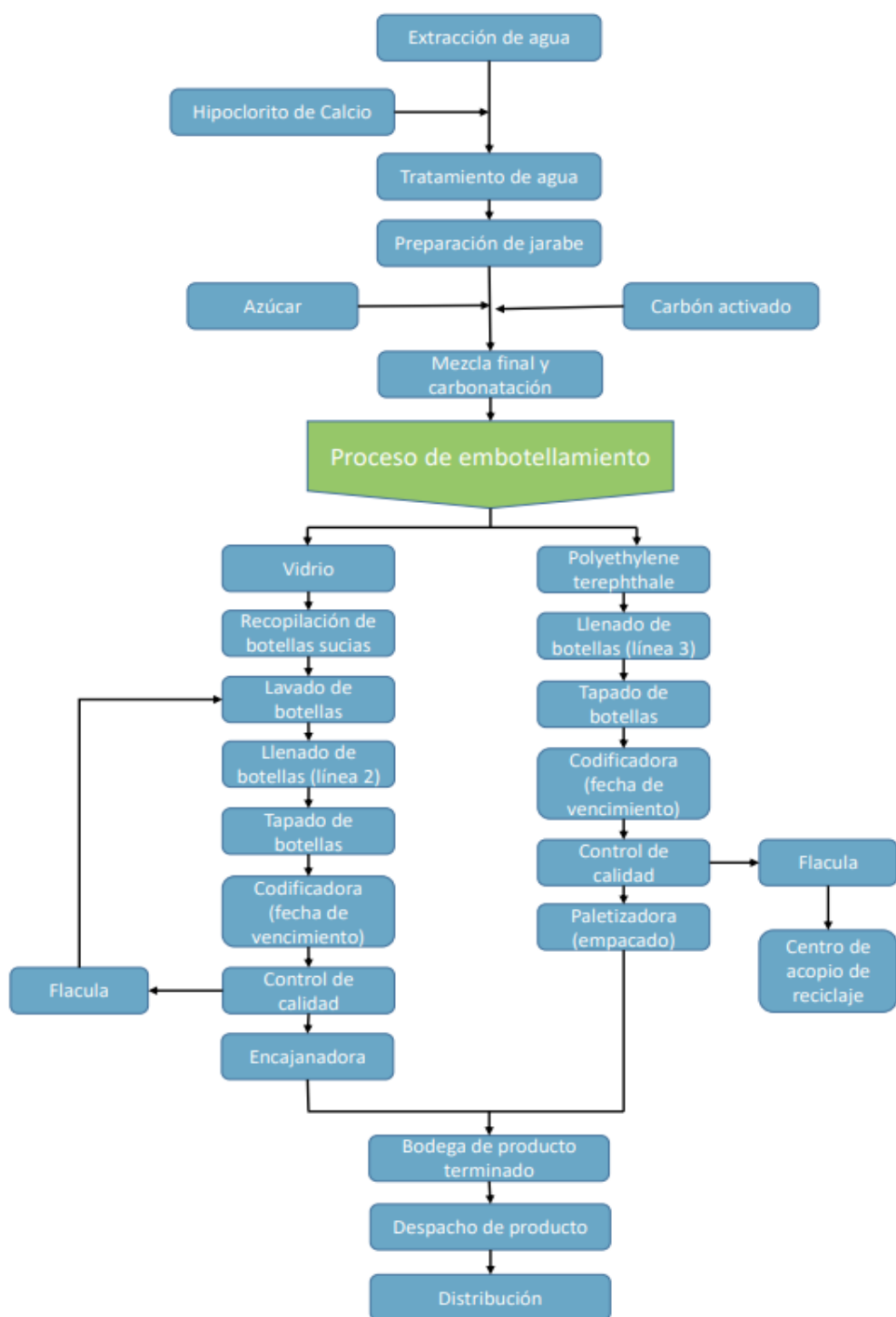


Figura 10.

Diagrama del proceso de producción de bebidas, 2023.

5. PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los principales problemas ambientales identificados en la empresa ABASA fueron los siguientes:

Tabla 6.

Alto consumo de agua en el proceso de producción.

Problema Impacto:	Alto consumo de agua en el proceso de producción
Intensidad:	Alta
Frecuencia:	Permanente
Localización:	Saneos de CIP (Cleaning In Place), Agua suave por no contar con agua de RO de PTAR, Regeneración de suavizadores
Causas	
• Requerimiento excesivo de agua en la lavadora de botellas de vidrio. • Uso desmedido del recurso en el lavado de botellas de vidrio extra sucias en flacula. • Uso excesivo del recurso agua para la producción del producto ya que es la principal materia prima en su fabricación. • Descarte incontrolado en la limpieza de los filtros de carbón. • Utilización para lavamanos y sanitarios. • Fugas de agua.	
Efectos	
• Reducción en los niveles freáticos. • Aumento en la demanda de agua tratada para la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).	
Alternativas de solución	
• Capacitación al personal de ABASA que trabaja en distintas actividades en donde se requiere el uso del recurso hídrico. • Reparación y mantenimiento de todos los equipos en donde se encuentran fugas. • Continuar con el equipo de mejora para el control y mantenimiento del indicador WUR (Water User Ratio).	

Tabla 7.

Alto consumo de energía eléctrica.

Problema Impacto:	Alto consumo de energía eléctrica
Intensidad:	Alta
Frecuencia:	Permanente
Localización:	Sopladores, compresores de amoniaco, montacargas, cocina de jarabes.
Causas	
• Uso excesivo de los sopladores en el tratamiento aerobio en la planta de tratamiento de aguas residuales. • Utilización de aires acondicionados en las oficinas administrativas, bombillas de luz, secadores de manos en los sanitarios. • Utilización de equipos en manufactura por la demanda excesiva del producto.	
Efectos	
• Costos elevados por el alto consumo de energía eléctrica. • Generación de gases de efecto invernadero. • Extracción de combustibles fósiles.	
Alternativas de solución	
• Instalación de paneles solares a largo plazo, para tener mayor ahorro en la economía de la empresa. • Realizar campañas e información al personal sobre las alternativas que existen para el ahorro de energía. • Desconectar los equipos que no se estén utilizando, por ejemplo, los aires acondicionados en las oficinas. • Utilizar equipos ahorradores de energía.	

Tabla 8.

Deterioro de las áreas verdes en la empresa.

Problema Impacto:	Deterioro de las áreas verdes en la empresa
Intensidad:	Alta
Frecuencia:	Permanente
Localización:	Áreas verdes dentro de las instalaciones de planta ABASA (frente a PTAR, por área de reciclaje, por área de PTAS, campo de fútbol)
Causas	
• Pocos arbustos en las áreas verdes. • Expansión de área industrial.	
Efectos	
• Áreas verdes secas. • Desaprovechamiento del ciclo del agua, ya que los arbustos y árboles retienen agua. • Degradación del paisaje. • Aumento de calor, ya que no se cuenta con sombra. • Pérdida de la biodiversidad, hábitat y suelo.	
Alternativas de solución	
• Realizar compost con los residuos orgánicos que salen de cafetería para utilizar como abono en las áreas verdes, así como los lodos de PTAR. • Concientizar al personal sobre el cuidado de áreas verdes, pues los árboles son buenos retenedores de agua, dan sombra y más viento.	

Tabla 9.

Riesgo por almacenamiento de los residuos sólidos metálicos (chatarra).

Problema Impacto:	Riesgo por almacenamiento de los residuos sólidos metálicos (chatarra).
Intensidad:	Alta
Frecuencia:	Permanente
Localización:	Reciclaje, área de chatarra
Causas	
• No se cuenta con el área señalizada. • No se siguen las medidas de seguridad para el manejo de los residuos de metal. • Se coloca chatarra en dos áreas, no se tiene bien definido donde va. • Incertidumbre en la cantidad de residuos que se generan porque no se cuenta con una báscula para poder pesar estos residuos. • Los residuos de chatarra no cuentan con un techo para su almacenamiento. • Se coloca metal sobre área verde y arena, no se cuenta con revestimiento para su almacenamiento.	
Efectos	
• No se sabe con exactitud la cantidad de residuos que se generan. • Las personas que suben el material a los camiones no utilizan su equipo de protección personal. • A la hora de época lluviosa los residuos pueden ensuciarse y moverse de lugar.	
Alternativas de solución	
• Señalización del área de reciclaje. • Colocar revestimiento y mover el área de chatarra a un lugar más adecuado. • Colocar techo sobre los residuos de metal.	

Tabla 10.

Generación de gases de efecto invernadero.

Problema Impacto:	Generación de gases de efecto invernadero
Intensidad:	Alta
Frecuencia:	Permanente
Localización:	Calderas, camiones repartidores, Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR)
Causas	
• No se tiene control sobre la retención de gases para poder manejarlos adecuadamente.	
Efectos	
• Deterioro de la calidad del aire en el entorno. • Deterioro de la salud de las personas que trabajan cerca de la liberación de estos gases. • Calentamiento global.	
Alternativas de solución	
• Contar con un plan de acción para el manejo adecuado de los gases de efecto invernadero y no liberarlos a la atmosfera. • Conocer la cantidad de gases de efecto invernadero que se genera.	

6. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO

6.1 Reforestación en la Reserva de la Biosfera de La Sierra de Las Minas

Problema

La Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Minas son grandes los incendios forestales, y esta es zona de ingreso hídrico importante porque permite la recarga de agua subterránea, además, que cuenta con diversidad de especies animales y vegetales, por ello la empresa se han asociado con WWF (World Wildlife Fund- Fondo Mundial para la Vida Silvestre) y Defensores de la naturaleza para concientizar a la población sobre su conservación.

Objetivo

Concientizar y conservación del área de Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Minas, mediante el desarrollo de campañas de concientización y reforestación de las zonas de recarga hídrica.

Meta

- Reforestar $1,800m^2$ con 200 plantas de las especies Almendro (*Prunus dulcis*), Aripín (*Caesalpinia velutina*), Matilisquate (*Tabebuia rosea*).
- Diseñar y elaborar 200 volantes informativos, para sensibilizar y motivar la participación del personal de ABASA, en la actividad de reforestación.
- Impartir una charla a aproximadamente 200 personas para sensibilizar sobre la conservación de la Biosfera de La Sierra de las Minas.
- Elaborar el cronograma de actividades para el mantenimiento de jardines en la empresa ABASA, que permita el acompañamiento y monitoreo de la empresa Jardifum responsable del mismo.

Procedimiento

- Se planifico con defensores de la naturaleza para el desarrollo de las diversas actividades.
- Se realizaron gestiones para adquirir las plantas para desarrollar la reforestación.

- Se coordinó con Recursos Humanos para la participación del personal en planta en diversas actividades.
- Elaborar y enviar invitaciones por medio de redes sociales (Whatsapp) al personal de la empresa.
- Se elaboraron 200 volantes informativos los cuales se entregaron al personal de la empresa ABASA.
- Se impartió una charla técnica sobre la importancia de la reforestación.
- Se elaboró el cronograma de actividades que utilizara la empresa Jardifum para el mantenimiento de las áreas verdes de la empresa.

Recursos

- **Físicos:** Plantas nativas Almendro (*Prunus dulcis*), Aripín (*Caesalpinia velutina*), Matilisguate (*Tabebuia roosea*), nativas del área.
- **Humanos:** Supervisor de área de ambiente, personal de Defensores de la Naturaleza, estudiante de EPS, personal de ABASA.

Resultados

Se logró reforestar $1,800m^2$ con plantas que se adaptan al área de Santa Cruz, donde se obtuvo la participación de 200 personas internas y externas de la empresa, así mismo se logró entregar los volantes con información relacionada a la conservación de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Minas.

Se llevó a cabo una charla de información técnica de siembra de árboles. Además, en relación con el mantenimiento de las áreas verdes de la empresa se realizó un cronograma de actividades para Jardifum, para llevar un mejor control de que se está realizando.

6.2 Gestión de residuos y desechos sólidos

Problema

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en el reglamento 164-2021 ha implementado la separación y clasificación primaria y secundaria de los residuos con colores determinados estándar tanto para empresas privadas, entidades públicas y

población en general, y en ABASA aún no tiene la actualización de los colores, por lo cual la clasificación está siendo desviada.

Objetivo

Contribuir con la separación de los residuos y desechos sólidos para el cumplimiento de la normativa vigente en contribuir con la gestión de los residuos y desechos sólidos dentro de la empresa.

Meta

- Rotular 198 contenedores de basura que se encuentran en las distintas áreas (3 por área, o según la necesidad) de la empresa ABASA.
- Brindar 1 charla al personal de la empresa ABASA para la separación adecuada de los residuos a 200 personas.
- Entregar 200 volantes al personal para la identificación de los colores que utilizan en la clasificación de los residuos.
- Realizar 1 diseño de rótulos para residuos orgánicos, inorgánicos, de vidrio, plástico, papel y cartón, desechos peligrosos industriales y peligrosos bioinfecciosos, y para metal.
- Elaborar 30 rótulos de la importancia de la clasificación, con los colores de la separación de residuos.
- Realizar 6 días de reciclaje, uno por mes a partir del mes de febrero a julio.
- Realizar 1 capacitación con el personal de TPC y personal de cafetería para la gestión de los residuos sólidos.

Procedimiento

- Se realizó un recorrido en las instalaciones de la empresa y se tomó la cantidad de recipientes que se encuentra en cada área y que tipos de residuos.
- Se realizó un listado en donde se colocó por área la cantidad de recipientes, los tamaños, los colores y que tipos de residuos hay.
- Con el encargado de ambiente se observó el listado y se verificó que clasificación es necesaria en cada área y que contenedores hacen falta para poder colocarlos.

- Se realizó el diseño de los rótulos y los stickers, luego se enviaron a imprimir y se colocaron en todos los recipientes.
- Se diseñaron rótulos para colocar los cambios que se estaban realizando en relación a los colores de los residuos y se repartió al personal de la empresa.
- Se capacito al personal sobre el tema de residuos y se les impartió una charla.
- Se capacito a personal de cafetería y personal de limpieza (TPC) para que apoyaran con la clasificación de los residuos en los centros de acopio.
- Se realizaron días de reciclaje, uno por mes, empezando de febrero a julio del año en curso.

Recursos

- **Físicos:** Papel, computadora, cañonera, contenedores.
- **Humanos:** Personal de limpieza, personal de ABASA, estudiante de EPS, auxiliar de reciclaje, encargado del área de ambiente.

Resultados

Se tenía previsto movilizar 98 contenedores de residuos, pero al realizar el inventario, se cuenta con 198 contenedores dentro de las instalaciones de ABASA los cuales se movilizaron en las diferentes áreas de acuerdo a las necesidades. Asimismo, se realizó la rotulación de los contenedores con los colores establecidos, y se envió información por redes sociales (Whatsapp) para que el personal conociera los cambios que se estaban realizando.

Se entregaron 200 volantes y colocaron 30 rótulos en lugares estratégicos sobre la gestión de residuos y se capacito al personal de limpieza y TPC, y se brindaron los volantes y charla al personal sobre los cambios en la gestión de residuos.

6.3 Capacitación sobre manejo sostenible del recurso agua y energía al personal de la empresa ABASA

Problema

Alto consumo de agua en actividades que se realizan en la empresa, como manufactura, soplado, flacula, lavadora, limpieza de los equipos, utilización para sanitarios y lavamanos, además, que se ha incrementado el indicador WUR (Water User Ratio) que identifica el consumo de agua por un litro de bebida. Conjuntamente existe un alto consumo de energía eléctrica en los procesos de manufactura como soplado de botellas y en los aireadores de PTAR.

Objetivo

Capacitar el personal de la empresa ABASA sobre uso eficiente del recurso agua y la energía eléctrica para incidir positivamente en el indicador WUR (Water User Ratio) y el indicador EUR (energía eléctrica).

Meta

- Realizar 5 foros sobre el uso eficiente del recurso hídrico y la energía eléctrica, con 70 personas de la empresa ABASA.

Procedimiento

- El área de gestión se encargaba de dar a conocer que día del mes se iba a impartir el foro y entregaba las invitaciones al personal para su participación.
- La duración de los foros es de 2 horas y se realizaba en horario de 9 a 11 de la mañana.
- Durante los foros se entregaba a los participantes una hoja para que pudieran colocar nuevas ideas a tomar en cuenta para poder reducir el consumo de agua y energía.
- Se realizó un video del flujo de agua de la empresa ABASA.
- Se tuvo la celebración del día mundial del agua en donde explique el flujo de agua de la empresa y datos importantes para el ahorro de agua.
- Participe en el grupo de mejora del recurso hídrico en donde se apoyó con distintas tareas que se realizaban para reducir el consumo del recurso (programa de fugas).

Recursos

- **Físicos:** Sala de sesiones, cañonera, sillas, computadora.
- **Humanos:** Personal de ABASA, supervisor del área de ambiente, grupo de mejora los KOALAS, practicante de EPS, encargado del indicador EUR, encargada del área de gestión.

Resultados

Se realizaron en total 8 foros sobre el uso razonable del recurso hídrico y energía eléctrica ya que en el mes de junio la empresa solicito realizar 3 foros más para el personal, asimismo con la lluvia de ideas que se obtenía en los foros se realizaron diversas actividades que contribuyen a reducir el consumo de agua.

En la celebración del día mundial del agua se contó con la participación de más de 200 personas donde se dio a conocer el flujo de agua de la empresa ABASA, que tipo de agua se utiliza en cada proceso, acompañado de dinámicas.

6.4 Elaboración de manual para el análisis de la calidad de agua residual en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

Problema

En ABASA se requiere tener la documentación en orden para que cuando llegue auditoria o se requiera de personal auxiliar en caso que algún operador se enferme, puedan entender como son los procedimientos que realizan, y para eso se necesita realizar un documento escrito donde se muestren los parámetros de PTAR y como es su funcionamiento.

Objetivo

Disponer del manual para el análisis de calidad de agua residual donde se establecen los métodos y procedimientos para el monitoreo del agua en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

Meta

Elaborar 1 manual para el análisis de calidad del agua residual para la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que sea entendible para cualquier persona que lo lea.

Procedimiento

- Se obtuvo un documento base de donde se tomaron los incisos que se relacionaban con la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa, que se determinó con el supervisor de ambiente y la analista de PTAR.
- Al tener los puntos que se tomaran en cuenta se les pregunto a los operadores de PTAR cuáles son los parámetros que deben respetarse en la empresa para el buen funcionamiento de la planta.
- Además, se hizo recorrido con los operadores de PTAR, de que puntos se toma cada muestra, que análisis le realizan y se tomaron fotografías.
- Se revisaron los documentos de los distintos parámetros que realizan en la planta, y se tomó en cuenta el código para poder plasmarlo en el manual y las personas puedan tener a mano esos documentos para poder utilizarlos de ser necesario.
- Se elaboró el manual y se revisó con el supervisor de ambiente y la analista de PTAR, para la aprobación del mismo.

Recursos

- **Físicos:** Computadora, teléfono, cuaderno, lápiz.
- **Humanos:** Operadores de PTAR, analista de PTAR, supervisor del área de ambiente, estudiante de EPS.

Resultados

Se elaboró un manual con el apoyo del supervisor de ambiente, la analista de PTAR, los operadores de PTAR, en donde se incluyó información importante para conocer los parámetros que realizan en la planta de tratamiento de aguas residuales, los horarios en que realizan los parámetros, el monitoreo por parte de un laboratorio externo para comparación de resultados de cada uno de los parámetros (Cloro, turbidez, ph, temperatura, DQO, DBO5, Fosforo, Nitrógeno, entre otros metales).

6.5 Control y monitoreo de áreas de químicos de la empresa ABASA.

Problema

Los químicos deben disponer con contenciones secundarias para poder prevenir una contaminación cuando llegue a ocurrir algún derrame, lo cual, en algunas áreas de químicos de la empresa no cuentan con la capacidad de contención necesaria o requerida.

Objetivo

Disponer de contenciones secundarias para prevenir la contaminación por derrame de químicos de la empresa ABASA.

Meta

- Realizar una inspección por mes en las distintas áreas de químicos de acuerdo a una lista de verificación, en donde se podrá observar la cantidad de contenciones que hay y en donde se requiere ampliar la capacidad de acuerdo al volumen del químico.
- Un documento de identificación y evaluación de fuentes de contaminación y actualizar los rombos de seguridad de cada área según los químicos encontrados.

Procedimiento

- Se realizó inspección de químicos, una por mes, en donde se verificaba, si los químicos contaban con fecha de vencimiento, rombo de seguridad, ficha de seguridad, contención secundaria, si se cuenta con kit de control anti derrames.
- Se realizó un inventario de cada área en donde se vio la cantidad de contenciones que había, que volumen tenían, y el volumen de los químicos, también se verifico la peligrosidad de cada químico y en qué tipo de material se encontraba.
- Se hizo movimiento de contenciones para poder cumplir con el 110% de contención en las áreas de acuerdo al volumen del químico más grande encontrado en el área.
- Se verifico si los puntos contaban con rombo de seguridad, y los que no, se hizo la colocación en cada área, con la peligrosidad que cuenta cada químico y que equipo de seguridad se debe utilizar para manipularlo.
- Se realizó una presentación en power point con las actualizaciones que se realizaron.

Recursos

- **Físicos:** Papel, lapicero, telefono, computadora.
- **Humanos:** Estudiante EPS, supervisor de ambiente.

Resultados

De tener un 35% de cumplimiento se logró llegar a un 79.41% de áreas de químicos que si cumplen con contención secundaria de acuerdo al químico más grande, con los diferentes cambios que se llevaron a cabo y se logró actualizar los rombos de seguridad de las distintas áreas de químicos, además, se elaboró un documento de evaluación de posibles fuentes de contaminación.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVIDADO

Tabla 11.

Cronograma de actividades realizadas durante el ejercicio profesional supervisado.

No.	Cronograma de Actividades y tareas	Mes	Días
	EPS: Aneldy Rosaneth Chacón Guerra, 2023		
	Actividad/tarea		
1	Reforestación en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas		
1.1	Se planifico con defensores de la naturaleza para el desarrollo de las diversas actividades.	Abril	10 días
1.2	Se realizaron gestiones para adquirir las plantas para desarrollar la reforestación.	Abril	15 día
1.3	Se coordinó con Recursos Humanos para la participación del personal en planta en diversas actividades.	Junio	5 días
1.4	Elaborar y enviar invitaciones por medio de redes sociales (Whatsapp) al personal de la empresa.	Abril	1 día
1.5	Se elaboraron 200 volantes informativos los cuales se entregaron al personal de la empresa ABASA.	Julio	5 días
1.6	Se impartió una charla técnica sobre la importancia de plantar árboles.	Julio	1 día
1.7	Se elaboró el cronograma de actividades que utilizara la empresa Jardifum para el mantenimiento de las áreas verdes de la empresa.	Junio	2 días
2	Gestión de residuos y desechos sólidos		
2.1	Se realizó un recorrido en las instalaciones de la empresa y se tomó la cantidad de recipientes que se encuentra en cada área y que tipos de residuos.	Marzo	3 días
2.2	Se realizó un listado en donde se colocó por área la cantidad de recipientes, los tamaños, los colores y que tipos de residuos hay.	Abril	1 día
2.3	Con el encargado de ambiente se observó el listado y se verifico que clasificación es necesaria en cada área y que contenedores hacen falta para poder colocarlos.	Febrero	3 días

2.4	Se realizó el diseño de los rótulos y los stickers, luego se enviaron a imprimir y se colocaron en todos los recipientes.	Abril	10 días
2.5	Se diseñaron rótulos para colocar los cambios que se estaban realizando en relación a los colores de los residuos y se repartió al personal de la empresa.	Mayo	5 días
2.6	Se capacito al personal sobre el tema de residuos y se les impartió una charla.	Junio	2 días
2.7	Se capacito a personal de cafetería y personal de limpieza (TPC) para que apoyaran con la clasificación de los residuos en los centros de acopio.	Junio	1 día
2.8	Se realizaron días de reciclaje, uno por mes, empezando de febrero a julio del año en curso.	Febrero-Julio	6 días
3	Capacitación sobre manejo sostenible del recurso agua y energía al personal de la empresa ABASA		
3.1	El área de gestión se encargaba de dar a conocer que día del mes se iba a impartir el foro y entregaba las invitaciones al personal para su participación.	Marzo-Julio	10 días
3.2	La duración de los foros es de 2 horas y se realizaba en horario de 9 a 11 de la mañana.	Marzo-Julio	8 día
3.3	Durante los foros se entregaba a los participantes una hoja para que pudieran colocar nuevas ideas a tomar en cuenta para poder reducir el consumo de agua y energía.	Marzo-Julio	8 días
3.4	Se realizó un video del flujo de agua de la empresa ABASA.	Marzo-Julio	5 días
3.5	Se tuvo la celebración del día mundial del agua en donde explique el flujo de agua de la empresa y datos importantes para el ahorro de agua.	Marzo	10 días
3.7	Participe en el grupo de mejora del recurso hídrico en donde se apoyó con distintas tareas que se realizaban para reducir el consumo del recurso.	Marzo	15 días
4	Elaboración de manual para el análisis de la calidad de agua residual en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)		

4.1	Se obtuvo un documento base de donde se tomaron los incisos que se relacionaban con la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa, que se determinó con el supervisor de ambiente y la analista de PTAR.	Abril	1 día
4.2	Al tener los puntos que se tomaran en cuenta se les pregunto a los operadores de PTAR cuáles son los parámetros que deben respetarse en la empresa para el buen funcionamiento de la planta.	Abril	4 días
4.3	Además, se hizo recorrido con los operadores de PTAR, de que puntos se toma cada muestra, que análisis le realizan y se tomaron fotografías.	Abril	1 día
4.4	Se revisaron los documentos de los distintos parámetros que realizan en la planta, y se tomó en cuenta el código para poder plasmarlo en el manual y las personas puedan tener a mano esos documentos para poder utilizarlos de ser necesario.	Abril	1 día
4.5	Se elaboró el manual y se revisó con el supervisor de ambiente y la analista de PTAR, para la aprobación del mismo.	Abril	3 días
5	Control y monitoreo de áreas de químicos de la empresa ABASA.		
5.1	Se realizó inspección de químicos, una por mes, en donde se verificaba, si los químicos contaban con fecha de vencimiento, rombo de seguridad, ficha de seguridad, contención secundaria, si se cuenta con kit de control anti derrames.	Marzo-Julio	2 días
5.2	Se realizó un inventario de cada área en donde se vio la cantidad de contenciones que había, que volumen tenían, y el volumen de los químicos, también se verifico la peligrosidad de cada químico y en qué tipo de material se encontraba.	Junio	2 días
5.3	Se hizo movimiento de contenciones para poder cumplir con el 110% de contención en las áreas de acuerdo al volumen del químico más grande encontrado en el área.	Junio	1 día
5.4	Se verifico si los puntos contaban con rombo de seguridad, y los que no, se hizo la colocación en cada área, con la peligrosidad que cuenta cada químico y que equipo de seguridad se debe utilizar para manipularlo.	Junio	3 días
5.5	Se realizó una presentación en power point con las actualizaciones que se realizaron.	Julio	4 días

8. CONCLUSIONES

- Con base al diagnóstico se identificaron diferentes problemáticas como: alto consumo de agua en el proceso de producción, porque es la principal materia prima del proceso de producción; alto consumo de energía eléctrica, deterioro de áreas verdes, riesgo por almacenamiento de residuos sólidos metálicos (chatarra) y generación de gases de efecto invernadero.
- Las actividades que se desarrollaron en el área de ambiente fueron 5: reforestación en la reserva de la biosfera de la sierra de las minas, reorganización y rotulación de contenedores de residuos sólidos, capacitación por medio de foros sobre el uso eficiente del recurso hídrico y energía eléctrica, manual para monitoreo de PTAR y control e inspección de las áreas de químicos.
- El manual de Monitoreo y Control de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR (Agua Industrial) permitirá orientar metodológicamente los análisis de calidad del agua y la operación y funcionamiento de la planta.
- El control y monitoreo de las áreas de químicos, permitió avanzar significativamente en el cumplimiento de contención secundaria (del 35% al 79%) con el objetivo de prevenir la contaminación ante derrames químicos.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre la generación de GEI (Gases de Efecto Invernadero) en la empresa ABASA e implementar acciones para disminuir dichas emisiones.
- Establecer el área para el acopio de residuos sólidos metálicos (chatarra), y mejorar las instalaciones para el manejo de vidrio y así poder evitar riesgos para el personal.
- Implementar equipos de compactación para reducir el volumen de los residuos de PET en el transporte y almacenamiento, reduciendo costos de transporte y haciendo más eficiente el área de almacenamiento.
- Producir energía fotovoltaica para reducir las emisiones de GEI, costos por concepto energía y disponer de energía limpia.
- Implementar estrategias que permitan reducir el uso de papel en actividades administrativas potenciando las herramientas digitales.
- Aprovechar los residuos orgánicos principalmente del área de cafetería, para la elaboración de abono orgánico para el mantenimiento de las áreas verdes de la empresa.
- Motivar al personal para participe activamente en reutilización y separación de los residuos en las áreas de trabajo.
- Conmemorar las festividades ambientales (días ambientales) para motivar y capacitar al personal sobre temas ambientales.

10. REFERENCIAS

Arteaga Bardales, K. N. (2021). *Diagnóstico ambiental y plan de actividades de gestión ambiental desarrolladas en Alimentos y Bebidas Atlántida S.A. (ABASA), Río Hondo, Zacapa, Guatemala, 2021* [Informe del Ejercicio Profesional Supervisado de la Carrera de Gestión Ambiental]. Sitio Oficial del Centro Universitario de Oriente. http://cunori.edu.gt/descargas/EPS_Karla_Arteaga_Abasa_Zacapa.pdf

Concejo Municipal de Desarrollo del municipio de Río Hondo, Zacapa. (2018). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial municipio de Río Hondo 2019-2032: reino ecológico de oriente*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/05/1903_PDM_OT_RIO_HONDO_ZACAPA.pdf



Instituto Nacional de Estadística Guatemala. (2020). *Estimaciones y proyecciones de la población total según sexo y edad, periodo 2015-2030 (al 30 de junio de cada año)*. <https://www.ine.gob.gt/proyecciones/>
<https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/12/19-Zacapa.xlsx>

Municipalidad de Río Hondo, Zacapa. (s.f.). Ubicación geográfica Río Hondo, Zacapa. Muniriohondo. <http://www.muniriohondo.gob.gt/ubicacionGeografica.html>.

Rodríguez, M. (21 de noviembre de 2016). *Recursos naturales de Río Hondo*. DeGuate. <https://departamentos.deguate.com/zacapa/recursos-naturales-de-rio-hondo/>

Roldán Sosa de Robles, E. L. (2006). *Historia del municipio de Río Hondo, departamento de Zacapa* [tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades]. Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1905.pdf

Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala. (s.f.). *Estrategia para atraer inversiones: desarrollo económico territorial Segeplan-Municipalidad, Río Hondo, Zacapa*. http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1903_Estrategia_INVERSION.pdf

Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala. (2001). Tabla número 46^a-19. https://ideg.segeplan.gob.gt/tablas/tablas_municipal/pdfs/19_Tablas_Zacapa/tabla_46_19.pdf



11. ANEXOS

Anexo 1. Reforestación en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Minas



PROYECTO DE REABASTECIMIENTO WWF-ABASA

La Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas -RBSM- ocupa un área de 242.642 hectáreas y forma parte de una cadena montañosa que ocupa parte de cinco departamentos de Guatemala: Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa e Izabal.

La subcuenca se divide en seis microcuencas, de las cuales cuatro son vitales debido a que se ubican en la parte alta, que es donde se ubica la mayor cobertura forestal (zona núcleo) y garantiza la captación, regulación y recarga hídrica de la parte baja de la subcuenca Pasabien.

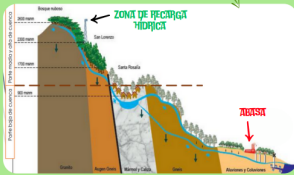
La Reserva de la Biosfera de las Minas, es de importancia, ya que en esa área es donde se recarga la cuenca hidrográfica que permite el abastecimiento de los pozos de la planta ABASA.

En el marco del convenio colaborativo entre WWF, Coca-Cola Company y Defensores de La Naturaleza, para la protección de 500 hectáreas de bosque natural en la Sub Cuenca Pasabien. Se implementan acciones de coordinación, capacitación, equipamiento, comunicación a una cuadrilla de 10 bomberos forestales.

Perfil del modelo conceptual hidrogeológico y origen de agua de los pozos ubicados en la parte baja de subcuenca Pasabien.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

- Prevención de incendios forestales.
- Control de incendios forestales.
- Recuperación de áreas afectadas por incendios forestales mediante reforestación.
- Fortalecimiento de capacidades.
- Educación y sensibilización.
- Actividades de saneamiento del bosque.



Volante de reforestación



Día de reforestación

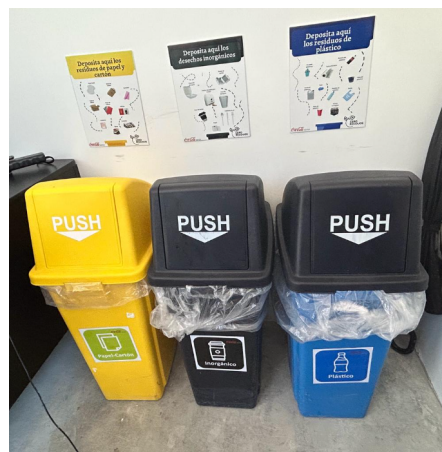


Día de reforestación

Anexo 2. Gestión de residuos y desechos sólidos



Rotulación



Contenedores rotulados



Capacitación



Charla y entrega de folantes



Capacitación TPC



Día de reciclaje

1	Coca-Cola Inventario de recipientes que hay en planta			Código: XXXXXXXX			
2				Fecha: XX-XX-XXXX			
3							
4							
5							
6	Punto	Área	Cantidad de contenedores	Clasificación que existe	Clasificación básica que se requiere	Observaciones	
7	1	Administración Nivel 1	4	Desechos Comunes (inorgánicos)	Papel y cartón		
8				Papel y cartón	Plástico		
9				Plástico	Desechos comunes (inorgánicos)		
10	2	Oficina de calidad	1	Peligrosos (bioinfecciosos)		Se debe quitar este contenedor	
11				Desechos Comunes (inorgánicos)		Se debe quitar este contenedor	
12	3	Laboratorio de calidad	2	Desechos Comunes (inorgánicos)	Desechos comunes (inorgánicos)		
13					Papel y cartón		Se debe colocar
14					Plástico, Metal		Se debe colocar
15	4	Sala del primer nivel	1	Desechos peligrosos	Desechos peligrosos (bioinfecciosos)		
16				Desechos comunes (inorgánicos)		Se debe quitar este contenedor	
17	5	Sensorial	3	Plástico	Plástico		
18				Desechos Comunes (inorgánicos)	Desechos comunes (inorgánicos)		
19					Metal (tapitas)		
20				Metal	Papel y cartón		
21	6	Administración Nivel 2	2	Desechos comunes (inorgánicos)	Papel y cartón		
22				Papel y cartón	Desechos comunes (inorgánicos)		
23					Plástico		
24				Desechos comunes (inorgánicos)	Papel y cartón		
Inventario de residuos			Inventario con avances				

Inventario de contenedores

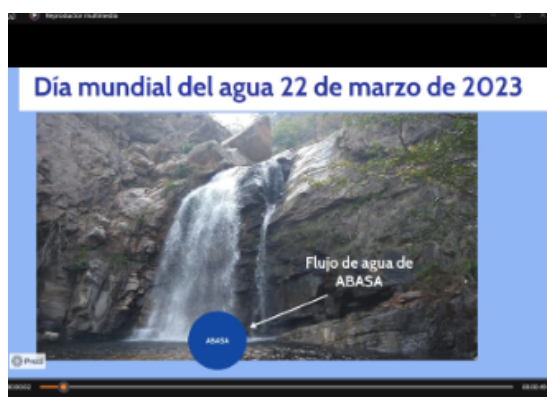


Colocación de rótulos de residuos

Anexo 3. Capacitación sobre manejo sostenible del recurso agua y energía al personal de la empresa ABASA



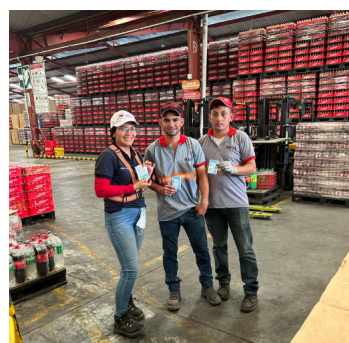
Foro de agua y energía



Flujo de agua de ABASA



Día mundial del agua



Entrega de volantes de fugas



Participación en grupo de mejora

Anexo 4. Elaboración de manual para el análisis de la calidad de agua residual en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)



Toma muestra de agua en PTAR



Toma de muestra de agua en ptar

[illegible]

Control y monitoreo de ptar

Anexo 5. Control y monitoreo de las áreas de químicos de la empresa ABASA



Áreas de químicos



Área de químicos

C	D	E	F	G	H	I
Hora de Inspección	Coca-electrónico	Nombre	Fecha	Hora	Nombre de auditor	Área de Inspección
4/17/23 15:08:36	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/17/2023	3:00 pm	Anelly Chacón	Torre de enfriamiento
4/17/23 15:16:50	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/17/2023	3:11	Anelly Chacón	Condensadores
4/17/23 15:34:02	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/17/2023	3:27	Anelly Chacón	Servicios auxiliares
4/18/23 15:18:09	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/18/2023	3:12	Anelly Chacón	Quintec- L2
4/18/23 15:46:38	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/18/2023	3:36	Anelly Chacón	Escalé
4/19/23 12:07:30	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/19/2023	12:01	Anelly Chacón	Soplado área externa
4/19/23 12:12:26	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/19/2023	12:07	Anelly Chacón	Rio externa tratamiento de agua
4/19/23 12:50:35	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/19/2023	12:40	Anelly Chacón	Taller de mantenimiento
4/20/23 15:30:24	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	3:25	Anelly Chacón	Tratamiento de agua
4/20/23 15:38:39	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	3:31	Anelly Chacón	Tratamiento de agua
4/20/23 15:44:23	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	3:42	Anelly Chacón	Tratamiento de agua
4/20/23 15:47:11	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	3:45	Anelly Chacón	Tratamiento de agua
4/20/23 15:57:29	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	3:53	Anelly Chacón	Pozo 5
4/20/23 16:03:10	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/20/2023	4:00	Anelly Chacón	Pozo 6
4/21/23 9:59:54	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/21/2023	9:51	Anelly Chacón	Estación de químicos PTAR
4/21/23 10:08:30	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/21/2023	10:04	Anelly Chacón	Generador PTAR
4/21/23 10:15:13	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/21/2023	10:11	Anelly Chacón	Parshall PTAR
4/21/23 10:20:33	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/21/2023	10:20	Anelly Chacón	RO PTAR
4/26/23 10:21:10	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:11	Anelly Chacón	Bodega de químicos
4/26/23 10:24:05	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:22	Anelly Chacón	Bodega de químicos
4/26/23 10:28:39	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:23	Anelly Chacón	Bodega de químicos
4/26/23 10:32:23	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:28	Anelly Chacón	Bodega de químicos
4/26/23 10:33:27	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:32	Anelly Chacón	Bodega de químicos
4/26/23 10:44:55	eder.fajardo@coca-cola.com.gt	Eder Ariel Fajardo Portillo	4/26/2023	10:41	Anelly Chacón	Suministros

Inspección de químicos