

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ambiente y Desarrollo
Ingeniería en Ambiente y Desarrollo



Proyecto Especial de Graduación
Diagnóstico preliminar para la implementación de un sistema de gestión ambiental para la Escuela Bilingüe Honduras, Comayagua, Honduras

Estudiante

Andrea José Portillo Mendoza

Asesores

Bernardo Trejos, Ph.D.

Marco Granadino, M.Sc.

Honduras, agosto 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ERIKA ALEJANDRA TENORIO MONCADA

Directora Departamento de Ambiente y Desarrollo

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Agradecimientos

A las autoridades, profesores y demás personal de la Escuela Bilingüe Honduras, por su apoyo en la realización de esta investigación.

Contenido

| | |
|--|----|
| Agradecimientos | 3 |
| Índice de Cuadros..... | 6 |
| Índice de Figuras | 7 |
| Resumen | 8 |
| Abstract..... | 9 |
| Introducción..... | 10 |
| Metodología..... | 13 |
| Sitio de Estudio y Población Meta | 13 |
| Descripción del Enfoque, Alcance y Diseño de Estudio | 13 |
| Recolección y Análisis de Datos | 14 |
| Definición de Entradas y Salidas | 14 |
| Análisis FODA y" TOWS" (Estrategias) | 14 |
| Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales | 15 |
| Evaluación de Impactos Ambientales | 15 |
| Políticas, Objetivos y Programas Ambientales..... | 17 |
| Política Ambiental y Objetivos Ambientales..... | 17 |
| Programas Ambientales..... | 18 |
| Resultados y Discusión..... | 19 |
| Definición de Entradas y Salidas | 19 |
| Listas de Chequeo | 22 |
| Agua | 22 |
| Energía | 24 |
| Residuos Sólidos..... | 26 |
| Análisis FODA | 28 |

| | |
|---|----|
| Análisis “TOWS” (Estrategias) | 30 |
| Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales | 33 |
| Procesos Administrativos..... | 33 |
| Procesos de Aseo | 35 |
| Procesos de Mantenimiento..... | 36 |
| Procesos de Docencia | 36 |
| Evaluación de Impactos Ambientales | 39 |
| Procesos Administrativos..... | 39 |
| Procesos de Aseo | 40 |
| Procesos de Mantenimiento..... | 41 |
| Procesos de Docencia | 43 |
| Política, Objetivos y Programas Ambientales | 44 |
| Política Ambiental | 44 |
| Objetivos Ambientales..... | 45 |
| Programas Ambientales..... | 45 |
| Conclusiones | 50 |
| Recomendaciones | 51 |
| Referencias..... | 52 |

Índice de Cuadros

| | |
|--|----|
| Cuadro 1 Escala de valoración de los parámetros | 17 |
| Cuadro 2 Rango de significancia | 17 |
| Cuadro 3 Matriz de entradas y salidas para los procesos administrativos..... | 19 |
| Cuadro 4 Matriz de entradas y salidas para los procesos de aseo | 20 |
| Cuadro 5 Matriz de entradas y salidas para los procesos de mantenimiento..... | 21 |
| Cuadro 6 Matriz de entradas y salidas para los procesos de docencia | 22 |
| Cuadro 7 Lista de chequeo de recursos hídricos | 24 |
| Cuadro 8 Lista de chequeo de energía..... | 25 |
| Cuadro 9 Lista de chequeo de residuos sólidos | 27 |
| Cuadro 10 Matriz FODA | 30 |
| Cuadro 11 Matriz TOWS (Estrategias)..... | 32 |
| Cuadro 12 Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos administrativos..... | 34 |
| Cuadro 13 Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de aseo | 35 |
| Cuadro 14 Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de mantenimiento.. | 36 |
| Cuadro 15 Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de docencia | 38 |
| Cuadro 16 Evaluación de impactos ambientales de los procesos administrativos | 40 |
| Cuadro 17 Evaluación de impactos ambientales de los procesos de aseo..... | 41 |
| Cuadro 18 Evaluación de impactos ambientales de los procesos de mantenimiento | 42 |
| Cuadro 19 Evaluación de impactos ambientales de los procesos de docencia..... | 43 |
| Cuadro 20 Programa de ahorro y uso eficiente de agua | 46 |
| Cuadro 21 Programa de ahorro y uso eficiente de energía..... | 47 |
| Cuadro 22 Programa de gestión integral de residuos..... | 48 |
| Cuadro 23 Programa de promoción y protección de áreas verdes | 49 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Mapa de ubicación de la Escuela Bilingüe Honduras..... | 13 |
| Figura 2 Aspectos ambientales identificados en la Escuela Bilingüe Honduras | 39 |
| Figura 3 Impactos ambientales identificados en la Escuela Bilingüe Honduras | 39 |
| Figura 4 Impactos ambientales evaluados en los procesos administrativos | 40 |
| Figura 5 Impactos ambientales evaluados en los procesos de aseo | 41 |
| Figura 6 Impactos ambientales evaluados en los procesos de mantenimiento | 42 |
| Figura 7 Impactos ambientales evaluados en los procesos de docencia..... | 44 |

Resumen

Los sistemas de gestión ambiental (SGA) son herramientas que ayudan a desarrollar prácticas y responsabilidades para alcanzar una gestión ambientalmente responsable. El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico preliminar de la percepción de los impactos ambientales generados por la Escuela Bilingüe Honduras, ubicada en la ciudad de Comayagua. Por medio del uso de herramientas como listas de chequeo y matrices de aspectos e impactos ambientales, se encontró que los mayores impactos percibidos están relacionados con el consumo eléctrico y la generación de residuos. De acuerdo con esto y en conjunto con las autoridades de la institución, se formuló una política ambiental, objetivos y programas ambientales. Los programas ambientales están dirigidos al ahorro del agua, uso eficiente de la energía, la gestión integral de residuos y la promoción y cuidado de las áreas verdes.

Palabras clave: Educación, gestión ambiental, política ambiental.

Abstract

Environmental management systems (EMS) are tools that help develop practices and responsibilities to achieve an environmentally responsible management. The main objective of this study is to carry out a preliminary diagnosis via the perception of environmental impacts generated by the Escuela Bilingüe Honduras, located in the city of Comayagua. With tools such as checklists and environmental aspects and impacts matrixes, it was found that the greatest impacts perceived are related to electricity consumption and waste generation. Accordingly, an environmental policy, objectives, and programs were formulated in conjunction with the institution's authorities. The environmental programs are aimed at saving water, efficient energy use, integrated waste management and the promotion and care of green areas.

Key words: Education, environmental management, environmental policies.

Introducción

Los problemas ambientales en la actualidad se ven reflejados en el alarmante crecimiento de aspectos como el cambio climático, la generación de residuos y la contaminación del agua (Durà, 2010). Estos problemas son resultado de un manejo deficiente de los recursos, los cuales producen impactos relacionados con el aumento de desastres naturales, pérdidas de cosechas, aparición de nuevas plagas y enfermedades, entre otros. Ante estos impactos, los organismos no gubernamentales e internacionales, sociedades y gobiernos más sensibles han actuado para implementar medidas de adaptación y mitigación (Duarte, 2014). Esto implica el despertar de una preocupación, pero de igual manera un compromiso mundial para crear regulaciones que protejan el medio ambiente.

El crecimiento económico ha desatado consecuencias que se han visto reflejadas cada vez más en el deterioro del medio ambiente. Como consecuencia, en los años 70, se empezó a hablar de la teoría del desarrollo sostenible, la cual aspira a suplir las necesidades actuales de la población, sin malgastar los recursos de futuras generaciones (Pita, 2016). Con este preámbulo, se realizó, en junio de 1992, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, donde, por primera vez, se crearon niveles de cooperación para procurar la protección de los sistemas ambientales y el desarrollo mundial (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992). De este modo, en la actualidad, podemos ver cómo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) asociados a la educación y el ambiente, además de las alianzas entre distintos actores, han tenido como resultado los sistemas de gestión ambiental en el área educativa.

Un sistema de gestión ambiental (SGA) ayuda a proporcionar de una manera detallada una ruta para desarrollar un programa ambiental por medio de procedimientos, instrucciones de trabajo y controles, para asegurar que los objetivos que se establezcan se vuelvan realidad (Pérez y Bejarano, 2008). El concepto de gestión ambiental ha ido evolucionado en los últimos años, principalmente por los cambios que la sociedad ha experimentado en cuanto al concepto de protección global del medio ambiente. Según Rey (2011), a partir del primer esfuerzo realizado por la Cámara Internacional de Comercio, surge en 1992 el concepto de Sistemas de Gestión Medioambiental formalizados por la

“British Standards Institution”, tomando los conceptos de gestión de calidad de la ISO 9000. En septiembre de 1996, se publicó la Norma Internacional ISO 14001 Sistemas de Gestión Medioambiental (SGA) – Requisitos y guía de utilización. Esta se crea con el fin de regular la certificación de los SGA a nivel internacional, evitando posibles diferencias que puedan surgir en los diferentes países.

En la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (EA), llevada a cabo en Tbilisi en el año 1977, se proclamó que la educación debe crear conciencia y comprensión de los problemas que afectan el ambiente (Organización de las Naciones Unidas para Educación, Ciencia y Cultura [UNESCO], 1977). La consolidación del concepto de EA se dio en el Congreso Internacional sobre la Educación y la Formación Ambiental de Moscú de 1987, en donde se planteó la educación ambiental como una estrategia a nivel mundial (Zabala y García, 2008). Hoy en día, la educación y la formación se han convertido en instrumentos claves y fundamentales para crear una sociedad consciente de la importancia de la sostenibilidad a nivel mundial.

En la década de los 60's en Honduras, surgió por primera vez el interés por la protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. Inicialmente, se propusieron estrategias para el sector público y privado, las cuales aspiraban a formar profesionales orientados a la protección de los recursos naturales. Con el paso de los años, estas estrategias pasaron de un enfoque que solo buscaba la formación de profesionales a estrategias más generalizadas adaptadas al sistema educativo hondureño. Es por esto que, en 1990, la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán incorporó la asignatura de Educación Ambiental de manera obligatoria en todas las carreras (Murillo, 2019). En el 2018, la Secretaría de Estado en el despacho de Educación de la República de Honduras presentó al sector educativo del país el Instrumento Normativo de Centros Educativos Verdes y Seguros, dirigido a centros educativos de los niveles de prebásica, básica y media, tanto gubernamentales como no gubernamentales. Su propósito fue orientar a la comunidad educativa hacia los diferentes procesos de organización y planificación y asimismo a las buenas prácticas ambientales que se deben llevar a cabo en un centro educativo. De igual forma, se espera realizar un

proceso de acreditación para los centros educativos participantes bajo el programa (Departamento de Educación y Comunicación Ambiental y Salud, 2018). A pesar de estas y otras iniciativas que se han tenido en el país a lo largo de los años, el alcanzar una cultura ambiental aún se encuentra lejos, ya que factores como el analfabetismo y escasez de recursos técnicos y financieros no permiten que el conocimiento sea diseminado.

La presente investigación busca realizar un diagnóstico preliminar de la percepción del manejo actual de los recursos naturales dentro de una institución educativa para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA). De acuerdo con lo anterior, los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

Diagnosticar la percepción del manejo actual de los aspectos ambientales del centro educativo, de manera que se establezca una línea base.

Identificar los principales aspectos e impactos ambientales generados por las actividades del centro educativo.

Proponer programas ambientales enfocados en la reducción de los impactos ambientales principales y mejora continua de la gestión ambiental en las diferentes áreas de la escuela.

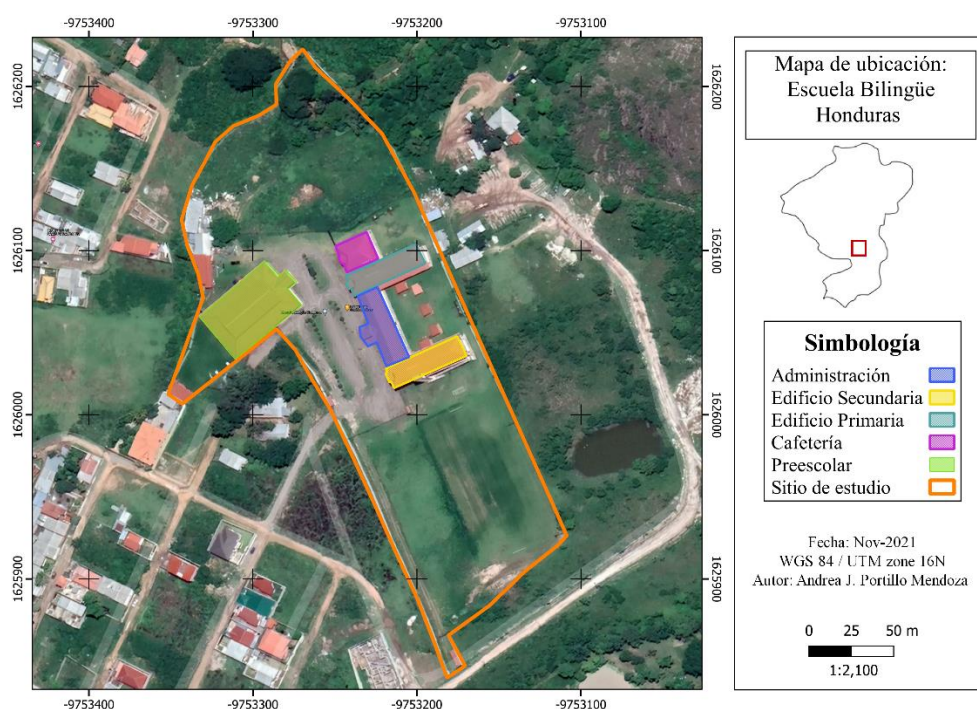
Metodología

Sitio de Estudio y Población Meta

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Bilingüe Honduras (EBH), localizada en el centro de la ciudad de Comayagua, Departamento de Comayagua, Honduras. La Escuela Bilingüe Honduras es una institución privada fundada en 1991 y cuenta con tres niveles académicos: preescolar, primaria y secundaria. En la actualidad, cuenta con alrededor de 600 estudiantes, 28 profesores, 10 trabajadores administrativos y 6 trabajadores para el área de mantenimiento. Las instalaciones constan de un terreno total de 5 mz, en las cuales se ubican los edificios de administración, primaria, secundaria, preescolar, estacionamiento, área deportiva y bodegas (Figura 1).

Figura 1

Mapa de ubicación de la Escuela Bilingüe Honduras



Nota. El mapa fue hecho mediante el programa QGIS Desktop 3.16.10

Descripción del Enfoque, Alcance y Diseño de Estudio

La investigación es exploratoria y consta de un enfoque cualitativo, con un alcance descriptivo y diseño no experimental transversal. Se realizaron visitas que permitieron percibir las condiciones,

procesos y planes de la escuela, con ayuda de listas de chequeo, reuniones y entrevistas. Es importante mencionar que, al momento de realizar el estudio, la EBH no se encuentra en clases presenciales. Es por esto que los informantes claves fueron representantes de cada área de la escuela, al igual que docentes y empleados presentes. Por medio de estas actividades, se pudo caracterizar y conocer las opiniones de los tomadores de decisiones, para garantizar el cumplimiento del plan.

Recolección y Análisis de Datos

La recolección de información para la investigación comenzó con una visita a la Escuela Bilingüe Honduras, en Comayagua. Con ayuda de unos de los administradores de la escuela, se realizó un recorrido alrededor de las instalaciones. Aquí, se observó y tomó nota de las actividades que se realizan en una jornada escolar mediante la observación participante. De acuerdo con Ortega (2020), la observación participante se considera un método central en estudios antropológicos y es utilizada cada vez más para estudios cualitativos en el campo de la educación. Se prestó especial atención a los recursos que se consumen en las áreas de administración, docencia, aseo y mantenimiento. En conjunto con el recorrido, se realizaron listas de chequeo adaptadas del estudio de Camelo (2020). Estas evaluaron el manejo que se le da a los recursos hídricos, energéticos y a los residuos sólidos. No se realizaron mediciones de entradas y salidas de materiales que, lo cual hubiera permitido un registro y valoración de la magnitud de los impactos ambientales. Por lo tanto, el presente estudio tuvo un alcance exploratorio.

Definición de Entradas y Salidas

Luego de la visita a las áreas de la institución, se identificaron cuatro procesos: procesos administrativos, procesos de mantenimiento, procesos de aseo y procesos de docencia. A partir de estos, se realizaron las matrices de entradas y salidas.

Análisis FODA y "TOWS" (Estrategias)

A partir de la información obtenida de la visita y las listas de chequeo, se construyó una matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Esta es una herramienta estratégica que se basa en el análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de una organización

(García, 2016). Luego de identificar las características mencionadas, se realizó una matriz “TOWS” o de estrategias. De acuerdo con Angello (2015), esta nos permite realizar un análisis sistemático entre amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas. Las matrices elaboradas fueron adaptadas de la investigación de Quevedo (2017).

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

A partir de las matrices de entradas y salidas y las listas de chequeo, se identificaron los aspectos e impactos ambientales que se dan en la institución a partir de las actividades. Las matrices utilizadas fueron adaptadas a partir de las investigaciones de Ruiz (2019) y Camelo (2020) y se componen por áreas, procesos, actividades, aspectos ambientales, impactos ambientales y los componentes ambientales afectados.

Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez que se identificaron los impactos ambientales, estos fueron evaluados por medio del uso de una matriz de valoración, la cual fue adaptada del estudio realizado por Ruiz (2019). Esto se realizó mediante una matriz de valoración (Cuadro 1), en donde se utilizaron los parámetros de valoración cualitativa establecidos por Garmendia et al. (2005).

Cuadro 1

Escala de valoración de los parámetros

| Escala de valoración de los parámetros | | | |
|--|---|---|---|
| Variación de la calidad ambiental (A) | | Relación causa-efecto (B) | |
| Positivo | + | Indirecto | 1 |
| Negativo | - | Asociado | 2 |
| | | Directo | 3 |
| Intensidad o grado de destrucción (C) | | Extensión (D) | |
| Mínimo o Bajo | 1 | Puntual | 1 |
| Medio o alto | 2 | Local | 2 |
| Notable o muy alto | 3 | Regional | 3 |
| Probabilidad de ocurrencia (E) | | Persistencia (F) | |
| Poco probable | 1 | Accidental | 1 |
| Probable | 2 | Temporal | 2 |
| Cierto | 3 | Permanente | 3 |
| Capacidad de recuperación (G) | | Interacción de acciones y/o efectos (H) | |
| Fugaz | 1 | Simple | 1 |
| Reversible | 2 | Acumulativo | 2 |
| Irrecuperable | 3 | Sinérgico | 3 |

| Escala de valoración de los parámetros | |
|--|---|
| Periodicidad (I) | |
| Único | 1 |
| Periódico | 2 |
| Continuo | 3 |

Nota. Tomado de Garmendia et al. (2005)

La valoración de la calidad ambiental se refiere a la condición positiva o negativa de cada uno de los impactos, y es la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. La relación causa-efecto se determina por el grado de relación del impacto producido por la actividad generadora del mismo. Es directa si el impacto es consecuencia directa de la actividad del proyecto; es asociada si el impacto surge como consecuencia de actividades relacionadas al proyecto; y es indirecta si el impacto es originado por los efectos de un impacto generado por alguna actividad del proyecto. Completar esta segunda línea.

La intensidad o grado de destrucción se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un componente ambiental. La extensión se refiere a las áreas o superficies afectadas. Son puntuales los que ocurren en el mismo punto de generación, locales los que ocurren dentro de los límites del proyecto y regionales los que ocurren en el área de influencia del proyecto. La probabilidad de ocurrencia es poco probable cuando no se prevé su ocurrencia debido al bajo riesgo que representa, probable cuando existe la posibilidad de ocurrencia debido al factor latente y cierto cuando se prevé que es inevitable su ocurrencia.

En cuanto a la persistencia, los impactos accidentales son los que permanecen activos por un periodo corto de tiempo; los temporales son los que permanecen por un periodo de tiempo regular, están en función de la actividad generadora y desaparecen cuando terminan estas actividades; y los impactos permanentes son los que se dan de forma continua. En cuanto a la capacidad de recuperación, el efecto es fugaz cuando el factor ambiental afectado se recupera rápido; es reversible cuando el factor puede ser revertido a sus condiciones naturales; y es irrecuperable cuando no se puede revertir a sus condiciones naturales. La interacción de acciones y/o efectos son simples cuando el impacto no interactúa con otro; son acumulativos cuando dos o más impactos acumulan sus efectos, implicando un deterioro mayor; y son sinérgicos cuando dos o más impactos interactúan

entre sí para genera un impacto nuevo. Por último, la periodicidad se refiere a qué tan frecuentemente aparece el impacto identificado. Puede ser único cuando ocurre solo una vez o muy eventualmente, periódico cuando se presenta con cierta frecuencia cíclica y continuo cuando se presenta de manera continua.

La calificación del valor integral de los impactos ambientales identificados se realizó mediante la ecuación 1 y una vez contando con los valores, estos fueron agrupados de acuerdo con los rangos que se presentan en el Cuadro 2.

$$\text{Valor integral del impacto: } |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I| \quad [1]$$

Cuadro 2

Rango de priorización

| Rango | Prioridad |
|-------|-----------|
| 20-24 | Alta |
| 15-19 | Media |
| 08-14 | Baja |

Nota. Tomado de Garmendia et al. (2005)

Políticas, Objetivos y Programas Ambientales

La política, los objetivos y programas ambientales se formularon en conjunto con las autoridades de la escuela, durante una segunda visita. Se tomaron en consideración los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos ambientales de mayor prioridad para realizar acciones optimas con el fin de disminuir estos.

Política Ambiental y Objetivos Ambientales

La ISO:14001 establece que la alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política ambiental que sea apropiada al propósito e incluya un compromiso para la protección del medio ambiente, entre otras características (Organismo Hondureño de Normalización [OHN], 2015). Se formuló la política ambiental, en conjunto con las autoridades de la institución. Esta establece los principios e intenciones formales para la integridad y el éxito del SGA. En cuanto a los objetivos, estos

se formularon tomando en cuenta los aspectos e impactos ambientales percibidos por la organización, tal y como lo establece la norma ISO:14001 (OHN, 2015).

Programas Ambientales

A pesar de que Honduras cuenta con leyes que promueven la educación ambiental, estas se diluyen en el día a día de la escuela, sin que se puedan implementar planes que eventualmente se puedan traducir en cambios en la sociedad (Fundación Vida, 2020). Según Espejel y Flores (2012), los proyectos ambientales son una herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de su entorno para realizar cambios en sus valores y conductas para mitigar el deterioro.

Considerando los resultados, se realizó una revisión bibliográfica para plantear programas ambientales enfocados en solucionar y minimizar los impactos identificados. Además de esto, en conjunto con las autoridades, se llevó a cabo una lluvia de ideas de las actividades que se podrían realizar. Se formularon programas ambientales enfocados en el ahorro y uso eficiente del agua, energía, la gestión integral de los residuos sólidos y la promoción y protección de las áreas verdes.

Resultados y Discusión

Definición de Entradas y Salidas

En el Cuadro 3, se muestran los procesos que se llevan a cabo en el edificio administrativo. Las actividades consisten en la elaboración de documentos, reuniones, atención al cliente y alimentación. La elaboración de documentos conlleva como entradas el uso de computadoras, papelería (grapas, papel, lápices, etc.), impresoras, fotocopiadoras y las tintas para las impresoras. En las reuniones realizadas, se identifica el uso de ventiladores, proyectores, aire acondicionado, cámaras de seguridad y un oasis en la sala. En el área de atención al cliente, se utilizan teléfonos, diferentes insumos de papelería y equipo de computación. Para el servicio de alimentación del área administrativa, se utilizan electrodomésticos como microondas, refrigeradoras, un horno pequeño y se consumen los alimentos.

Cuadro 3

Matriz de entradas y salidas para los procesos administrativos

| Área | Proceso | Actividades | Entradas | Salidas |
|----------------------------|--------------------------|---|---|--------------------------------|
| Edificio de administración | Procesos administrativos | Elaboración de documentos | Equipo de computación | Residuos eléctricos |
| | | | Luces LED | Residuos eléctricos |
| | | | Papelería (sobres, grapas, lápices, papel...) | Residuos sólidos aprovechables |
| | | Reuniones | Impresoras | Residuos eléctricos |
| | | | Tintas (cartuchos y toner) | Residuos eléctricos |
| | | | Fotocopiadoras | Residuos eléctricos |
| | | | Ventiladores | Residuos eléctricos |
| | | | Proyectores | Residuos eléctricos |
| | | | Oasis | Residuos eléctricos |
| | | | Cámaras de seguridad | Residuos eléctricos |
| | | | Pilas eléctricas (relojes, controles) | Residuos eléctricos |
| | | Aire acondicionado | Residuos eléctricos | |
| | | Atención al cliente | Teléfonos | Residuos eléctricos |
| | | | Papelería (sobres, grapas, lápices, papel...) | Residuos sólidos aprovechables |
| | | | Equipo de computación | Residuos eléctricos |
| Alimentación | | Electrodomésticos (microondas, cafetera...) | Residuos eléctricos | |
| | | Comida | Residuos sólidos aprovechables | |

En el Cuadro 4, se pueden ver las actividades de los procesos de aseo. Estos se llevan a cabo en toda la escuela y las actividades constan de la limpieza de pisos, baños, superficies y techos. Las entradas identificadas son agua, insumos de aseo como detergentes, y equipo como escobas. Como resultado, las salidas percibidas son, en su mayoría, residuos sólidos aprovechables, residuos sólidos no aprovechables y efluentes.

Cuadro 4

Matriz de entradas y salidas para los procesos de aseo

| Área | Proceso | Actividades | Entradas | Salidas |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|--|
| Todas las áreas de la escuela | Proceso de aseo general | Limpieza de pisos | Agua Insumos de aseo (jabón, detergente, escoba...) | Efluentes Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables |
| | | Limpieza de baños | Agua Insumos de aseo (jabón, detergente, escoba...) | Efluentes Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables |
| | | Limpieza de superficies | Agua Insumos de aseo (jabón, detergente, escoba...) | Efluentes Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables |
| | | Limpieza de techos | Insumos de aseo (escobas, trapos) | Residuos sólidos aprovechables |

En el Cuadro 5, se muestra que los procesos de mantenimiento se pueden dividir en mantenimiento de áreas verdes, mantenimiento de instalaciones y mantenimiento y cuidado de equipos. Las actividades de estos procesos constan de la poda y riego de las áreas verdes, la recolección de basura alrededor de la institución, y construcción y reparación de equipos dañados. Como entradas, se percibió el uso de herramientas de jardinería, bolsas de basura, mangueras, desechos, equipos escolares como casilleros o escritorios viejos, y el recurso agua. Como salidas de estas actividades, se tienen mayormente residuos sólidos aprovechables, residuos sólidos no aprovechables y aguas contaminadas.

Cuadro 5*Matriz de entradas y salidas para los procesos de mantenimiento*

| Área | Proceso | Actividades | Entradas | Salidas |
|--------------------|---------------------------------|--|---|---|
| Zona verde | Mantenimiento de áreas verdes | Poda Riego | Herramientas de jardinería Agua Manguera | Residuos de sólidos aprovechables Agua contaminada Residuos sólidos aprovechables |
| Basurero | Mantenimiento de instalaciones | Recolección de basura | Bolsas de basura Variedad de desechos | Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables |
| Talleres / Bodegas | Mantenimiento y cuidado equipos | Reparación de equipos dañados y construcción | Variedad de equipo escolar (escritorios, casilleros, juegos...) | Residuos sólidos aprovechables |

En el Cuadro 6, se presentan los procesos de docencia. Estos se llevan a cabo en diferentes áreas como salones de clases, salas de maestros, laboratorio de ciencias y laboratorios de computación. Las actividades de estos procesos son el desarrollo de las clases, la iluminación de los salones, la utilización de aparatos eléctricos en los salones como ventiladores o computadoras, alimentación, la realización de experimentos variados en el laboratorio y el uso de computadoras en la clase de computación. Para llevar a cabo estas actividades, se perciben entradas como materiales de papelería (papel, marcadores, lápices, etc.), luces “LED”, aparatos eléctricos, electrodomésticos y alimentos. En este proceso, la mayoría de las salidas percibidas son residuos eléctricos, seguidos por residuos sólidos aprovechables.

Cuadro 6*Matriz de entradas y salidas para los procesos de docencia*

| Área | Proceso | Actividades | Entradas | Salidas |
|---------------------------------------|---------------------|--|---|---|
| Salones de clases y salas de maestros | Proceso de docencia | Desarrollo de clases | Materiales de papelería (marcadores, lápices, hojas, pizarra, etc.) | Residuos sólidos aprovechables |
| | | Iluminación del área | Luces LED | Residuos eléctricos |
| | | Uso de aparatos electrónicos (ventiladores, aire acondicionado, computadoras...) | Equipos eléctricos | Residuos eléctricos |
| | | Alimentación | Electrodomésticos (microondas, cafetera...) Alimentos | Residuos eléctricos Residuos sólidos aprovechables |
| Laboratorio de Ciencias | | Experimentos | Materiales de papelería (marcadores, lápices, hojas, pizarra...) Luces LED | Residuos sólidos aprovechables Residuos eléctricos |
| Laboratorios de computación | | Clases de computación | Luces LED | Residuos eléctricos |
| | | | Equipos eléctricos | Residuos eléctricos |

Listas de Chequeo**Agua**

El Cuadro 7 presenta la evaluación preliminar del manejo ambiental de los recursos hídricos. La EBH cuenta con dos fuentes de agua: Servicio de Aguas de Comayagua (SAC) y un pozo. No se conoce cuánto del consumo mensual de la institución proviene del pozo. Por otro lado, sí se conoce el consumo mensual por el SAC, pero no se lleva un registro de este. El sistema de acueductos no es revisado continuamente, por lo que no se puede evaluar cuál es el comportamiento de este en el tiempo. En conjunto con esto, no se tiene un equipo que detecte fugas en el sistema. Sin embargo, los

administradores indicaron que, si se presenta un daño por fugas, este es reportado y solucionado en todas las áreas. La EBH presenta debilidades en cuanto a la socialización del cuidado del agua, ya que, en la actualidad, no cuentan con un programa de ahorro de agua. Previamente han intentado crear este tipo de programas, pero no han tenido éxito, por lo que solamente dirigen ciertas acciones al cuidado del recurso.

A los estudiantes se les brindan sugerencias escritas de cómo economizar y conservar agua en los baños, pero no se cuentan con carteles cerca de las llaves que les recuerden a los estudiantes que ahorren agua. En la lista de chequeo de Prudencio (2021), se reporta que no se cuenta con carteles educativos sobre el cuidado del agua y que esto se manifestaba en los estudiantes no cerrando las llaves una vez utilizadas. Procuran mantener los grifos y duchas cerradas, pero en la visita se observó cómo muchos grifos presentan goteo aun cerrados. No utilizan sistemas a presión para lavar pisos y paredes; solamente mangueras y sistemas de aspersion para las áreas verdes. Muchos de los equipos actuales pueden ser cambiados por unos más ahorrativos. Por ejemplo, no tienen regulado el flujo del agua en el lavamanos, no se tienen instalados sanitarios economizadores o que se activen según su utilización y no se cuentan con lavamanos que sean economizadores. En su estudio, Camelo (2020) reportó que la institución tampoco cuenta con equipo de detección de fugas ni lavamanos o baños economizadores. De igual manera, Tarache (2018) identificó en su investigación que el no contar con sistemas ahorradores de agua se manifestaba en el desperdicio del recurso de la institución.

Cuadro 7*Lista de chequeo de recursos hídricos*

| | Agua | Sí / No | Observaciones |
|-----|---|---------|--|
| A1 | ¿Se conoce el consumo mensual de agua? | Sí | La escuela cuenta con un pozo del cual no se conoce el consumo mensual. Sí se conoce el consumo general por parte de la empresa Aguas de Comayagua |
| A2 | ¿Se mantiene un registro del consumo de agua por medio de las facturas mensuales de los servicios públicos? | No | |
| A3 | ¿Se chequea continuamente el sistema de acueducto para evaluar el comportamiento del consumo? | No | Solamente cuando se presentan problemas |
| A4 | ¿Se tienen instalados equipos de detección de fugas? | No | |
| A5 | ¿Existe un programa de ahorro de agua? | No | No, pero hay ciertas acciones dirigidas al ahorro de agua. Previamente se han realizado intentos de creación de programas. |
| A6 | ¿Se tienen cartelas cerca de las llaves recordando ahorrar agua? | No | |
| A7 | ¿Se ofrecen sugerencias escritas a los estudiantes de cómo economizar y conservar el agua en los baños? | No | Por escrito no |
| A8 | ¿Se reportan inmediatamente las fugas de agua de los sanitarios y lavamanos? | Sí | |
| A9 | ¿Se reparan oportunamente las fugas una vez se informa el daño? | Sí | |
| A10 | ¿Se tiene regulado el flujo del agua en el lavamanos? | No | |
| A11 | ¿Se mantienen cerrados los grifos y duchas cuando no se usan? | Sí | Goteo |
| A12 | ¿Se tienen instalados sanitarios que se activen según su utilización y /o sean economizadores? | No | |
| A13 | ¿Se tienen instalados lavamanos o baños que sean economizadores? | No | |
| A14 | ¿Se usa aspersor a presión para lavar algún área? | No | Uso de mangueras y sistemas de aspersión para áreas verdes. |

Energía

En el Cuadro 8, se muestra que la empresa de Energía de Honduras (EEH) brinda todos los meses la facturación de la energía consumida, pero no se lleva un monitoreo de este. Dada la situación del COVID, el consumo de energía en la institución disminuyó, ya que era mínimo dada la ausencia de personal y el poco uso de las instituciones. La institución no ha establecido metas para reducir el consumo de energía, pero sí ha realizado acciones dirigidas a su reducción, como el uso de iluminación

“LED”, y ha solicitado una cotización para la instalación de un sistema fotovoltaico. Al no existir un programa, no es un tema impartido a los estudiantes en las lecciones. Tampoco se realizan actividades como lluvia de ideas con estudiantes con el propósito de buscar nuevas formas de ahorrar energía. En cuanto al mantenimiento de los equipos, sí se reportan los daños de los equipos y se realiza un mantenimiento de estos, pero solamente en el área de computación y una vez al año. Para los equipos, no se verifica cuál es el consumo de energía de los aparatos eléctricos antes de comprarlos. Estos tampoco cuentan con temporizadores para que se apaguen solos al no ser utilizados, pero son apagados de manera manual al no ser utilizados en periodos determinados.

Con respecto al edificio, este cuenta con un diseño adecuado que le permite aprovechar al máximo la iluminación natural. Se ha instalado iluminación de bajo consumo energético y esta solo se utiliza cuando la luz natural no es suficiente, a excepción de las luces exteriores que se encienden automáticamente. Los escritorios se distribuyeron de tal manera que se aproveche al máximo la luz natural. Se lavan las ventanas periódicamente, para tener una mayor entrada de luz y se apagan las luces y computadoras al no ser utilizadas. A pesar de estas prácticas, no se limpian las lámparas de la escuela. La escuela tampoco ha tenido una auditoría ambiental. Estos resultados son similares a los obtenidos por Quintero y Velandia (2020), que reportan que la institución de su estudio contaba con lámparas ahorradoras pero tampoco había desarrollado planes o programas para el uso eficiente de energía. Esto se puede deber a la falta de organismos que se dediquen a promover la eficiencia energética en los países, lo que causa desinformación en la sociedad (Aiello, 2016).

Cuadro 8

Lista de chequeo de energía

| | Energía | Sí / No | Observaciones |
|----|--|---------|---|
| E1 | ¿Se monitorean y revisan las cuentas de servicios para un registro continuo de los consumos? | No | No se cuenta con un registro ni datos tabulados. Sería necesaria una solicitud de los registros a la EEH. |
| E2 | ¿Se han aumentado el consumo de energía en el último año? | No | Ha disminuido por el COVID. |

| | Energía | Sí / No | Observaciones |
|-----|--|---------|---|
| E3 | ¿Se han fijado objetivos para reducir el consumo de energía? | No | No se han establecido objetivos, pero se realizan acciones dirigidas a la reducción como uso de iluminación LED o la cotización para un sistema fotovoltaico. |
| E4 | ¿Existe un programa de ahorro de energía? | No | |
| E5 | ¿Se informa a los estudiantes y personal laboral acerca del programa de ahorro de energía? | No | |
| E6 | ¿Se verifica el consumo de energía de los aparatos eléctricos antes de comprarlos? | No | |
| E7 | ¿Se hacen lluvias de ideas con los estudiantes para buscar nuevas formas de ahorrar energía en todas las áreas? | No | |
| E8 | ¿Se reporta cualquier daño en equipos de cómputo? | Sí | |
| E9 | ¿Se hace un mantenimiento periódico programado para los equipos? | Sí | Solamente en el área de computación, se realizan chequeos anuales de ciertos equipos. |
| E10 | ¿Se tienen temporizador para los equipos de modo que se apaguen cuando no sean utilizados por un periodo determinado? | No | |
| E11 | ¿Se apagan los equipos cuando no son utilizados en periodos de tiempo significativos? | Sí | |
| E12 | ¿Se ha tenido una auditoría en los últimos años? | No | |
| E13 | ¿Se tiene un correcto diseño de la iluminación, el cual concluye el análisis de la altura a la cual deben estar las lámparas, ubicación con respecto a la zona iluminar, colores del área, etc.? | Sí | Se asume que se tomó en cuanto por el diseñador al momento de construir el edificio. |
| E14 | ¿Se ha instalado iluminación de bajo consumo de energía? | Sí | |
| E15 | ¿Se encienden las luces solo cuando la luz natural no es suficiente? | Sí | Solamente las luces exteriores se encienden automáticamente. |
| E16 | ¿Se limpian con frecuencia las lámparas y el sistema de iluminación para mejorar la radiación y la capacidad de iluminación? | No | |
| E17 | ¿Se distribuyen los escritorios de acuerdo en la forma en que entra el sol a la oficina para aprovechar al máximo la luz natural? | Sí | |
| E18 | ¿Se lavan periódicamente las ventanas y láminas traslucidas para aprovechar al máximo la luz natural? | Sí | |
| E19 | ¿Se apagan las luces y los computadores en las oficinas desocupadas? | Sí | |

Residuos Sólidos

En el Cuadro 9, se muestra cómo el manejo de los residuos sólidos era una actividad realizada con los estudiantes, incluyendo separar los residuos orgánicos de los reciclables. Actualmente, por la situación del COVID, no es algo que se realice. Adicionalmente, no se cuenta con puntos ecológicos de separación y no se han impartido capacitaciones al personal para poder separar los residuos. Como consecuencia, no se realiza la elaboración de compostaje escolar.

Cuadro 9*Lista de chequeo de residuos sólidos*

| | Residuos sólidos | Sí / No | Observaciones |
|-----|---|---------|---|
| R1 | ¿Se diferencian los residuos orgánicos y los residuos reciclables? | No | Previamente era una actividad realizada con estudiantes. |
| R2 | ¿Se tienen instalados puntos ecológicos de separación? | No | |
| R3 | ¿Se han realizado capacitaciones con respecto a los residuos ordinarios al personal que labora en el colegio? | No | |
| R4 | ¿Se limpian con frecuencia las canastas donde disponemos los residuos que genera el colegio? | Sí | |
| R5 | ¿Existe separación del papel para el adecuado proceso de reciclaje? | No | El área de contabilidad usa el reverso de hojas previamente usadas para imprimir. |
| R6 | ¿Se tiene conocimiento acerca de las líneas de atención que se encargan del manejo, recolección y disposición de los residuos que se generan? | Sí | |
| R7 | ¿Se contabiliza la generación de residuos mes a mes, con el objetivo de conocer si se aumentó o se disminuyó? | No | |
| R8 | ¿Se han realizado capacitaciones en los últimos 6 meses al personal que labora y/o personal estudiantil acerca del manejo de los residuos? | No | |
| R9 | ¿Existe programa de aprovechamiento de residuos? | No | |
| R10 | En caso de existir un programa de aprovechamiento, ¿se informa al personal estudiantil de su existencia o posibilidades de mejora? | No | |
| R11 | ¿Se realiza actualmente compost en las instalaciones del colegio? | No | |
| R12 | ¿Se han fijado metas para aumentar el aprovechamiento de los residuos? | No | |
| R13 | ¿Conocen cuáles son los residuos peligrosos? | No | Se encuentran en el Laboratorio de Ciencias y en la Clínica. |
| R14 | Al tener residuos peligrosos, ¿los depositan aparte? | Sí | |

La institución cuenta con una bodega en donde se manejan los botes de basura. En esta bodega, dichos botes se limpian con frecuencia, aproximadamente una vez a la semana. Aunque no existe un proceso adecuado de separación de papel, se comentó que, en el área de contabilidad, se acostumbra a usar el reverso de las hojas previamente usadas para imprimir nuevos documentos y así reducir su consumo.

La EBH tiene conocimiento de las empresas que se encargan del manejo, recolección y disposición de los diferentes tipos de residuos como los peligrosos, por ejemplo, los compuestos químicos utilizados en el laboratorio y desperdicios médicos generados de la enfermería. Estos son depositados en basureros especiales para dicho fin. La generación de residuos no se contabiliza, por lo que no se cuenta con un registro que indique el aumento o disminución de estos.

Los resultados presentan similitudes con lo encontrado por Rojas (2019), en donde se evidencian varios factores negativos que afectan el manejo de los residuos sólidos, como la falta de contenedores para la disposición y clasificación de los residuos. Las investigaciones de Camelo (2020) y Prudencio (2021) igualmente evidencian que es en la gestión de los residuos sólidos en donde menos se cuentan con prácticas para el correcto manejo de estos, al no cumplir con la mayoría de las preguntas realizadas. Esto tiene sentido si lo comparamos con el estudio realizado por TetraPak y Kyklos (2022) en los colegios de Chile. Aquí se reveló que las principales razones por las que los colegios no reciclan son por la falta de retiro de esos residuos (62%), la falta de información o educación respecto a sus beneficios (33%), la falta de tiempo e infraestructura (10%) y la falta de interés, costumbre y confianza (menos del 10%).

Análisis FODA

El Cuadro 10 muestra la matriz FODA, identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene la institución. Con base en las fortalezas percibidas, se observa el alto potencial con que cuenta la institución para la implementación del sistema de gestión ambiental. Se evidencia un alto nivel de interés y compromiso de las autoridades por mejorar su situación ambiental, por medio de la implementación de los programas propuestos en esta investigación. Previo a este estudio, ya contaban con interés por la gestión de sus recursos, ya que habían buscado fuentes alternas para la generación eléctrica de sus edificios. Asimismo, al estar en una nueva ubicación, cuentan con la estructura adecuada y espacio suficiente.

Las oportunidades percibidas incluyen que la EBH pueda ser reconocida como una institución que promueve el cuidado ambiental, al estar creando conciencia tanto en sus estudiantes como en sus empleados. Igualmente, esto les permite alinearse con los intereses establecidos por el país sobre el fomento del desarrollo sostenible en los centros educativos y comunidades a través de la educación ambiental, para crear una cultura que protege el ambiente y generar comunidades educativas más resilientes y seguras (Departamento de Educación y Comunicación Ambiental y Salud, 2018). Asimismo, este sería el primer paso de la institución en caso de buscar certificarse en un futuro. El

diagnóstico inicial es la primera fase en cualquier proceso de certificación, ya que permite conocer el funcionamiento y grado de cumplimiento de una organización (Guzman, 2019).

Es importante analizar las debilidades percibidas y hacer énfasis en estas para asegurar el éxito del SGA. Por ejemplo, la escuela no cuenta con ningún tipo de programa dirigido al aprovechamiento de residuos sólidos o la separación de estos. Esto se puede asociar al hecho de que, en Honduras, solo el 2% de todos los residuos generados son reciclados (Dirección General de Gestión Ambiental, 2018). La escuela dirige ciertas actividades al buen manejo de sus recursos y, a pesar de intentos pasados, en la actualidad no cuentan con ningún tipo de programa ambiental. Cada mes, la escuela obtiene su consumo de agua y energía, pero no mantienen un registro de estos. Por último, la escuela no cuenta con una comisión ambiental o con personal capacitado en temas ambientales y manejo de recursos. Según Alberó (2018), el contar con una comisión ambiental conformado por personal informado favorece a la participación, es estimulante y mejora los compromisos.

De igual forma, se deben considerar las amenazas percibidas que puedan tener efectos negativos en la gestión del sistema. Al estar ubicada en una zona muy habitada, la escuela es propensa a tener niveles más altos de contaminación por actividades externas a ella. Según la Gerencia de Aseo Municipal (2019), 7 de cada 10 centros educativos reportan problemas de contaminación de basura por la falta de cultura de los vecinos. Existe la posibilidad de contar con bajo interés por parte de su comunidad. Esto puede llegar a provocar una organización débil que complique el seguimiento de actividades. El interés público y el bien común constituyen los fundamentos de toda acción en defensa del ambiente (Ley General del Ambiente, 1993). Por último, el mal manejo de sus recursos puede llevar a que la escuela sea sancionada.

Cuadro 10*Matriz FODA*

| | Fortalezas | Oportunidades | Amenazas | Debilidades |
|----|--|--|--|---|
| F1 | La escuela tiene el interés y compromiso de mejorar su situación ambiental. | O1 El comenzar con estas actividades le puede permitir a la escuela optar por una certificación ambiental. | A1 La institución se encuentra ubicada en una zona muy habitada, por lo que puede ser víctima de la contaminación hecha por los demás. | D1 No existe ningún programa dirigido al cuidado, aprovechamiento y separación de los residuos sólidos generados. |
| F2 | Previamente ya se ha intentado la gestión de proyectos dirigidos al cuidado del ambiente, como la implementación de un sistema energético fotovoltaico o el establecimiento de una plantación. | O2 Interés en cumplir con las normativas ambientales y promover la educación ambiental | A2 Sanciones legales por el mal uso de los recursos. | D2 Falta de registro y contabilidad de consumo energético e hídrico. |
| F3 | Las autoridades están dispuestas a implementar las acciones sugeridas en este proyecto. | O3 Ser reconocida como institución que promueve el cuidado ambiental. | A3 Desinterés de las personas por el cuidado del medio ambiente | D3 Los estudiantes y docentes no cuentan con programas ambientales para el adecuado manejo de los recursos. |
| F4 | Cuenta con infraestructura y espacio necesario para la implementación de diferentes proyectos. | O4 Crear conciencia sobre la importancia de cuidar el planeta a estudiantes y empleados. | A4 Deficiencia de conocimiento técnico para seguimiento de los programas y actividades ambientales | D4 Falta de una comisión ambiental y personal capacitado en temas ambientales y de manejo de recursos. |

Análisis "TOWS" (Estrategias)

En el Cuadro 11, se muestran las estrategias derivadas de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas percibidas anteriormente. Primeramente, se analizó qué estrategias se pueden establecer usando las fortalezas percibidas para beneficiarse de las oportunidades (F-O). Para esto, se propone la creación de una división ambiental dirigida al registro del consumo de los recursos

en la institución y el seguimiento del desarrollo de las actividades. Con esta división, se espera consumir proyectos pasados que no se llevaron a término, como el uso de paneles solares o el establecimiento de una plantación mencionados anteriormente, al igual que los nuevos proyectos propuestos. En búsqueda de lograr ser una institución reconocida como promotora del cuidado ambiental, se propone que estas actividades se realicen en conjunto con otras instituciones de la zona central de Comayagua y los mismos estudiantes y maestros de la escuela. Se propone destinar tiempos de su jornada escolar para el desarrollo de las actividades.

Luego, se identificó cómo se podrían beneficiar de las fortalezas percibidas para potencialmente disminuir las amenazas (F-A). Las opciones identificadas se basan en la creación de programas basados en el marco legal ambiental de Honduras. Estos se crearían con base en las opiniones de estudiantes y maestros. La información sería recaudada en reuniones escolares, incluyendo qué les interesaría hacer, para así asegurar su interés y el éxito del proyecto. Se buscaría incluir a las comunidades aledañas a la escuela en los programas y proyectos, buscando un cambio transversal en la comunidad y disminuyendo los efectos de estos en el territorio de la escuela. Para la realización de lo anteriormente mencionado, se reitera la necesidad de una división ambiental con ayuda de empleados y/o estudiantes.

Lo siguiente fue determinar cómo aprovechar las oportunidades percibidas para superar las debilidades de la institución (D-O). Para lo cual, se sugiere, primeramente, establecer un sistema para el manejo los residuos que se generan en la institución, aprovechando estos y así reduciendo los impactos más significativos. Se propone realizar actividades de este tipo no solo con el personal de la educación, sino también con personal de diferentes instituciones, posicionándose como un promotor del cuidado ambiental en la ciudad. Se comprende que resulta difícil contratar nuevo personal para la creación de una división ambiental, por lo que se plantea el aprovechar personal actual, brindándoles capacitaciones para dar seguimiento y apoyo en el proceso de implementación del proyecto. Estos podrán ayudar con la estrategia que consiste en contar con documentación accesible, tanto como

para toda la comunidad de la escuela como para el público en general, principalmente mediante instituciones gubernamentales que velan por el cuidado ambiental.

Cuadro 11

Matriz "TOWS" (Estrategias)

| VS | Estrategias Fortalezas vs Oportunidades (F-O) | VS | Estrategias Fortalezas vs Amenazas (F-A) | VS | Estrategias Debilidades vs Oportunidades (D-O) | VS | Estrategias Debilidades vs Amenazas (D-A) |
|----------|---|----------|--|----------|--|----------|--|
| F1 O1 | Comprometerse para formar una división encargada del manejo de las actividades ambientales y registro del consumo de recursos. | F1 A1 | Incluir a las comunidades aledañas en las actividades y programas ambientales, generando cambios positivos a su alrededor, por lo tanto, beneficiándose en el proceso | D1 O1 | Establecer un sistema de aprovechamiento de residuos por medio de programas de reciclaje y compostaje, así reduciendo los impactos significativos dados en la institución. | D1 A1 | Contar con sistemas de recolección y manejo de residuos tanto dentro como afuera de la institución estableciendo a la institución como un centro de acopio. |
| F2 O2 | Llevar a término proyectos pasados o nuevos dentro de la institución que sirvan como métodos de enseñanza ambiental. | F2 A2 | Crear los programas a llevar a cabo en la escuela, en base al marco legal ambiental de Honduras. | D2 O2 | Contar con documentación accesible a la comunidad docente y estudiantil, en las cuales se detallen las normativas ambientales a respetar y cumplir. | D2 A2 | Comenzar a registrar en una plataforma visible para el cuerpo escolar y autoridades externas, el consumo energético e hídrico, para así, manejar evidencia del correcto uso de los recursos. |
| F3 O3 | Los proyectos y actividades que se den como resultado de esta investigación pueden realizar en conjunto con estudiantes de otras instituciones de la zona, siendo así la escuela una pionera en la zona centro. | F3 A3 | Reuniones entre los actores (estudiantes y maestros), con las autoridades encargadas del establecimiento de los proyectos, para discutir que los motivaría a dar seguimiento y cumplimiento de los programas de cuidado ambiental. | D3 O3 | Asociarse con demás centros educativos para trabajar en conjunto y aplicar los casos de éxito de la institución en otras. | D3 A3 | Lluvia de ideas con estudiantes y docentes sobre prácticas que consideran importantes para el cuidado ambiental, así asegurando contar con su motivación al ser un tema que les atrae. |

| VS | Estrategias Fortalezas vs Oportunidades (F-O) | VS | Estrategias Fortalezas vs Amenazas (F-A) | VS | Estrategias Debilidades vs Oportunidades (D-O) | VS | Estrategias Debilidades vs Amenazas (D-A) |
|----------|---|----------|---|----------|---|----------|--|
| F4 O4 | Destinar grupos y ciertos tiempos de la jornada escolar, para contribuir a llevar a cabo las actividades de gestión adecuada de los recursos. | F4 A4 | Crear o generar por medio de empleados, nuevos o existentes, o estudiantes, una división ambiental, dirigida al registro y seguimiento de consumos de recursos y empleo de actividades o proyectos. | D4 O4 | Aprovechar a los mismos docentes y estudiantes para asegurar el seguimiento del sistema de gestión ambiental y todos sus componentes. | D4 A4 | Capacitar a un grupo de ya sea empleados, docentes o estudiantes, con ayuda de un experto en el área de evaluación de impacto ambiental. |

Por último, se establecen estrategias para minimizar las debilidades percibidas, buscando evitar las posibles amenazas (D-A). Se espera lograr esto posicionando al centro educativo como un centro de acopio, el cual recolecte residuos internos de la institución al igual que de poblaciones o instituciones cercanas. Se recalca la necesidad de tener un registro del consumo de recursos, para mostrar si las actividades establecidas son funcionales para la reducción de impactos ambientales. En las reuniones con estudiantes y docentes propuestos anteriormente, se agrega llevar a cabo lluvias de ideas sobre posibles proyectos a realizar. De llegar a contar con la división ambiental formada por estudiantes y/o docentes, se propone la estrategia de capacitar a este grupo con ayuda de entes especializados en el área ambiental y de manejo de recursos.

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Procesos Administrativos

En el Cuadro 12, se identifican los aspectos ambientales, a partir de las actividades realizadas en los procesos administrativos. Uno de los más importantes es el consumo de energía eléctrica, el cual en su mayoría se debe al uso de equipos como computadoras, impresoras y la iluminación del edificio. Otros aspectos importantes incluyen el consumo de insumos de papelería, como marcadores y papel, generación de residuos sólidos aprovechables como el papel, y el consumo de alimentos. Como resultado de estos aspectos, los impactos ambientales incluyen la afectación del recurso natural flora y la disminución de fuentes de energía no renovables. De igual manera, se presenta generación

de residuos sólidos y generación de emisiones como el CO₂ y CH₄ a partir de la descomposición de alimentos.

Cuadro 12

Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos administrativos

| Área | Proceso | Actividad | Aspecto ambiental | Impacto Ambiental | Componente Ambiental Afectado |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------|
| Edificio de administración | Procesos administrativos | Elaboración de documentos | Consumo de energía eléctrica (computadoras, luces LED, impresoras) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía |
| | | | Consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, grapas, etc.) | Afectación del recurso natural flora | Flora |
| | Reuniones | | Generación de residuos sólidos aprovechables (hojas) | Generación de residuos sólidos | Suelo |
| | | | Consumo de energía eléctrica (computadoras, luces LED, teléfonos) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía |
| | | | Consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, grapas, etc.) | Afectación del recurso natural flora | Flora |
| | | | Generación de residuos sólidos aprovechables (hojas) | Generación de residuos sólidos | Suelo |
| | Atención al cliente | | Consumo de energía eléctrica (computadoras, luces LED, impresoras) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía |
| | | | Consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, grapas, etc.) | Afectación del recurso natural flora | Flora |
| | | | Generación de residuos sólidos aprovechables (hojas) | Generación de residuos sólidos | Suelo |
| | | | Alimentación | Consumo de energía eléctrica (refrigeración, luces LED, microondas) | Disminución de la energía |
| | | | Consumo de alimentos | Generación de residuos sólidos y generación de emisiones (CO ₂ , CH ₄) | Aire y suelo |

Procesos de Aseo

El Cuadro 13 muestra los aspectos e impactos ambientales identificados en los procesos de aseo. Aquí se presentan aspectos ambientales como el consumo de agua y el consumo de insumos de aseo para la limpieza de las instalaciones, como detergentes y desinfectantes. Otros aspectos ambientales son el vertido de aguas residuales, generación de residuos sólidos como las bolsas en donde se recolecta la basura, y la basura recolectada. Esto presenta impactos ambientales como, por ejemplo, la disminución de los recursos naturales como el agua y la contaminación de fuentes de agua. Adicionalmente se generan emisiones a partir de los insumos de aseo y generación de residuos sólidos.

Cuadro 13

Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de aseo

| Área | Proceso | Actividad | Aspecto ambiental | Impacto Ambiental | Componente Ambiental Afectado |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Todas las áreas de la escuela | Proceso de aseo general | Limpieza de pisos | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| | | | Consumo de insumos de aseo | Generación de emisiones | Aire |
| | | | Vertido de aguas residuales | Contaminación de fuentes de agua | Agua |
| | | Limpieza de baños | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| | | | Consumo de insumos de aseo | Generación de emisiones | Aire |
| | | | Vertido de aguas residuales | Contaminación de fuentes de agua | Agua |
| | Limpieza de superficies | Limpieza de superficies | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| | | | Consumo de insumos de aseo | Generación de emisiones | Aire |
| | | | Vertido de aguas residuales | Contaminación de fuentes de agua | Agua |
| | | Limpieza de techos | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| | | | Consumo de insumos de aseo | Generación de emisiones | Aire |
| | | | Vertido de aguas residuales | Contaminación de fuentes de agua | Agua |
| | | | Generación de residuos sólidos aprovechables | Generación de residuos sólidos | Suelo |
| | | | Generación de residuos sólidos aprovechables | Generación de residuos sólidos | Suelo |

Procesos de Mantenimiento

En el Cuadro 14, se identifican los aspectos e impactos ambientales para los procesos de mantenimiento. Se identificaron aspectos ambientales como el consumo de agua, generación de residuos sólidos (bolsas plásticas) y consumo de utensilios como madera, pegamento y metales utilizados en la reparación del mobiliario escolar. También, se identificó el consumo de energía eléctrica al momento de utilizar las máquinas y herramientas para las reparaciones. Como resultado, los impactos ambientales son la disminución del recurso natural agua, afectación del recurso natural flora, disminución de las fuentes de energía no renovables y la generación de residuos sólidos por las bolsas plásticas utilizadas para la recolección de residuos.

Cuadro 14

Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de mantenimiento

| Área | Proceso | Actividad | Aspecto ambiental | Impacto Ambiental | Componente Ambiental Afectado |
|--------------------|--|--|---|---|-------------------------------|
| Zona verde | Mantenimiento de áreas verdes | Riego | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| Basurero | Mantenimiento de instalaciones | Recolección de basura | Generación de residuos sólidos aprovechables (bolsas plásticas) | Generación de residuos sólidos | Suelo |
| Talleres / Bodegas | Mantenimiento y cuidado de instalaciones y equipos | Reparación de equipos dañados y construcción | Consumo de utensilios (madera, pegamentos, metales) Consumo de energía eléctrica (máquinas y herramientas) | Afectación del recurso natural flora Disminución de fuentes de energía no renovables | Flora Energía |

Procesos de Docencia

En el Cuadro 15, se identifican los aspectos e impactos ambientales de las actividades realizadas en los procesos de docencia. Los aspectos ambientales incluyen el consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, etc.), generación de residuos sólidos (papel, marcadores), consumo de energía eléctrica a partir de la iluminación de los salones y la ventilación, consumo de alimentos y consumo de agua. Como resultado, los impactos ambientales son la afectación del recurso natural

flora, disminución de fuentes de energía no renovables y disminución del recurso agua. De igual manera, se presenta generación de residuos sólidos, contaminación de aguas, generación de residuos sólidos y generación de emisiones de los residuos de alimentos.

Al consolidar los datos obtenidos en las matrices de aspectos e impactos ambientales de la institución, se pueden observar los aspectos ambientales con su porcentaje de incidencia en la Figura 2. El aspecto con mayor porcentaje es el consumo de energía eléctrica (25%), seguido por la generación de residuos sólidos aprovechables (22%), consumo de insumos de papelería y consumo de agua (14% ambos). Estos conducen a la generación de impactos ambientales, como se muestra en la Figura 3. Los principales impactos ambientales identificados son la generación de residuos sólidos (27%), disminución de fuentes de energía no renovables (24%) y afectación del recurso natural flora (16%). En su investigación, Díaz y Prada (2017) presentan resultados similares, siendo sus mayores aspectos ambientales el consumo de energía eléctrica, la generación de residuos sólidos y la generación de ruido. Como resultado de estos aspectos, encontró que los impactos más significativos fueron el agotamiento del recurso hídrico, la contaminación visual y el agotamiento de los recursos naturales.

Cuadro 15*Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos de docencia*

| Área | Proceso | Actividad | Aspecto ambiental | Impacto Ambiental | Componente Ambiental Afectado | |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|--|---|---|---------|
| Salones de clases y salas de maestros | Proceso de docencia | Desarrollo de clases | Consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, grapas, etc.) | Afectación del recurso natural flora | Flora | |
| | | | Generación de residuos sólidos aprovechables (papel, marcadores) | Generación de residuos sólidos | Suelo | |
| | | Iluminación del área | Consumo de energía eléctrica (luces LED) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía | |
| | | Uso de aparatos electrónicos | Consumo de energía eléctrica (ventiladores, aire acondicionado, computadora) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía | |
| | | Alimentación | Consumo de energía eléctrica (refrigeración, luces LED, microondas) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía | |
| | | | Consumo de alimentos | Generación de residuos sólidos y generación de emisiones (CO ₂ , CH ₄) | Suelo y aire | |
| | | Laboratorios de Ciencias | | Consumo de insumos de papelería (papel, marcadores, grapas, etc.) | Afectación del recurso natural flora | Flora |
| | | | | Generación de residuos sólidos aprovechables (papel, marcadores) | Generación de residuos sólidos | Flora |
| | | | | Consumo de agua | Disminución del recurso natural agua | Agua |
| | | | Laboratorio de computo | Consumo de energía eléctrica (aire acondicionado, computadoras) | Disminución de fuentes de energía no renovables | Energía |

Figura 2

Aspectos ambientales identificados en la Escuela Bilingüe Honduras

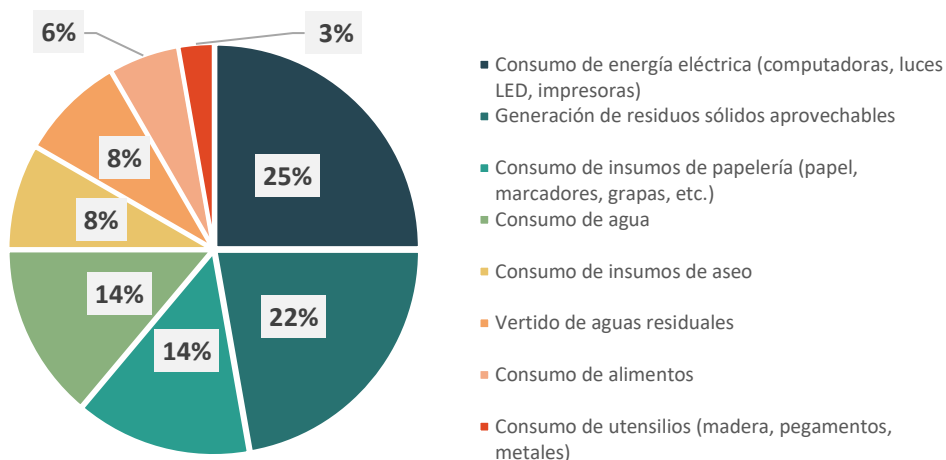
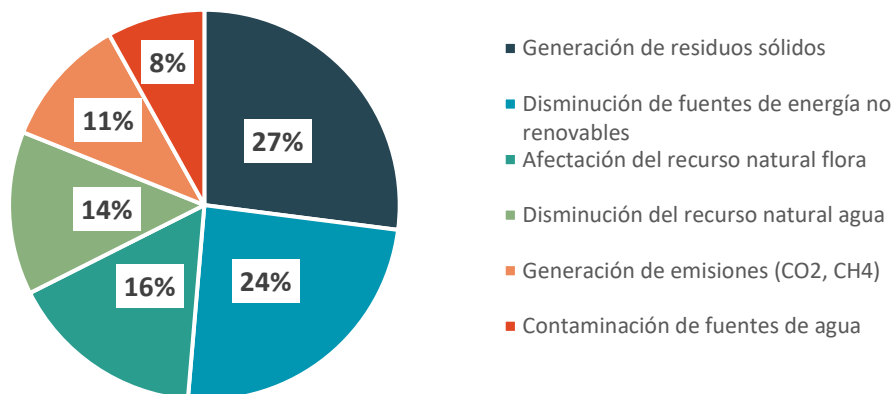


Figura 3

Impactos ambientales identificados en la Escuela Bilingüe Honduras



Evaluación de Impactos Ambientales

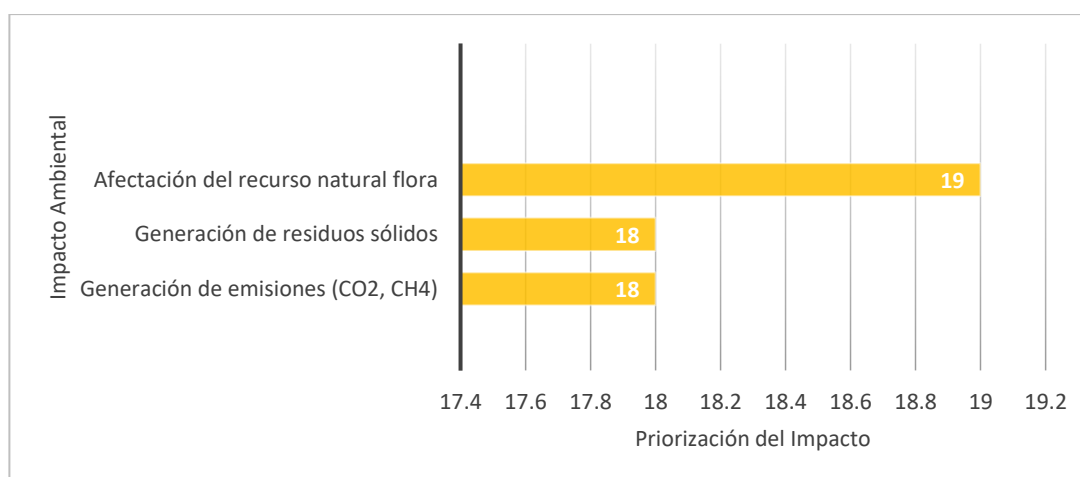
Procesos Administrativos

En el Cuadro 16, se presentan los impactos ambientales en los procesos administrativos en donde se percibe que los impactos como la afectación del recurso natural flora, la generación de residuos sólidos y la generación de emisiones, son de prioridad media (Figura 4).

Cuadro 16*Evaluación de impactos ambientales de los procesos administrativos*

| Componente ambiental impactado | Impacto ambiental | Parámetro de valoración | | | | | | | | | Puntaje Total | Prioridad |
|--------------------------------|--|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|-----------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | |
| Aire | Generación de emisiones (CO ₂ , CH ₄) | - | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 18 | Media |
| | Generación de residuos sólidos | - | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 18 | Media |
| Flora | Afectación del recurso natural flora | - | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 19 | Media |

Nota. A= variación de la calidad ambiental, B= relación causa-efecto, C= intensidad, D= extensión, E= probabilidad de ocurrencia, F= persistencia, G= capacidad de recuperación, H=interacción de acciones y/o efectos, I= periodicidad

Figura 4*Impactos ambientales evaluados en los procesos administrativos***Procesos de Aseo**

El Cuadro 17 muestra la evaluación de los impactos ambientales en los procesos de aseo. Se encontró que la disminución del recurso natural agua es el impacto de mayor prioridad. El impacto presenta variación de calidad ambiental negativa, y cuenta con las mayores puntuaciones en los aspectos de relación causa-efecto, intensidad, probabilidad de ocurrencia, persistencia y periodicidad. Esto debido a que las actividades diarias de limpieza de baños, pisos y superficies implican un consumo de agua. Estos resultados son comparables a los obtenidos en la investigación de Rojas (2019), en donde el agotamiento del recurso hídrico representa un impacto muy significativo en los procesos de

aseo. De igual manera, existe consistencia con los resultados de otros estudios, principalmente porque la limpieza general de un centro educativo no difiere mucho de otras (Formacio, 2017). La Figura 5 muestra que los demás impactos, como la generación de emisiones y la disminución del recurso natural agua, son de prioridad media.

Cuadro 17

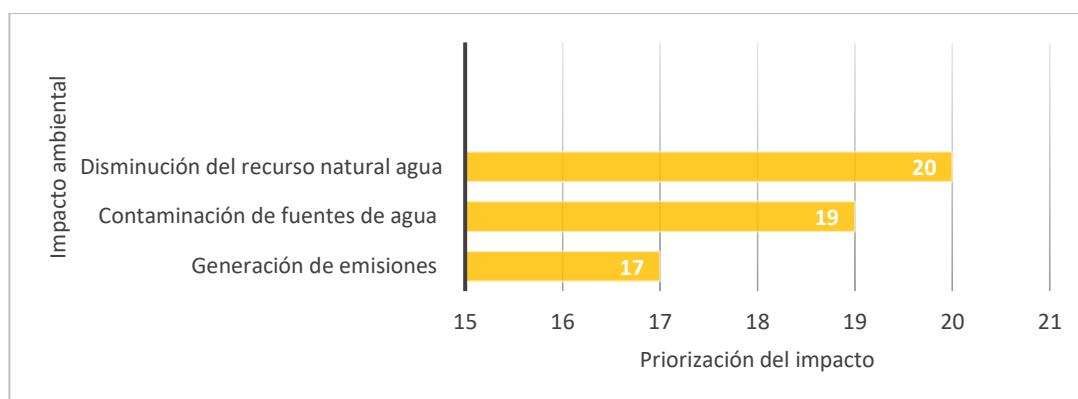
Evaluación de impactos ambientales de los procesos de aseo

| Componente ambiental impactado | Impacto ambiental | Parámetro de valoración | | | | | | | | | | Puntaje Total | Prioridad |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------|-----------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | |
| Aire | Generación de emisiones | - | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 17 | Media | |
| Agua | Contaminación de fuentes de agua | - | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 19 | Media | |
| | Disminución del recurso natural agua | - | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 20 | Alta | |

Nota. A= variación de la calidad ambiental, B= relación causa-efecto, C= intensidad, D= extensión, E= probabilidad de ocurrencia, F= persistencia, G= capacidad de recuperación, H=interacción de acciones y/o efectos, I= periodicidad

Figura 5

Impactos ambientales evaluados en los procesos de aseo



Procesos de Mantenimiento

El Cuadro 18 muestra la evaluación de los impactos ambientales en los procesos de mantenimiento, los cuales dan como los impactos de mayor prioridad la contaminación de las fuentes de agua y la disminución del recurso natural agua. Estos impactos presentan una variación de la calidad ambiental negativa y los parámetros con mayor valoración son la relación causa-efecto, la

intensidad, la probabilidad de ocurrencia, la persistencia, la interacción de acciones y/o efectos y la periodicidad.

Cuadro 18

Evaluación de impactos ambientales de los procesos de mantenimiento

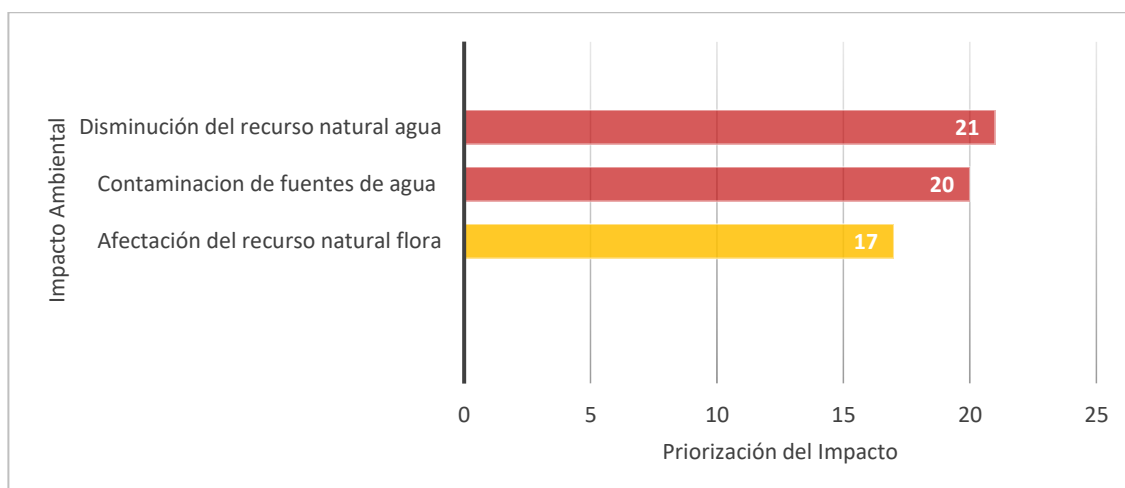
| Componente ambiental impactado | Impacto ambiental | Parámetro de valoración | | | | | | | | | | Puntaje Total | Prioridad |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------|-----------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | |
| Agua | Disminución del recurso natural agua | - | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 21 | Alta | |
| | Contaminación de fuentes de agua | - | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 20 | Alta | |
| Flora | Afectación del recurso natural flora | - | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 17 | Media | |

Nota. A= variación de la calidad ambiental, B= relación causa-efecto, C= intensidad, D= extensión, E= probabilidad de ocurrencia, F= persistencia, G= capacidad de recuperación, H=interacción de acciones y/o efectos, I= periodicidad

En comparación con los resultados, Prudencio (2021) presenta similitudes en sus hallazgos, percibiendo la producción de residuos dañinos y no dañinos como impactos relevantes. Sin embargo, a diferencia de nuestro resultado, se percibe el gasto de agua como poco relevante. Una causa de esto puede ser el menor uso de agua para áreas verdes, ya que, como menciona Prudencio (2021), estas se encuentran descuidadas. La Figura 6 muestra el impacto de la afectación del recurso natural flora con prioridad media.

Figura 6

Impactos ambientales evaluados en los procesos de mantenimiento



Procesos de Docencia

El Cuadro 19 muestra la evaluación realizada en los impactos ambientales para los procesos de docencia. Se percibe la generación de residuos sólidos como impacto con una prioridad alta. Este impacto presenta una variación de la calidad ambiental negativa y los parámetros con mayor valoración son la relación causa-efecto, la intensidad, la probabilidad de ocurrencia, la persistencia, la interacción de acciones y/o efectos y la periodicidad. Esto es similar a lo encontrado por Camelo (2020), quien reportó la contaminación del suelo y la presión sobre el recurso energético como los impactos más significativos en los procesos de docencia. De igual manera, Prudencio (2021) percibe el acopio de residuos como el impacto más relevante en el área académica. Esto concuerda con la investigación realizada por Cotes y Sánchez (2012), en la que sugieren que los estudiantes depositan una buena cantidad de residuos durante el desarrollo de las asignaturas. Sin embargo, esto no aplica al contexto de la institución, ya que al momento de la investigación no cuentan con estudiantes en las instalaciones. La Figura 7 muestra cómo la disminución del recurso natural agua, la afectación del recurso natural flora, la contaminación de aguas y las emisiones atmosféricas cuentan con una prioridad media.

Cuadro 19

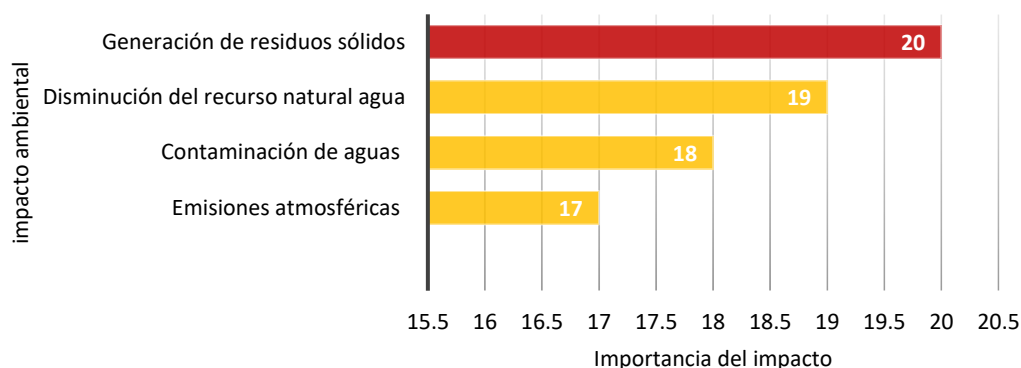
Evaluación de impactos ambientales de los procesos de docencia

| Componente ambiental impactado | Impacto ambiental | Parámetro de valoración | | | | | | | | | Puntaje Total | Prioridad | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|-----------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | |
| Aire | Emisiones atmosféricas | - | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 17 | Media |
| Suelo | Generación de residuos sólidos | - | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 20 | Alta |
| Agua | Contaminación de aguas | - | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 18 | Media |
| | Disminución del recurso natural agua | - | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 19 | Media |

Nota. A= variación de la calidad ambiental, B= relación causa-efecto, C= intensidad, D= extensión, E= probabilidad de ocurrencia, F= persistencia, G= capacidad de recuperación, H=interacción de acciones y/o efectos, I= periodicidad

Figura 7

Impactos ambientales evaluados en los procesos de docencia



En total, se perciben dos impactos ambientales de alta prioridad, estos son la disminución del recurso natural agua, la contaminación de las fuentes de agua y la generación de residuos sólidos. Estos resultados tienen sentido si los comparamos con las mayores problemáticas ambientales en Honduras, son el uso y degradación de los suelos, contaminación y manejo del agua, contaminación del aire y generación de basura (Vallejo, 2015).

Política, Objetivos y Programas Ambientales

Política Ambiental

La Escuela Bilingüe Honduras definió su política de medio ambiente, asegurando su compromiso para la gestión de actividades en búsqueda de la reducción de impactos ambientales y cumpliendo la legislación ambiental nacional y sus objetivos:

La Escuela Bilingüe Honduras tiene un compromiso con la prevención de las diferentes formas de contaminación generadas a partir de los servicios educativos que presta la institución, fomentando una cultura ambiental a la comunidad estudiantil e institucional y tomando como base el cumplimiento de los lineamientos legales nacionales relacionados con el medio ambiente, para la disminución del impacto ambiental y concientizar sobre mantener un medio ambiente sano. Todo lo anterior con base en un enfoque de mejora continua en todos sus procesos ambientales.

Objetivos Ambientales

En conjunto con las autoridades de la escuela, se decidieron los siguientes objetivos ambientales según la necesidad y nivel de alcance por parte de la institución:

Fomentar el uso eficiente y ahorro de los recursos hídricos y energéticos.

Diseñar e implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos para disminuir su impacto en la institución y sus alrededores.

Capacitar y sensibilizar a empleados, estudiantes y padres de familia de la institución con respecto al cuidado del medio ambiente.

Programas Ambientales

Se elaboraron programas ambientales para reducir los mayores impactos identificados previamente. En el Cuadro 20, se presenta el programa de ahorro y uso eficiente de agua, el cual tiene como objetivo fomentar un buen manejo del agua en la institución. Este programa incluye actividades como la concientización y capacitación del personal académico sobre el ambiente y sus problemáticas. También, se propone formar una comisión de agua, integrada por alumnos y maestros. Estos se encargarán de la evaluación del progreso, inspección de equipos y demás actividades relacionadas al uso del agua. Se recomienda el uso de carteles que hagan conciencia sobre el consumo responsable de agua y que estos sean ubicados en puntos clave en la institución. Asimismo, se debe comenzar a registrar el consumo de agua mensual de la institución, para observar si se está cumpliendo el objetivo del programa. También, en línea con Rojas (2019), se proponen mejorar en los equipos como grifos, reparando cualquiera que presente goteo, así reduciendo las pérdidas innecesarias de agua. Por último, se propone evaluar el cambio de baños y grifos actuales por equipo ahorrador de agua. En el estudio realizado por Tarache (2018), se muestra cómo el cambio de grifos convencionales por ahorradores logró obtener una disminución significativa en el gasto de agua, aumentando así la eficiencia de la gestión del recurso hídrico en un 42%.

Cuadro 20*Programa de ahorro y uso eficiente de agua*

| Programa de ahorro y uso eficiente de agua | | |
|--|---|---|
| Objetivo: Fomentar un buen manejo del agua en la institución | | |
| Número | Acción | Descripción |
| 1 | Concientizar y capacitar al personal | Actividades de capacitación a los estudiantes sobre educación ambiental y la problemática generada por el mal manejo del recurso hídrico (Muñoz y Villamil, 2020). |
| 2 | Integrar una comisión de agua | Integrada por 8 a 10 alumnos y será liderada por un maestro y realizará evaluaciones del progreso de las actividades, inspecciones de los equipos y evaluación del consumo mensual (Solsona y Fuertes, 2003). |
| 3 | Difusión en puntos estratégicos de la institución | Hacer carteles donde se haga conciencia sobre consumir de manera responsable el agua y colocarlos en los lugares de principal consumo (baños, lavanderías, áreas verdes) (Hurtado y Maldonado, 2015). |
| 4 | Registrar el consumo de agua | Llevar un registro y control para dejar evidencia del seguimiento y poder observar el funcionamiento y cumplimiento del sistema (Rojas, 2019). |
| 5 | Reparación de grifos con goteo | Reparar los grifos para evitar pérdidas innecesarias de agua (Romero Díaz, 2010). |
| 6 | Evaluación de compra de equipo ahorrador de agua | Instalación de equipo dispositivos que reduzcan el caudal o el volumen de descarga, como en inodoros, lavabos y aspersores de riego (Trujillo y Sarmiento, 2012). |

En el cuadro 21, se presenta el programa de ahorro y uso eficiente de energía el cual tiene como objetivo, el disminuir el consumo energético de la institución. Lo primero que se propone es concientizar y capacitar al personal de la escuela sobre cómo conservar y utilizar la energía de la institución de la manera más eficiente (Organización de los Estados Americanos [OEA], 2015). El proceso de eficiencia energética es un proceso de mejora continua, y por lo tanto se recomienda crear una comisión de fomento para el uso eficiente de la energía que vele por el seguimiento del programa (Hinojosa y Olguín, 2016). El registro constante del consumo de energía eléctrica permitirá controlar y disminuir las pérdidas, para optimizar el manejo de recursos utilizados, creando bases de datos para un posterior análisis (Reinoso y Salazar, 2017). Una bombilla sucia o en mal estado puede llegar a perder hasta un 50% de luminosidad. Sin embargo, la limpieza y el buen estado de las lámparas puede dar lugar a un ahorro de hasta un 20% en el consumo de electricidad. Es por esto que se recomienda una limpieza constante de los equipos de iluminación (EROSKI Consumer, 2005). Por último, se

propone crear carteles con símbolos y mensajes que promuevan el ahorro de energía y colocar estos cerca de interruptores y demás aparatos que consuman energía.

Cuadro 21

Programa de ahorro y uso eficiente de energía

| Programa de ahorro y uso eficiente de energía | | |
|---|--|---|
| Objetivo: Disminuir el consumo energético de la institución | | |
| Número | Acción | Descripción |
| 1 | Concientizar y capacitar al personal | Sensibilización y capacitación de conservar y utilizar la energía de manera eficiente en sus diferentes fuentes y con sus respectivos efectos ambientales (OEA, 2015). |
| 2 | Integrar una comisión de fomento para el uso eficiente de la energía | Integrada por 8 a 10 alumnos y será liderada por un maestro y realizará evaluaciones del progreso de las actividades, inspecciones de los equipos y evaluación del consumo mensual (Solsona y Fuertes, 2003). |
| 3 | Registrar el consumo energético mensual | Llevar un registro y control para dejar evidencia del seguimiento y poder observar el funcionamiento y cumplimiento del sistema (Rojas, 2019). |
| 4 | Limpieza de equipo de iluminación | Limpiar con regularidad las fuentes de luz y pantallas evitar que la suciedad dificulte su difusión (EROSKI Consumer, 2005). |
| 5 | Difusión en puntos estratégicos de la institución | Elaboración de carteles informativos y los símbolos sobre ahorro energético y además colocarlos cerca de interruptores y demás equipos eléctricos (Euronet 50/50 max, 2015). |

En el Cuadro 22, se plantea el programa para la gestión integral de residuos, el cual tiene como objetivo reducir y gestionar los residuos generados en la institución. La primera actividad que se propone es concientizar y capacitar a la comunidad escolar en temas de manejo adecuado de los residuos sólidos (Escribano, 2015). Lo siguiente que se propone es integrar una comisión de manejo de los residuos sólidos formada por personal educativo, ya que, como menciona Escribano (2015) en su investigación, los docentes, alumnos, directivos y personal de apoyo son promotores ambientales imprescindibles. Una gran proporción de los desechos de las escuelas son alimentos, papel y cartones, y en general es más costoso eliminar estos en vertederos que reciclarlos (Natalichio, 2019). Es por esto que, como siguiente acción, se propone la recolección separada de los residuos sólidos por medio de baldes recolectores de basura de diferentes colores para diferentes materiales. De igual manera, se propone no solo colocar estos dentro de la escuela, sino también en el exterior. Esto con el fin de que vecinos cercanos a la institución lleven materiales reciclables de su hogar a la EBH donde se les pueda dar uso. Uno de los problemas ambientales detectados en instituciones es la producción de

residuos orgánicos que se generan en la preparación de los refrigerios, almuerzo y comidas en la cafetería (Loaiza, 2020). Es por esto que se propone aprovechar los residuos sólidos orgánicos que se obtengan para la elaboración de compostaje. Por último, para el cumplimiento del programa, se recomienda el uso de carteles y señalización de dónde están ubicados los contenedores de reciclaje y de sus respectivos contenidos. Loaiza (2020) indicó que el 53% de los consultados en su investigación opinaron que el hecho de que los diferentes contenedores estén rotulados de acuerdo a los tipos de residuos facilitó bastante la disposición correcta de los residuos.

Cuadro 22

Programa de gestión integral de residuos

| Programa de gestión integral de residuos | | |
|--|---|---|
| Número | Acción | Descripción |
| 1 | Concientizar y capacitar al personal | Fomentar la colaboración y participación de la comunidad escolar en el manejo adecuado de los residuos sólidos del entorno escolar (Escribano, 2015). |
| 2 | Integrar una comisión de manejo de residuos sólidos | Integrada por 8 a 10 alumnos y será liderada por un maestro y realizará evaluaciones del progreso de las actividades e inspecciones de los equipos (Solsona y Fuertes, 2003). |
| 3 | Recolección separada de los residuos sólidos | Compra de equipo de recolección de la basura que constará de baldes recolectores de tres colores que serán colocados en puntos clave de la institución (Ortega, 2020). |
| 4 | Punto de reciclaje local | Instalar contenedores en distintos establecimientos en el exterior de la EBH con el fin de que los vecinos acerquen material recuperable y reciclable como plástico, cartón, papel y metal (Municipalidad de Recreo, 2021). |
| 5 | Aprovechamiento de residuos orgánicos para la elaboración de compostaje | Compostar los residuos sólidos orgánicos obtenidos en la institución con el fin de reducir contaminación ambiental y al mismo tiempo producir abono orgánico (Loaiza, 2020) |
| 6 | Difusión en puntos estratégicos de la institución | Señalizar por medio de letreros y rótulos los contenedores según los tipos de residuos (Loaiza, 2020). |

En el Cuadro 23, se plantean las acciones a tomar para el programa de promoción y protección de áreas verdes, el cual tiene como objetivo el desarrollar una conciencia ecológica dentro de la comunidad escolar. Lo primero que se propone es integrar una comisión encargada de fomentar el cuidado de las áreas verdes de la escuela. De igual manera, se recomienda capacitar y concientizar a alumnos y docentes sobre la relación de su medio ambiente y sobre los problemas ambientales actuales (Vanegas, 2017). Los huertos escolares son una estrategia utilizada recurrentemente, que

implica la interacción directa con el entorno natural, al mismo tiempo que favorece a la educación ambiental (Velásquez et al., 2018). Tomando esto en cuenta, se propone establecer un huerto escolar conformado por cultivos y hierbas, con el propósito de promover una sociedad comprometida a la sostenibilidad (Barrón Ruiz y Muñoz Rodríguez, 2015). En el estudio realizado por Espejel y Flores (2012), se muestra que una de las actividades que más les agradó a sus estudiantes fue sembrar árboles, con un 30% de aceptación. Por ello, la última actividad que se promueve es la siembra de árboles nativos de la zona con ayuda de la comunidad estudiantil y comunidades aledañas.

Cuadro 23

Programa de promoción y protección de áreas verdes

| Programa de promoción y protección de áreas verdes | | |
|--|--|--|
| Número | Acción | Descripción |
| 1 | Integrar una comisión de fomento del cuidado de áreas verdes | Integrada por 8 a 10 alumnos y será liderada por un maestro y realizará evaluaciones del progreso de las actividades e inspecciones de los equipos (Solsona y Fuertes, 2003) |
| 2 | Concientizar y capacitar al personal | Los alumnos estarán capacitados para comprender las relaciones con el medio al cual pertenecen y dar respuestas de forma activa, participativa y reflexiva a los problemas de su ámbito más próximo (Vanegas, 2017). |
| 3 | Promover la siembra de un huerto escolar | Actividad extracurricular donde por medio del establecimiento de cultivos y hierbas para promover una cultura social comprometida a la sostenibilidad (Barrón Ruiz y Muñoz Rodríguez, 2015). |
| 4 | Plantación de árboles y plantas nativas a la zona | Miembros de la comunidad estudiantil en conjunto con las comunidades siembran arboles nativos de la zona (Velásquez et al., 2018). |

Conclusiones

A partir de la definición de entradas y salidas, se logró identificar que los procesos que generan mayor cantidad de salidas son los procesos administrativos. La mayoría de estos son residuos eléctricos y en menor grado los residuos sólidos aprovechables. En los procesos de docencia, la mayoría son residuos eléctricos, seguidos por los residuos sólidos aprovechables. Los resultados de las listas de chequeo revelaron que, a pesar de que la institución cuenta con ciertas actividades dirigidas al cuidado ambiental, no existen programas específicos para la gestión y ahorro de los recursos naturales.

Se identificaron cuatro procesos principales en la institución, de los cuales 3 son de prioridad alta. Los impactos ambientales percibidos de mayor incidencia y de prioridad alta son la disminución del recurso natural agua, la contaminación de fuentes de agua y la generación de residuos sólidos.

Se construyeron cuatro programas ambientales con base en los impactos ambientales de alta prioridad identificados en la institución: ahorro de agua, uso eficiente de energía, gestión integral de residuos y promoción y cuidado de las áreas verdes.

Recomendaciones

Para disminuir el consumo del recurso agua, se recomienda la integración de una comisión que vele por el uso eficiente de todo equipo que consuma agua. Para reducir la generación de los residuos, se propone que la primera actividad a realizar sea la separación de los residuos y promover el reciclaje.

Tomar medidas para alargar el uso de los equipos eléctricos con los que ya cuentan, realizando mantenimientos periódicos, de manera que se generen menos desechos. De igual manera, se recomienda recolectar y entregar equipo eléctrico almacenado a empresas con capacidad de reciclar estos equipos, para así reducir la contaminación por sustancias químicas tóxicas.

Las autoridades de la Escuela Bilingüe Honduras deben determinar cuáles de las actividades de los programas propuestos se deben priorizar y, adicionalmente, realizar un plan de implementación con las actividades a realizar. Se recomienda que estas actividades se realicen de forma transversal dentro de las diferentes áreas de la escuela.

Referencias

- Aiello, R. (2016). ¿Cuáles son algunas de las principales barreras para los programas de eficiencia energética en el sector eléctrico en América Latina? *Inter-American Development Bank*. <https://blogs.iadb.org/energia/es/cuales-son-algunas-de-las-principales-barreras-para-los-programas-de-eficiencia-energetica-en-el-sector-electrico-en-america-latina/>
- Albero, C. (2018). *La Comisión Ambiental encamina a la escuela hacia la sostenibilidad - Ecoescuela*. <https://eldiariodelaeducacion.com/ecoescuela-abierta/2018/10/05/la-comision-ambiental-encamina-a-la-escuela-hacia-la-sostenibilidad/>
- Angello, L. (2015). La Matriz TOWS: moderna herramienta para el análisis de situaciones. <http://www.geocities.ws/curso2007g12/04roldirector/pdf/07matriztows.pdf>
- Barrón Ruiz, Á. y Muñoz Rodríguez, J. M. (2015). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. *Foro De Educación*, 13(19), 213–239. <https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.010>
- Camelo, J. (2020). *Sistema de gestión ambiental para el Colegio Los Almendros en Cali, Valle del Cauca*. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/12400/T09258.pdf;jsessionid=BC39CB3D98FAC0406C61B3E631803F16?sequence=5>
- Cotes, A. y Sánchez, S. (2012). Disposición de basuras producidas en las aulas de clase por parte de los estudiantes de la Universidad Santo Tomás. *UstaSalud*, 11(1), 11. <https://doi.org/10.15332/us.v11i1.1130>
- Departamento de Educación y Comunicación Ambiental y Salud. (2018). *Instrumento Normativo de "Centros educativos verdes y seguros"*.
- Díaz, C. y Prada, K. (2017). *Implementación del sistema de gestión ambiental escolar (SGAE) estudio de caso seis instituciones educativas de bolívar. Proceso liderado a partir de la articulación universidad empresa*. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Colombia.
- Dirección General de Gestión Ambiental (2018). Problemática de Residuos Sólidos. http://chmhonduras.org/phocadownloadpap/VOLUNTARIOS_ONU/Problematica%20de%20residuos.pdf
- Duarte, F. (2014). Efectos del cambio climático en la economía, el comercio internacional y la estrategia empresarial. *Revista De Contabilidad Y Negocios*, 9(18), 75–98. <https://www.redalyc.org/pdf/2816/281636188006.pdf>
- Durà, J. M. (2010). *Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la institución La Salle. Tesis doctorals / Universitat de València*. Universitat de València, Servei de Publicacions.
- EROSKI Consumer (2005). Cómo reducir el consumo en iluminación. *EROSKI Consumer*. <https://www.consumer.es/economia-domestica/servicios-y-hogar/como-reducir-el-consumo-en-iluminacion.html>
- Escribano, W. (2015). *Manejo de residuos sólidos escolares*. <https://es.slideshare.net/MaestraEsther/manejo-de-residuos-slidos-escolares>

- Espejel, A. y Flores, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel superior en Puebla - Tlaxcala, México. *RMIE*, 17(55), 1173–1199. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a8.pdf>
- Euronet 50/50 max (2015). Ahorro energético en las escuelas. https://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/Bizkaia21/artxiboak/PDF/EURONET%2050-50/V3_GUIA%20PROFESORES%20SECUNDARIA%20CAST_05052015143915.pdf?hash=c2445ee4da219c523414e0a2a42ba298
- Formacio, M. (2017). La limpieza en centros educativos. *Empresa Y Limpieza*. <https://empresaylimpieza.com/art/721/la-limpieza-en-centros-educativos>
- Fundación Vida. (2020). *Educación Ambiental – Fundación Vida Honduras*. <https://fundacionvida.org/pagina-ejemplo/educacion-ambiental/>
- García, L. (2016). *El Análisis FODA como herramienta estratégica para analizar la pertinencia de programas Educativos*. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tepeji/n2/p1.html>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, Cristina y Garmendia, L. (2005). Evaluación de impacto ambiental. <https://sociologiaambientalvcm.files.wordpress.com/2014/07/evaluacion-de-impacto-ambiental-garmendia.pdf>
- Gerencia de Aseo Municipal. (2019). *Siete de cada diez centros educativos tienen contaminación por la basura*. <https://www.amdc.hn/index.php/amdc/gerencias-amdc/1072-gam>
- Guzman, N. (2019). Pasos para obtener la certificación ISO 9001:2015. *Blog Integra*. <https://blog.consultoresdesistemasdegestion.es/pasos-para-obtener-la-certificacion-iso-90012015/>
- Hinojosa, L. y Olguín, J. (2016). Eficiencia energética para establecimientos educacionales. http://old.acee.cl/576/articles-58688_doc_pdf.pdf
- Hurtado, M. y Maldonado, T. (2015). Gestión ambiental escolar.
- Loaiza, F. (2020). *Disposición y reciclaje de residuos sólidos orgánicos en la escuela profesional de ingeniería agropecuaria sede Santo Tomás* [Tesis]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú. http://200.48.82.27/bitstream/handle/20.500.12918/5072/253T20200010_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Municipalidad de Recreo. (2021). *Los Puntos Verdes Móviles llegaron a las instituciones educativas - Municipalidad de Recreo*. <http://recreo.gob.ar/los-puntos-verdes-moviles-llegaron-a-las-instituciones-educativas/>
- Muñoz, Y. y Villamil, E. (2020). Programa para concientizar el ahorro y uso eficiente del agua, como estrategia que sensibiliza en el cuidado del recurso hídrico a los estudiantes del colegio Juan Caballero Medina del barrio Llano Lindo de Villavicencio. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/34747/ymunozos.pdf?sequence=1>
- Murillo, I. (2019). *Historia de la Educación Ambiental en Honduras - Nacer en Honduras*. <https://nacerenhonduras.com/2009/10/historia-de-la-educacion-ambiental-en.html>
- Natalichio, R. (2019). Recursos para maestros: Cómo reducir el desperdicio en las escuelas. *EcoPortal*. <https://www.ecoportall.net/temas-especiales/basura-residuos/residuos/como-reducir-el-desperdicio-en-las->

escuelas/#:%7E:text=Una%20gran%20proporci%C3%B3n%20de%20los,en%20los%20vertederos%20que%20reciclarlos.

- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo*. <http://www.upv.es/contenidos/camuniso/info/u0506079.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para Educación, Ciencia y Cultura. (1977). *Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental*. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2221>
- Organización de los Estados Americanos (2015). Guía de maestrso para integrar el aprendizaje de energía sostenible. <http://www.oas.org/es/sedi/dsd/Energia/SECBI/Manual%20del%20Docente.pdf>
- Ortega, N. (2020). *Educación ambiental y reciclaje de basura en escuelas y colegios, del área urbana del cantón Zaruma*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19109/1/UPS-CT008814.pdf>
- Pérez, R. y Bejarano, A. (2008). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. *Revista Escuela De Administración De Negocios(62)*, 89–105. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>
- Pita, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. *Praxis*, 12(1), 118. <https://doi.org/10.21676/23897856.1853>
- Prudencio, L. (2021). *Modelo de sistema de gestión ambiental escolar para prevenir la contaminación en la institución educativa n° 20930 Virgen de la Merced del distrito de Sayán* [Tesis]. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Quevedo, J. (2017). *Diseño del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001: 2004 para la empresa JQ Electrónico Colombia S.A.S*. Universidad de La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/>
- Quintero, C. y Velandia, D. (2020). *Planificación de un sistema de gestión ambiental para el colegio Mayor Nuestra Señora de la ciudad de Manzanales, Caldas*. Universidad Católica de Manizales.
- Reinoso, J. y Salazar, G. (2017). Sistema de medición inteligente de energía eléctrica en la empresa The Tesalia Springs Company S.A: Implementación y Análisis de Resultados. *Revista Politécnica*, 39(2). <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rpolit/v39n2/2477-8990-rpolit-39-02-00033.pdf>
- Ley General del Ambiente (1993).
- Rey, C. (2011). Sistemas de gestión ambiental. Publicación en línea avanzada. <https://doi.org/10.18356/ca3c36af-es>
- rganismo Hondureño de Normalización (OHN) (2015). *ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso*. (Norma Hondureña).
- Rojas, G. (2019). Propuesta para la planificación del sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO NTC 14011-2015 para el jardín infantil Árbol Bella Suiza.
- Romero Díaz, J. M. (2010). *Por una escuela sostenible: La ecoescuela*. COLECCIÓN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. Wanceulen Editorial S.L. <https://books.google.hn/books?id=Gp8BCwAAQBAJ>

- Ruiz, J. (2019). *Identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto: reacción de los servicios de educación inicial escolarizada en 14 i.e.i. en los distritos de Calleria, Iparia y Masisea, Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali* [Informe de práctica pre profesional]. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú.
- Solsona, F. y Fuertes, C. (2003). Guía para la promoción de la calidad del agua en escuelas de los países en desarrollo. http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/CD_Agua/pdf/spa/doc14579/doc14579.pdf
- Tarache, D. (2018). Escuelas ecoeficientes en el territorio CAR - Caso de estudio IED Nuestra Señora de la Salud, Supatá Cundimarca. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15878/DOCUMENTO%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- TetraPak y Kyklos. (2022). *Kyklos junto a Tetra Pak realizaron la primera Encuesta Nacional de Reciclaje en Establecimientos Educativos*. https://www.tetrapak.com/es-cl/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/kyklos_junto_a_tetra_pak_realizaron_la_primera_encuesta_nacional_de_reciclaje_en_establecimientos_educativos
- Trujillo, C. y Sarmiento, J. (2012). Estrategias de uso eficiente y ahorro de agua en centros educativos. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/1ebe1027-b21e-4e75-bb41-c117dfb995f9/content>
- Vallejo, M. (2015). Problemática Ambiental en Honduras: Respuestas desde el Derecho. *La Revista De Derecho*, 35, 27–49. <https://doi.org/10.5377/lrd.v35i0.1782>
- Vanegas, B. (2017). La huerta escolar como estrategia pedagógica para mejorar la percepción nutricional por medio de la concientización e importancia de los recursos naturales para ello; en los estudiantes de primaria de la sede Alto Riecito. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1184/vanegasbertilda2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Velásquez, M., Saldívar, A. y Limón Fernando (2018). Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencia en escuelas de educación básica en Chiapas, 18(76).
- Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, 32(63), 201–218. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100011&nrm=iso