

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE QUÍMICA  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería  
Ambiental

**“Elaboración del Programa de Gestión Ambiental para las sedes regionales de  
Guácimo, Pérez Zeledón y la Dirección General de la Policía de Tránsito para la  
extensión del PGAI del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Costa Rica”**

Christie Rodríguez Shum

CARTAGO, Marzo, 2022



**“Elaboración del Programa de Gestión Ambiental para las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y la Dirección General de la Policía de Tránsito para la extensión del PGAI del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Costa Rica”**

Informe presentado a la Escuela de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Ambiental con el grado de licenciatura

**Miembros del tribunal**

TERESA SALAZAR ROJAS (FIRMA) Firmado digitalmente por TERESA SALAZAR ROJAS (FIRMA)  
Fecha: 2022.04.29 08:04:47 -06'00'

**M.Sc. Teresa Salazar Rojas**  
**Directora**

Firmado por FABIAN ANDRES SANCHEZ DORADO (FIRMA)  
PERSONA FISICA, CPF-08-0094-0206.  
Fecha declarada: 01/06/2022 08:08 AM  
Razón: Asesor MOPT - Lector 1  
Lugar: MOPT - UPI Contacto: 2523 2261

**Lic. Fabián Sánchez Dorado**  
**Lector 1**



RAQUEL MEJIAS ELIZONDO (FIRMA)  
PERSONA FISICA, CPF-05-0404-0537.  
Fecha: 29/04/2022 10:57:23 AM  
Razón: Lectora

**Lic. Raquel Mejías Elizondo** Lugar: Cartago, Costa Rica. Contacto: mejias@tec.ac.cr

**Lectora 2**



MARY LUZ BARRIOS  
HERNANDEZ (FIRMA)  
2022.05.02 10:32:56  
+02'00'

**Dra.ir. Mary Luz Barrios Hernández**  
**Coordinadora COTRAFIG**

**M.G.A. Ricardo Coy Herrera**  
**Director Escuela de Química**



Firmado digitalmente por DIANA  
ALEXANDRA ZAMBRANO  
PIAMBA (FIRMA)  
Fecha: 2022.04.29 12:30:02  
-06'00'

**M.Sc. Diana Zambrano Piamba**  
**Coordinadora Carrera de Ingeniería Ambiental**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>11</b>
2.1. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	11
2.1.1. Sistemas de Gestión Ambiental a nivel nacional (INTECO y PGAI)	12
2.2. CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS	13
2.2.1. Esfuerzos por combatir el cambio climático	13
2.3. POSTURA MUNDIAL DEL CONSUMO ENERGÉTICO	15
2.3.1. Postura nacional del consumo energético	15
2.4. PGAI	16
2.4.1. Componentes del PGAI	17
2.4.1.1. Diagnóstico ambiental	17
2.4.1.2. Inventario de GEI	18
2.4.1.3. Diagnóstico energético	18
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>11</b>
3.1. DEFINICIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	11
3.2. ELABORACIÓN DEL DAIGNÓSTICO AMBIENTAL	13
3.2.1. Recopilación de información	13
3.2.2. Estudio de caracterización de residuos	14
3.2.3. Aplicación del protocolo de evaluación ambiental	15
3.2.4. Elaboración del análisis de riesgo ambiental	16
3.3. ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE GEI Y EL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	20
3.3.1. Desarrollo del inventario de GEI	20
3.3.2. Desarrollo del diagnóstico energético	24
3.3.3. Elaboración del documento del Plan de Gestión Ambiental	26
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
4.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	27
4.1.1. Sede regional Guácimo	27
4.1.2. Dirección General de la Policía de Tránsito	31
4.1.3. Sede regional Pérez Zeledón	34
4.2. INVENTARIO DE GEI	37
4.3. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	41

4.4.	PLANES DE ACCIÓN	42
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>45</b>
5.1.	CONCLUSIONES	45
5.2.	RECOMENDACIONES	45
<b>6.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>APÉNDICES</b>	<b>51</b>
	Apéndice 1. Protocolos de evaluación de las sedes de estudio.	52
	Apéndice 2. Estudio de caracterización de residuos sólidos de las sedes de estudio.	97
	Apéndice 3. Análisis de riesgo ambiental de las zonas de estudio.	99
	Apéndice 4. Síntesis del diagnóstico ambiental para las sedes de estudio.	102
	Apéndice 5. Inventario de GEI para las zonas de estudio.	118
	Apéndice 6. Plan de Gestión Ambiental para las zonas de estudio.	121
	Apéndice 7. Ahorros calculados a partir de la implementación del Plan de Acción en las sedes regionales.	139

## **DEDICATORIA**

*A mami por siempre encontrar la manera de apoyarme en mis estudios y nunca permitir que me rindiera.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi hermano Stephan, por guiarme y apoyarme, tanto académica como emocionalmente, principalmente al inicio de mi vida universitaria cuando todo era nuevo y confuso. A mi hermana Caro, por siempre escuchar y aportar consejos, aun cuando no tenía forma de entender completamente por lo que estaba pasando.

A mi primo Boris, por velar por mi bienestar durante el tiempo que estuvimos viviendo en Cartago. A mi prima Karina y a mi tío Alberto y tía María, por siempre apoyarme y tenerme las puertas abiertas a su hogar cuando lo necesitara.

A Roberto, por haber hecho de mi vida universitaria mil veces más amena a través de sus consejos y apoyo incondicional.

A todas mis amigas y amigos que hice en el TEC, sin importar la carrera, gracias por haberse cruzado en mi camino, ojalá nos podamos volver a ver. En especial a Mariam Leandro, Sofía Ramírez, Fabricio Leandro, Sofía Fallas y Maryan Hidalgo. De ustedes aprendí paciencia, resiliencia y a que con una buena compañía cualquier rato se vuelve bonito.

A mi profesora tutora Teresa Salazar, por toda la guía y paciencia que me brindó durante el transcurso de este trabajo para que al final pudiera entregar un proyecto del cual pueda estar orgullosa.

A Fabián Sánchez, por brindarme la oportunidad de realizar mi Práctica Profesional y este Trabajo Final de Graduación con el MOPT y, además, por la orientación y soporte.

A los colaboradores de las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y DGPT por recibirme y asistirme con toda la información que fuera necesaria para concluir este proyecto.

Gracias a todos por creer en mí y en lo que soy capaz de hacer.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1. Pasos para la elaboración de un PGAI (MINAE y Ministerio de Salud, 2011)</b> .....	17
<b>Figura 3.1. Ubicación de la sede regional del MOPT en Guácimo</b> .....	11
<b>Figura 3.2. Ubicación de la DGPT del MOPT</b> .....	12
<b>Figura 3.3. Ubicación de la sede regional del MOPT en Pérez Zeledón</b> .....	12
<b>Figura 4.1. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Guácimo</b> .....	38
<b>Figura 4.2. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Guácimo, omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible</b> .....	39
<b>Figura 4.3. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la DGPT</b> .....	39
<b>Figura 4.4. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la DGPT omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible</b> .....	40
<b>Figura 4.5. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Pérez Zeledón</b> .....	40
<b>Figura 4.6. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Pérez Zeledón, omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible</b> . .....	41

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 3.1. Criterio de alcance del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 3.2. Criterio de frecuencia del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 3.3. Criterio de control del aspecto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 3.4. Criterio de severidad del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 3.5. Clasificación del riesgo ambiental evaluado en los PEA e IRA.....</b>	<b>19</b>
<b>Cuadro 3.6. Determinación de significancia de los aspectos ambientales. ....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 3.7. Factores de emisión utilizados para el cálculo de GEI producidos. ....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 3.8. Potenciales de calentamiento global utilizados para el cálculo de GEI producidos. ....</b>	<b>22</b>
<b>Cuadro 4.1. Inventario de organizaciones de las sedes de estudio.....</b>	<b>27</b>
<b>Cuadro 4.2. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la sede regional de Guácimo.....</b>	<b>28</b>
<b>Cuadro 4.3. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la sede regional de Guácimo. ....</b>	<b>30</b>
<b>Cuadro 4.4. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la DGPT .....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 4.5. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la DGPT ...</b>	<b>33</b>
<b>Cuadro 4.6. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la sede regional de Pérez Zeledón .....</b>	<b>34</b>
<b>Cuadro 4.7. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la sede regional de Pérez Zeledón.....</b>	<b>36</b>
<b>Cuadro 4.8. Cuadro resumen de las emisiones generadas por las sedes de estudio.....</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro 4.9. Resumen del consumo energético de las sedes de estudio para el año 2019. ....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 4.10. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la sede regional de Guácimo.....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 4.11. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la DGPT .....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 4.12. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la sede regional de Pérez Zeledón .....</b>	<b>44</b>

## LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AA	Aspecto Ambiental
AAS	Aspecto Ambiental Significativo
BSI	British Standards Institution
CH <sub>4</sub>	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
DGPT	Dirección General de la Policía de Tránsito
DIGECA	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
FAO	Organización para la Alimentación y Agricultura
GEI	Gases con Efecto Invernadero
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
IRA	Índice de Riesgo Ambiental
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
NO <sub>2</sub>	Óxido nitroso
OMS	Organización Mundial para la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Protocolo de Evaluación Ambiental
PGAI	Programa de Gestión Ambiental Institucional
PHVA	Planificar, Hacer, Verificar y Actuar

PNUMA

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

SGA

Sistema de Gestión Ambiental

T CO<sub>2</sub>eq

Toneladas de dióxido de carbono equivalente

## RESUMEN

El estilo de desarrollo económico actual ha causado consecuencias devastadoras sobre el medio ambiente, por lo que muchas instituciones han decidido implementar el uso de sistemas de gestión ambiental. Estos permiten identificar y priorizar los impactos ambientales generados y proponer acciones que les permita utilizar racionalmente sus recursos. Tal es el caso del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el cual decidió incrementar el alcance de su Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) e incluir las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y Dirección General de la Policía de Tránsito (DGPT). Para lograrlo se elaboraron diagnósticos ambientales, que constan en el levantamiento de registros sobre sus hábitos de generación y consumo, también se aplicaron protocolos de evaluación y análisis de riesgo para clasificar la significancia de cada aspecto ambiental (AA) relacionado al quehacer institucional. Posteriormente, se elaboraron inventarios de gases con efecto invernadero (GEI) y diagnósticos energéticos que describen detalladamente sus emisiones liberadas a la atmósfera y su consumo energético. Seguidamente, se propusieron medidas para reducir el impacto de los AA analizados previamente. A partir de lo anterior se obtuvo que, en la sede regional de Guácimo se identificaron como AA de alta significancia el consumo de agua, consumo de combustibles fósiles, consumo de electricidad y la generación de residuos electrónicos. La sede regional de Pérez Zeledón obtuvo los mismos aspectos, incluyendo la generación de residuos peligrosos y en la DGPT se identificó el consumo de papel y consumo de electricidad. Gracias a los inventarios de GEI, se concluyó que la sede con mayor cantidad de emisiones a la atmósfera es Pérez Zeledón, seguido por Guácimo y la DGPT con 442,55, 227,65 y 42,02 T CO<sub>2</sub> eq, respectivamente. Obteniéndose las fuentes de emisiones de GEI de mayor importancia el consumo de combustibles fósiles y de electricidad, la generación de residuos sólidos y el uso de refrigerantes.

**Palabras clave:** Sistemas de Gestión Ambiental, Programa de Gestión Ambiental Institucional, Ministerio de Obras Públicas y Transporte, AA Significativos.

## **ABSTRACT**

The current style of economic development has caused consequences on the environment which is why many institutions have decided to implement the use of environmental management systems. These allow identifying and prioritizing the environmental impacts generated to propose actions that allow them to rationally use their resources. Such is the case of the Ministry of Public Works and Transport (MOPT), which decided to include in its Institutional Environmental Management Program Guácimo's, Pérez Zeledón's regional offices and the General Directorate of the Traffic Police (DGPT). To achieve this, environmental diagnoses were prepared, which are registries on their generation and consumption habits, also evaluation and risk analysis protocols were carried out to classify the significance of each aspect concerning institutional activities. Subsequently, the greenhouse gas (GHG) inventories and the energy diagnoses were prepared, which describe in greater detail the emissions released to the atmosphere and the energetical consumption. Thereafter, environmental measures were proposed to reduce the impact of the previously analyzed aspects. Therefore, it was obtained that for the regional headquarters of Guácimo, the consumption of water, consumption of electricity, consumption of fossil fuels and the generation of electronic waste were identified as highly significant environmental aspects. The Pérez Zeledón regional headquarters obtained the same aspects, also including the generation of hazardous waste, and the DGPT identified the consumption of paper and consumption of electricity. Thanks to the GHG inventories, it was possible to conclude that the site with the highest quantity of emissions released to the atmosphere was Pérez Zeledón, followed by Guácimo and then DGPT, with 442,55, 227,65 y 42,02 T CO<sub>2</sub> eq, respectively.

**Key words:** Environmental Management Systems, Institutional Environmental Management Program, Ministry of Public Works and Transportation, Significant Environmental Aspects.

## 1. INTRODUCCIÓN

La responsabilidad ambiental ha generado un impacto sobre los mercados y los encargados de tomas de decisiones, causando así que se desarrollen diversos instrumentos de manejo ambiental. Entre estas herramientas se encuentran regulaciones de control, instrumentos económicos, acciones voluntarias del tipo certificaciones y los sistemas de gestión ambiental (Mazzi, A. et al., 2017). Los sistemas de gestión ambiental (SGA) buscan “el manejo participativo de las situaciones ambientales de una región por los diversos actores, mediante el uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad” (Muriel, R. 2006).

Desde el 2011, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), a través de la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) ha promovido la elaboración de programas de gestión ambiental en las instituciones públicas bajo el principio de mejora continua (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011). En respuesta a este requerimiento, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) elaboró su PGAI en el 2015 para la sede central ubicada en San José y ahora busca extender el alcance con el fin de incluir otras sedes regionales.

Para lograr esto, se realizaron diagnósticos ambientales en los que se recopiló información sobre los consumos de agua, electricidad, papel y combustible, y la generación de residuos sólidos para establecer una línea base. Se aplicaron protocolos de evaluación y análisis de riesgo ambiental para determinar el nivel de significancia de los AA relacionados al quehacer de la institución. También se elaboraron inventarios de GEI y diagnósticos energéticos para determinar las emisiones a la atmósfera y el perfil de consumo energético de cada sede.

Posteriormente se propusieron medidas para cada uno de los AA estudiados en el diagnóstico ambiental con el fin de eliminar, reducir o compensar su impacto. Al aumentar el alcance del PGAI es posible obtener el mejoramiento continuo del desempeño ambiental, identificar debilidades, motivar a los empleados, mejorar la imagen de la institución y aumentar la certeza de estar cumpliendo con sus obligaciones legales (Morrow, D. & Rondinelli, D., 2002).

Por consiguiente, para el presente trabajo final se busca agregar las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y la Dirección General de la Policía de Tránsito al PGAI a través de la elaboración de diagnósticos ambientales iniciales, diagnósticos energéticos, inventarios de gases con efecto invernadero, evaluación de aspectos ambientales, análisis de riesgos y formulación de medidas respectivas para cada sede.

## **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar el PGA de las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y la Dirección General de la Policía de Tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Costa Rica.

### **1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico ambiental de las sedes regionales propuestas.
- Crear los inventarios de gases con efecto invernadero y diagnósticos energéticos para las sedes regionales planteadas.
- Elaborar el documento del Plan de Gestión Ambiental para las sedes regionales abordadas.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son un proceso diseñado para gestionar los impactos ambientales de una organización y reducir los riesgos ambientales asociados a las actividades de producción que se llevan a cabo dentro de esta (Cary y Roberts, 2011). Estos sistemas permiten establecer y evaluar la efectividad de los procedimientos propuestos en la política ambiental, los objetivos a alcanzar y demostrar el cumplimiento de estos (de Oliveira et al, 2017).

Para comprender el origen de los SGA es necesario recopilar los esfuerzos previos de la humanidad por discutir los problemas ambientales que afronta el planeta. Existen registros de esfuerzos ambientales por parte de diversas entidades como la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otros. Sin embargo, no fue hasta en 1972 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo en la que se discutieron temas como la vinculación de los derechos humanos con la protección del ambiente, la creación de autoridades ambientales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el reconocimiento de planes de acción como herramientas de planificación ambiental (Medaglia, 2003).

Posteriormente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) publicó a través de la Comisión Mundial en Ambiente y Desarrollo el Informe de Brundtland titulado Nuestro Futuro Común (Singh, 2016). En este informe se introdujo por primera vez el concepto de desarrollo sostenible el cual se define como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las de ellos” (Brundtland, 1987). Utilizando este documento de base, se convocó a la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992.

Como resultados más relevantes de esta cumbre se obtuvieron la adaptación del Programa 21, también conocida como Agenda 21, y la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (Barrutia et al, 2015). El Programa 21 consta en un plan de acción de alcance mundial, nacional y local que busca promover el desarrollo sostenible, mientras que la CMNUCC es un medio que reconoce la problemática del cambio climático y establece como objetivo reducir las emisiones de GEI de origen antropogénico para que estas no interfieran con el sistema climático (UNFCCC, s.f.).

Gracias al auge del movimiento medioambiental producido por estos eventos, la British Standards Institution (BSI) procedió a crear en 1992 el BS 7750, el primer estándar de gestión ambiental. Este estándar se elaboró de manera tal que también fue compatible con el estándar previo de calidad BS 5750 para aprovechar los recursos invertidos en la implementación del último (Wissenberg, 2021). A partir del BS 7750, posteriormente se desarrollarían nuevos sistemas como los Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS, por sus siglas en inglés) y las normas ISO 14000 (Welford, 2013).

La implementación de los SGA ha presentado un aumento exponencial debido al creciente interés por los impactos de las organizaciones sobre el ambiente por parte de las poblaciones, la presión ejercida por entidades externas regulatorias, el aumento de la cobertura por parte de los medios sobre asuntos ambientales y por la posibilidad de mejorar la eficiencia de la organización a través de la reducción de costos ambientales (Phan y Baird, 2015).

Por ejemplo, la norma ISO 14001 es un SGA apto para cualquier tipo de organización y es la de mayor reconocimiento a nivel mundial con más de 348 000 certificados válidos expedidos alrededor del mundo para el año 2020 (The ISO Survey of Management System Standard Certifications, 2020). La norma ISO 14001 requiere que la organización tome en consideración todos los problemas ambientales asociados a su operación tales como contaminación atmosférica, gestión de los residuos sólidos, manejo de las aguas y manejo eficiente de los recursos. Además, contempla la necesidad del mejoramiento continuo del sistema y el compromiso por parte de los jefes. (ISO 14001 - Key Benefits, 2015.).

### **2.1.1. Sistemas de Gestión Ambiental a nivel nacional (INTECO y PGAI)**

El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) es una asociación privada reconocida como el Organismo Nacional de Normalización para elaborar los estándares técnicos requeridos por el país. INTECO además representa al país ante las organizaciones de estándares internacionales como la ISO, entre otros (INTECO, s.f.a). La versión tropicalizada más reciente para Costa Rica de la norma ISO 14001 se conoce como INTE/ISO 14001:2015 y especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que una organización puede usar para mejorar su desempeño ambiental (INTECO, s.f.b).

Por otro lado, DIGECA realizó en el 2011 su propia versión de un SGA para las instituciones públicas del país. Este se encuentra publicado en el Decreto Ejecutivo No. 36499-MINAET-MS (Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica) y contempla la planificación y aplicación de medidas

ambientales en los ejes de gestión ambiental, uso racional de la energía y cambio climático y conservación bajo un proceso de mejora continua. (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011).

## **2.2. CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS**

Ahmed (2020) define el cambio climático como la variabilidad del sistema climático que incluye la atmósfera, los ciclos biogeoquímicos, la superficie terrestre, el hielo y los componentes bióticos y abióticos de la Tierra. Existen gases con efecto invernadero producidos naturalmente los cuales mantienen la Tierra a una temperatura apta que la vuelve habitable. Sin embargo, estos gases los cuales incluyen el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nítrico (NO<sub>2</sub>), han presentado un aumento súbito de su concentración en la atmósfera debido al aporte de los humanos.

Las emisiones de GEI de origen antropogénico han aumentado desde la era preindustrial debido al crecimiento económico y poblacional y como consecuencia, se observan concentraciones de estos gases jamás antes vistas en los últimos 800 mil años (IPCC,2014). Se ha comprobado que este incremento es capaz de generar cambios en las precipitaciones y un aumento en el calentamiento global que afecta gravemente a la población en general y los ecosistemas (Houghton et al., 1990).

La agricultura es una de las áreas más afectadas por el cambio climático debido a efectos como los eventos climáticos extremos, la escasez de agua, la pérdida de fertilidad del suelo e infestación de plagas (Malhi et al., 2021). Cabe destacar que los países en vías de desarrollo, como lo es Costa Rica, son los que se encuentran más vulnerables a los efectos del cambio climático pues usualmente son dependientes de este tipo de actividad económica para subsistir (Chandio et al., 2020). Además, los ecosistemas también sufren pues muchas especies de animales y plantas se ven obligadas a cambiar su comportamiento (Lehikoinen et al., 2019) y distribución debido al cambio de temperaturas, eventos como inundaciones y sequías y acidificación de cuerpos de agua (Byrne y Hernández 2020).

### **2.2.1. Esfuerzos por combatir el cambio climático**

Como ya se ha ido mencionando, la importancia del medio ambiente es un tema que ha estado en discusión a nivel mundial desde la década de 1970 con la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo. De manera tal que en 1988 surgió el Panel

Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) el cual busca evaluar de forma comprensiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica relevante para comprender el cambio climático inducido por el hombre, sus potenciales impactos y opciones de adaptación y mitigación (IPCC, s.f.).

Posteriormente, como resultado de la Cumbre de la Tierra de Río aparece en 1994 la CMNUCC. Este describe que los países más industrializados, los cuales son fuente de la mayoría de las emisiones de GEI, generen anualmente un inventario de los gases que emiten, informen regularmente sobre las medidas que están tomando para afrontar el cambio climático y apoyen financieramente a los países en vías de desarrollo para la adopción de medidas para combatir el cambio climático. Los países en vías de desarrollo también deben de reportar sus esfuerzos para afrontar el cambio climático, sin embargo, de manera más general y menos frecuente que los países industrializados (UNFCCC, s.f.a).

Seguidamente, se aprobó en 1997 el Protocolo de Kioto que entró en vigor hasta el 2005. El protocolo compromete a los países industrializados a la reducción de emisiones del 5% con respecto a los niveles de 1990. Además, en el 2012 se propuso en la Enmienda de Doha un segundo periodo en el cual se redujera al menos un 18% de las emisiones con respecto a los niveles de 1990. Sin embargo, este compromiso no ha entrado en vigor a pesar de haber estado previsto para cumplirse entre 2013 y 2020 (UNFCCC, s.f.b).

Otros esfuerzos internacionales relevantes para combatir el cambio climático incluyen la COP17 en Durban en la cual se adoptó el Fondo Verde del Clima. El cual funciona como un mecanismo financiero para apoyar a los países en vías de desarrollo a implementar sus proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático (Green Climate Fund, s.f.) También durante la COP21 en París se aprobó el Acuerdo de París el cual vincula legalmente a sus partes a limitar el aumento de la temperatura global a no más de 2°C y como mínimo 1,5°C sobre los niveles preindustriales. El Acuerdo de París además exige que los países inscritos al Acuerdo deben presentar una propuesta de las medidas que van a implementar para reducir sus emisiones de GEI conocida como Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) y actualizarla cada 5 años (Rhodes, 2016).

La más reciente actividad para enfrentar el cambio climático es la COP26 en Glasgow, la cual obtuvo como resultado el Pacto Climático de Glasgow. Sus principales resultados incluyen la reducción progresiva del consumo de carbón y varios compromisos como aumentar el financiamiento climático para los países en vías de desarrollo, reducir y revertir la deforestación a nivel mundial, acelerar la transición a vehículos eléctricos y reducir las

emisiones globales de metano en un 30% para el 2030 (UN Climate Change Conference UK 2021, 2021).

### **2.3. POSTURA MUNDIAL DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

Una de las principales fuentes de emisiones de GEI es la quema de combustibles fósiles asociado a la generación de energía. El consumo energético de los países se eleva conforme aumenta el desarrollo social y económico a nivel global, de manera tal que mitigar el cambio climático y al mismo tiempo abastecer la necesidad energética se ha vuelto un reto fundamental para alcanzar un futuro sostenible (Meng et al., 2020).

Foster y Elzinga (s.f.) de la División de Energía Sostenible en la Comisión Económica para Europa, afirman que los combustibles fósiles comprenden el 80% de la demanda actual de energía primaria a nivel mundial. De manera tal que si se mantiene esta tendencia y la demanda energética se duplica tal y como se proyecta para el 2050, las emisiones van a superar el límite previsto para mantener la temperatura a nivel mundial bajo 2°C.

Para el 2020, precisamente el 81,3% de la fuente energética global provenía de la quema de combustibles fósiles como el gas natural, petróleo y el carbón. 9,3% procede de biocombustibles y residuos, 4,9% de origen nuclear, 2,5% de fuentes hidroeléctricas y 2% de otras fuentes (International Energy Agency, 2020).

El uso de energía de fuentes no renovables puede resultar en la escasez de recursos energéticos en el futuro, en especial para países en vías de desarrollo. Esto debido a que el consumo energético de industrias en este tipo de países conlleva a altos costos de la energía debido a sus fuentes limitadas de recursos (Safdar, Chaudry y Chaudry, 2019).

#### **2.3.1. Postura nacional del consumo energético**

A diferencia del promedio mundial de consumo energético, Costa Rica presenta una matriz energética altamente dependiente de fuentes renovables. Para el 2020 se obtuvo que la energía hidroeléctrica es la principal fuente dentro de la matriz eléctrica con un aporte del 71,95%. La segunda es la geotermia con un 14,90% seguido de la eólica, con un 12,39%. Por último, se encuentran la biomasa y la energía solar con un aporte del 0,54% (Roca, 2021). Esto resulta en una matriz energética proveniente de fuentes renovables del 99,78% dejando así a Costa Rica como el país líder en la producción de energía eléctrica de fuentes no contaminantes.

## 2.4. PGAI

Como ya se mencionó, los PGAI son sistemas de gestión elaborados por parte de las instituciones públicas del país que se enfocan principalmente en la gestión ambiental, el cambio climático y conservación y uso racional de la energía. Su origen se remonta a la publicación del Decreto Ejecutivo No. 36499-MINAET-MS denominado Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica.

Esta ley se realizó con el fin de desarrollar un proceso unificado de gestión que considera decretos como la Iniciativa Paz con la Naturaleza, la Ley para la Gestión Integral de Residuos, la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la ratificación del Protocolo de Kioto y la Ley sobre Regulación del Uso Racional de la Energía. Los PGAI tienen una vigencia de 5 años, tiempo después del cual las instituciones deben elaborar y presentar uno nuevo para su evaluación (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011).

La norma INTE/ISO 14001:2015 y los PGAI siguen un marco lógico muy similar, pues ambos aplican el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) y requieren ser evaluados por entidades externas para así validarlos. Sin embargo, sus principales diferencias radican en que el PGAI se basa en la norma ISO 14001:2004, norma ISO antecedente de la actual. La norma ISO 14001 más reciente presenta cambios en su estructura que permite compartir requisitos básicos con otros sistemas de gestión basados en las normas ISO, facilitando así la integración de nuevos sistemas de gestión (Stojanovic, 2015). En la nueva norma también se busca identificar todas las posibles influencias internas y externas que se puedan ejercer sobre las actividades de la institución, así como las partes interesadas para conocer las necesidades y expectativas de la organización. Además, la norma ISO 14001:2015 incluye la determinación de riesgos asociados a las amenazas y oportunidades (ISO UPDATE, 2018).

## 2.4.1. Componentes del PGAI

Para poder llevar a cabo la implementación del PGAI es necesario ejecutar una serie de 11 pasos los cuales se pueden resumir como el compromiso por parte del Jерarca y el personal de la institución, la recolección de información sobre las instalaciones en las que se está trabajando, el análisis de la información obtenida, la definición de los cambios a los que se aspiran, así como las acciones necesarias para alcanzar estas metas y por último la preparación y entrega del documento final. Las etapas más relevantes incluyen la preparación del diagnóstico ambiental inicial, del inventario de GEI y del diagnóstico energético (Figura 2.1) (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011).

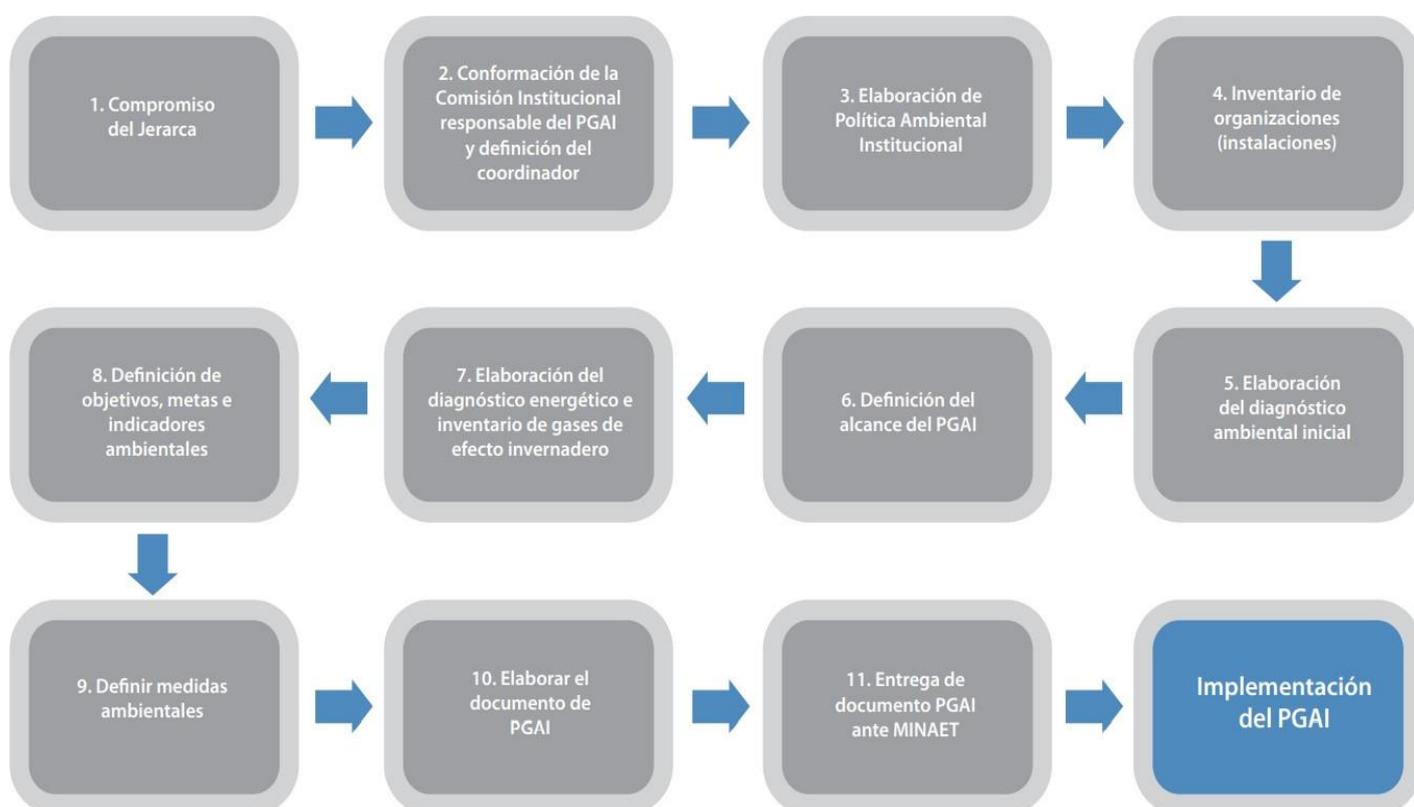


Figura 2.1. Pasos para la elaboración de un PGAI (MINAE y Ministerio de Salud, 2011)

### 2.4.1.1. Diagnóstico ambiental

El objetivo del diagnóstico ambiental inicial es identificar las actividades de consumo de recursos y las de generación de emisiones relacionadas al quehacer institucional que puedan tener un efecto sobre el ambiente. Estas actividades se conocen como AA mientras que el efecto que tienen sobre el ambiente se conoce como impactos ambientales. De esta forma, se les

asigna un orden de prioridad a los AA de acuerdo con indicadores como la significancia del impacto, el acatamiento de las normativas a nivel nacional y la opinión de las partes interesadas. Una vez establecido este orden, se plantean metas, indicadores y medidas para prevenir, reducir o compensar los AAS (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011).

#### **2.4.1.2. Inventario de GEI**

El inventario de GEI permite recopilar información sobre el impacto de la institución sobre el cambio climático de manera más exhaustiva que el diagnóstico ambiental. El objetivo de este inventario es calcular las T CO<sub>2</sub>eq generadas debido al quehacer institucional. Las T CO<sub>2</sub>eq, representan una relación entre el dióxido de carbono y el resto de gases que se emiten a la atmósfera para indicar su potencial de calentamiento global (el cual es un valor aprobado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN)) siendo el potencial de calentamiento global del dióxido de carbono igual a 1. (Vargas, Rodríguez y Rojas, 2015).

#### **2.4.1.3. Diagnóstico energético**

Al igual que el inventario de GEI, el diagnóstico energético busca realizar un análisis más completo que el obtenido en el diagnóstico ambiental sobre el uso de la energía. El diagnóstico energético consta del estudio del consumo de energía eléctrica y el consumo de combustibles fósiles dentro de la institución. Algunos de los datos generados en este análisis incluyen el consumo y el gasto incurrido anualmente en electricidad y combustibles fósiles. Además, un inventario de los vehículos y equipos consumidores de electricidad propiedad de la institución junto con características de estos como sus hábitos de uso. Esto permite identificar equipos ineficientes y sustituirlos por versiones mejoradas con un menor consumo energético y con menor impacto al ambiente (Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Salud, 2011).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. DEFINICIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El trabajo final de graduación consistió en aumentar el alcance del PGAI del MOPT añadiendo las sedes regionales de Guácimo, Pérez Zeledón y la Dirección General de Policía de Tránsito (DGPT). En todas las zonas de estudio se tomaron en consideración exclusivamente los edificios que llevan a cabo funciones administrativas, mientras que las demás instalaciones observadas de la Figura 3.1. a la Figura 3.3 se consideran como garajes para el almacenamiento y mantenimiento básico de vehículos, de manera tal que no se incluyeron dentro del PGAI



Figura 3.1. Ubicación de la sede regional del MOPT en Guácimo



Figura 3.2. Ubicación de la DGPT del MOPT.

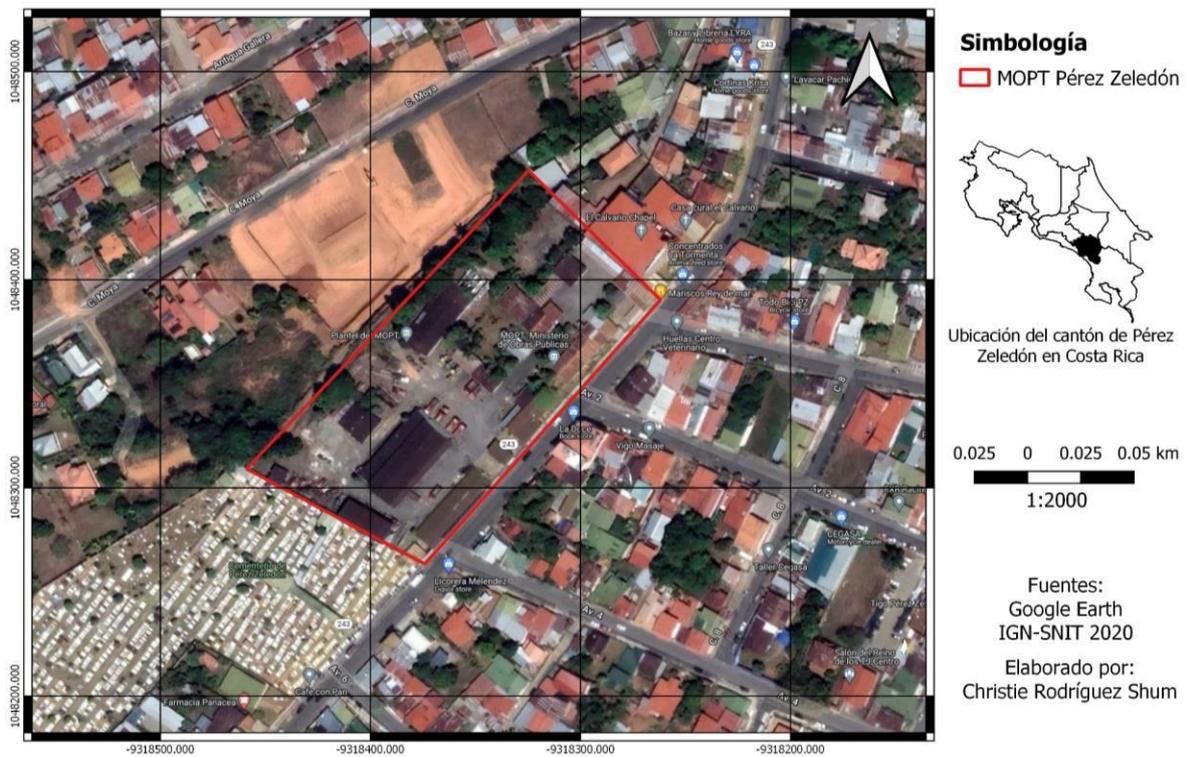


Figura 3.3. Ubicación de la sede regional del MOPT en Pérez Zeledón.

En la sede regional de Guácimo y la DGPT, se realizó gran parte de la recopilación de información de manera presencial. Mientras que en la sede regional de Pérez Zeledón se recibió apoyo por parte de los funcionarios de manera remota a través de correos y reuniones virtuales. Cabe destacar que toda la metodología para la elaboración del diagnóstico ambiental (a excepción del análisis de riesgo y el estudio de caracterización de residuos) el inventario de GEI, el diagnóstico energético y el documento del plan de gestión ambiental explicados a continuación se elaboraron siguiendo el formato brindado en la Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica (2011) publicada por el MINAE y el Ministerio de Salud.

### **3.2. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Inicialmente, se capacitó al personal a cargo de las sedes regionales con respecto a las variables que incorporan un diagnóstico ambiental inicial a través de una serie de reuniones virtuales. Se abordaron temas como qué actividades institucionales se deben de tomar en consideración para la elaboración del diagnóstico, así como sus impactos sobre el medio ambiente y las personas. Se realizó una breve explicación sobre los residuos sólidos y su clasificación de acuerdo con la Ley para la Gestión Integral de Residuos N.º 8839.

Además, se mostraron ejemplos sobre el tipo de registros necesarios que se deben mantener para establecer la línea base del diagnóstico ambiental utilizando los datos generados en el Plan de Gestión Ambiental Institucional de la sede central del MOPT para el año 2020. Se consideró que era de vital importancia el manejo de conceptos generales sobre los PGAI por parte de los funcionarios pues al finalizar este proyecto ellos serán los encargados de generar y gestionar esta información.

#### **3.2.1. Recopilación de información**

Fue necesario establecer un inventario de organizaciones, el cual permitió establecer los edificios que se tomarían en consideración dentro del plan de gestión ambiental de cada sede, la cantidad de funcionarios, la clase de actividades laborales que se desempeñan, así como el área física de las sedes, este inventario se puede observar en la sección 4.1. de los resultados más adelante. Esto con el fin de determinar el alcance del proyecto y poder determinar los consumos de cada organización de manera detallada.

Se elaboraron unas hojas de cálculo en las cuales los funcionarios brindaron información asociada al consumo de agua, electricidad, la flota vehicular y equipos de impresión. En el caso del consumo de agua y luz se consultó el número de identificación de los medidores junto con su consumo en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y kilowatts-hora (kWh) respectivamente, el gasto incurrido en colones y el consumo del recurso por número de empleados. Este último índice se obtuvo a partir de la división del recurso consumido entre la cantidad total de funcionarios en la sede. Para los equipos de impresión, fue necesario contactar a la empresa encargada de arrendar los equipos de impresión al MOPT para obtener información como la cantidad de impresoras por sedes, la cantidad de hojas consumidas y el consumo de papel por empleado por mes. También se identificaron los vehículos que se encuentran funcionando para cada una de las sedes, así como el tipo de combustible que consumen y su clasificación por peso.

Cabe destacar que los datos compilados para el consumo de agua, electricidad y combustible fueron tomados del sistema de base de datos del MOPT utilizando información del 2019, pues se consideró que representan con una mayor certeza el comportamiento habitual dentro de las sedes regionales. Por otro lado, el consumo de papel se determinó con datos del 2020 debido a que el MOPT no contaba con esta información hasta que contrataron los servicios de la empresa arrendadora de equipos de impresión.

### **3.2.2. Estudio de caracterización de residuos**

Los funcionarios tuvieron una capacitación sobre las bases de cómo realizar un estudio de composición de sus residuos sólidos por medio de una reunión virtual con la estudiante. Este análisis consistió en seleccionar ubicaciones donde había un alto flujo de personas en las cuales se posicionaron bolsas para la recolección diferenciada de los residuos por su tipo de origen. Los residuos se separaron por un periodo de dos semanas en las categorías de orgánico, no valorizable, plástico, papel, metal, vidrio y peligrosos. Luego las bolsas fueron pesadas y cerradas para posteriormente desecharlas. Además de este estudio, también se elaboró un formulario en el cual los encargados de las sedes regionales comentaron brevemente sobre la gestión actual que se le estaba brindando a los residuos sólidos en sus respectivas sedes.

Se llevó a cabo un plan piloto en la sede de Guácimo del 7 al 21 de octubre del 2021 en el cual se posicionaron una serie de bolsas rotuladas por el tipo de residuo. Los residuos orgánicos eran pesados diariamente y desechados los días de recolección de basura para evitar la aparición de vectores, fauna nociva y generación de malos olores. Mientras que las demás

categorías de residuos se mantuvieron en sus recipientes durante las dos semanas de estudio y pesadas hasta el último día.

Una vez demostrado que esta adaptación de la Guía de Interpretación de la Metodología para la Realización de Estudios de Generación y Composición de Residuos Ordinarios del (2012) funcionaba exitosamente, se procedió a realizar el mismo estudio en las otras dos zonas de manera simultánea entre los días 10 y 23 de noviembre del 2021. De manera tal que, los funcionarios realizaron el pesaje de sus residuos orgánicos en sus respectivas sedes y el resto de residuos fueron transportados a un espacio habilitado en la DGPT para su posterior pesaje por parte de la estudiante utilizando una balanza portable electrónica marca Yangruidian modelo B09NXJPG73.

### **3.2.3. Aplicación del protocolo de evaluación ambiental**

Los protocolos de evaluación ambiental (PEA) son una herramienta de orientación elaborada por DIGECA para verificar el grado de desempeño ambiental de los principales AA dentro de las instituciones públicas. La hoja de cálculo incluye algunas actividades que no necesariamente les aplican a todas las entidades públicas por lo que en esos casos se debe de hacer la observación (Astorga, 2007).

La herramienta se encuentra compuesta por 19 protocolos con lineamientos basados en el marco jurídico actual y prácticas deseables dentro de las instituciones en los cuales se llena el espacio adyacente si la institución cumple, no cumple o no le aplica el lineamiento en cuestión. En caso de que no cumpla o no se le pueda aplicar el lineamiento es necesario elaborar observaciones sobre la razón por la cual no se está aplicando. Posteriormente la herramienta realiza el cálculo considerando todas estas variables para dar como resultado un porcentaje de cumplimiento en el cual se obtiene que los protocolos con menor porcentaje requieren de una mayor prioridad a la hora de establecer metas, objetivos y acciones para su mejora.

Los AA listados en el protocolo de evaluación ambiental se mencionan a continuación:

- Emisiones de fuentes fijas
- Emisiones de fuentes móviles
- Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas
- Emisiones de radiaciones ionizantes
- Emisiones de olores
- Consumo de agua
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos ordinarios
- Consumo de papel
- Generación de residuos electrónicos
- Generación de residuos infectocontagiosos
- Uso de sustancias peligrosas
- Manejo de productos derivados de hidrocarburos
- Uso de plaguicidas
- Uso de sustancias radiactivas
- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de energía eléctrica
- Seguridad y manejo de desastres naturales
- Generación de residuos sólidos peligrosos

El protocolo de evaluación para la sede regional de Guácimo se realizó presencialmente con la asistencia de la Jefa Administrativa, al igual que en la DGPT con la ayuda del Jefe de Mantenimiento. En el caso de Pérez Zeledón se llevaron a cabo sesiones virtuales con diferentes funcionarios para el llenado de los protocolos de evaluación.

#### **3.2.4. Elaboración del análisis de riesgo ambiental**

Para poder llevar a cabo una mejor selección de los AAS también se realizó un análisis y evaluación de riesgo ambiental basado en la norma UNE 15008:2008. Esta norma funciona como una herramienta preventiva basada en la determinación de las probabilidades de ocurrencia de los impactos asociados a los AA analizados dentro del protocolo de evaluación ambiental (Carretero, 2014).

A la hora de realizar análisis de riesgo se tomaron en consideración los criterios de alcance del impacto, la frecuencia con la que podría suceder el incidente, el control que se mantiene sobre el AA y la severidad del impacto en caso de que sucediera. A todos estos índices se les asignaron un valor numérico entre 1 y 4 los cuales se ven descritos del Cuadro 3.1 al Cuadro 3.4.

**Cuadro 3.1. Criterio de alcance del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.**

<b>Alcance</b>	<b>Descripción</b>
Dentro del edificio	1
Toda la instalación	2
Áreas vecinas	3
Comunidad	4

**Cuadro 3.2. Criterio de frecuencia del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.**

<b>Frecuencia</b>	<b>Descripción</b>
Menos de una vez al año	1
Al menos una vez al año	2
Una vez al mes	3
Más de una vez al mes	4

**Cuadro 3.3. Criterio de control del aspecto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.**

<b>Control</b>	<b>Criterio de significancia</b>	<b>Descripción</b>
Los procedimientos pertinentes al aspecto ambiental se encuentran documentados satisfactoriamente. Todos los trabajadores se encuentran capacitados, sensibilizados y son conscientes de su responsabilidad respecto al cumplimiento de procedimientos.	Alta	1
Existen procedimientos no documentados asociados a los AA a evaluar, sin embargo, se está trabajando en levantar los registros. El personal directo de operaciones se encuentra capacitado y trabaja con responsabilidad.	Media	2
Existen procedimientos no documentados asociados a los AA a evaluar. La capacitación del personal es casi nula.	Baja	3
No existe documentación ni procesos reconocidos asociados a los AA a evaluar. No hay capacitación del personal.	Muy baja	4

**Cuadro 3.4. Criterio de severidad del impacto ambiental para la valoración de riesgos ambientales.**

<b>Severidad</b>	<b>Criterio de significancia</b>	<b>Descripción</b>
La incidencia del impacto no es visible.	Muy baja	1
La incidencia del impacto apenas se empieza a hacer visible.	Baja	2
La incidencia del impacto no causa efectos sensibles.	Media	3
La incidencia del impacto es causante de efectos sensibles sobre el medio ambiente y las personas.	Alta	4

Una vez realizada la asignación de valores dentro del análisis de riesgo se utilizó la Ecuación 1. para determinar la evaluación final del AA y posteriormente se le asignó una escala de prioridad a los resultados de los protocolos de evaluación ambiental y a los análisis de riesgo tal y como se muestra en el Cuadro 3.5.

$$IRA = (AL + IF + IC) * IS$$

1

Donde:

IRA: Índice de riesgo ambiental

AL: Índice de alcance

IF: Índice de frecuencia o probabilidad

IC: Índice de control

IS: Índice de severidad

A los resultados obtenidos del protocolo de evaluación ambiental y el índice de riesgo ambiental (IRA) se les fue asignado una clasificación de prioridad alta (rojo) , media (amarilla) o baja (verde) dependiendo del intervalo en el que se encontraba la calificación obtenida tal y como se muestra en el Cuadro 3.5.

**Cuadro 3.5. Clasificación del riesgo ambiental evaluado en los PEA e IRA**

Riesgo	Nota	
	Escala de protocolos	Escala de IRA
Bajo	81-100	0-16
Medio	60-80	17-31
Alto	0-59	mayor o igual a 32

De manera tal que para evaluar en conjunto ambos métodos de análisis se realizó otra clasificación, partiendo de la realizada anteriormente para determinar finalmente la significancia de los AA como se observa en el Cuadro 3.6.

**Cuadro 3.6. Determinación de significancia de los aspectos ambientales.**

Método	IRA	IRA	IRA
PEA	muy alta	alta	alta
PEA	alta	media	media
PEA	alta	media	baja

Cabe destacar que en la Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica especifica que los siguientes AA deben de considerarse necesariamente como AAS:

- Consumo de energía eléctrica
- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de agua
- Consumo de papel
- Emisiones al aire de fuentes móviles o fijas
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos sólidos (ordinarios, peligrosos y de manejo especial)

De manera tal que, aunque no hayan obtenido una clasificación alta o muy alta de igual forma se procedió a plantear medidas para la reducción y compensación de estos aspectos ambientales.

### **3.3. ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE GEI Y EL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO**

#### **3.3.1. Desarrollo del inventario de GEI**

El inventario de GEI se realizó en otra herramienta de cálculo proveída por DIGECA el cual se basa en la norma INTE 12-01-06:2016 (Aguilar, 2021). Este método toma en consideración las emisiones provocadas por el uso de lubricantes, combustibles, electricidad, la generación de aguas residuales, los residuos sólidos no valorizables y la emisión directa de gases

refrigerantes entre otras emisiones. A continuación, en el Cuadro 3.7. se reportan los factores de emisión utilizados en la cuantificación de GEI obtenidos del IMN para la décima edición del 2020. También en el Cuadro 3.8 se reportan los potenciales de calentamiento global provenientes de la misma fuente.

**Cuadro 3.7. Factores de emisión utilizados para el cálculo de GEI producidos.**

Fuente	Factores de emisión		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
	(kg CO <sub>2</sub> /unidad de la fuente)	(kg CH <sub>4</sub> /unidad de la fuente)	(kg NO <sub>2</sub> /unidad de la fuente)
Lubricantes (L Lubricante)	0,5101	-	-
Combustible (L Diesel)	2,613	0,000149	0,000154
Combustible (L Gasolina)	2,231	0,000907	0,000283
Electricidad (kWh para el 2019)	0,0365	-	-
Tratamiento de aguas residuales por tanque séptico (persona/año)	-	4,38	-
Tratamiento de aguas residuales por alcantarillado sanitario (persona/año)	-	0,876	-
Disposición de residuos sólidos por relleno sanitario (kg residuo)	-	0,0581	-

Fuente: (Instituto Meteorológico Nacional, 2020)

**Cuadro 3.8. Potenciales de calentamiento global utilizados para el cálculo de GEI producidos.**

Gas	Potencial de Calentamiento Global
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
NO <sub>2</sub>	310
R410a	1725
R22	1500
R134a	1300
Isobutano R600a	0,001

Fuente: (Instituto Meteorológico Nacional, 2020)

Para el cálculo de la cantidad de emisiones asociadas al consumo de lubricantes fue necesario realizar primero una estimación de la cantidad de lubricante utilizado en las sedes de estudio, debido a que el MOPT no tiene registros de la cantidad de lubricantes que utilizan. Para poder realizar este cálculo se asumió que por cada 5000 kilómetros recorridos se efectúa un cambio de aceite para vehículos livianos (Guasgua et al, 2021) y que por cada 1000 kilómetros recorridos se consume 1 litro de lubricante (Uribe, 2020). En el caso de los vehículos pesados se asumió que se realizaba un cambio de aceite cada 50000 km (Total Energies, 2019). De manera tal que, se dividió el kilometraje total recorrido por los vehículos entre el kilometraje requerido para el cambio de aceite para efectos de mantenimiento preventivo y por último se multiplicó por los 5 litros consumidos tal y como se muestra en la Ecuación 2.

$$LU = \frac{DR}{5000} * 5 \quad 2$$

Donde:

LU: cantidad anual de lubricante utilizado (L)

DR: distancia total recorrida por los vehículos (km)

5000: cantidad de kilómetros recomendados para el cambio de aceite (km)

5: cantidad de litros de aceite consumidos en promedio por cambio de aceite (L)

Se utilizó la Ecuación 3 para el cálculo de las emisiones generadas por las actividades del uso de lubricantes, consumo de combustibles y de electricidad.

$$CO_2eq = \frac{GA * FE * PCG}{1000} \quad 3$$

Donde:

CO<sub>2</sub>eq: dióxido de carbono equivalente (t/año)

GA: generación anual de la fuente de emisión

FE: factor de emisión

PCG: potencial de calentamiento global

1000: conversión de kilogramos a toneladas (kg CO<sub>2</sub>eq/t CO<sub>2</sub>eq)

La generación de aguas residuales y residuos sólidos requirieron de un cálculo distinto debido a que no se contaba con esta información previo a este proyecto. El cálculo realizado para estos casos requirió de datos adicionales como la cantidad de funcionarios, las horas laboradas al día y la cantidad de días laborados al año el cual se puede observar en la Ecuación 4 en el caso de la generación de aguas residuales y en la Ecuación 5. para los residuos sólidos.

$$CO_2eq = \frac{FE * CF * \frac{264}{365} * \frac{8}{24} * PCG}{1000} \quad 4$$

Donde:

CO<sub>2</sub>eq: dióxido de carbono equivalente (t/año)

FE: factor de emisión (kg CH<sub>4</sub>/persona/año)

CF: cantidad de funcionarios en la institución

$\frac{264}{365}$ : cantidad de días laborados con respecto a los días del año (día/día)

$\frac{8}{24}$ : cantidad de horas laboradas con respecto a las horas en un día (hora/hora)

PCG: potencial de calentamiento global

1000: conversión de kilogramos a toneladas (kg CO<sub>2</sub>eq/t CO<sub>2</sub>eq)

$$CO_2eq = \frac{RPC * CF * 264 * \frac{8}{24} * FE * PCG}{1000} \quad 5$$

Donde:

CO<sub>2</sub>eq: dióxido de carbono equivalente (t/año)

RPC: residuos generados por cápita por día (kg residuos/persona/día)

CF: cantidad de funcionarios en la institución

264: cantidad de días laborados al año (día)

$\frac{8}{24}$ : cantidad de horas laboradas con respecto a las horas en un día (hora/hora)

FE: factor de emisión (kg CH<sub>4</sub>/kg residuos)

PCG: potencial de calentamiento global

1000: conversión de kilogramos a toneladas (kg CO<sub>2</sub>eq/t CO<sub>2</sub>eq)

En el caso de los gases refrigerantes utilizados en dispositivos como refrigeradoras, aires acondicionados y extintores se asumió una fuga teórica del 10% del gas suministrado (Viquez y Astorga, 2018) y posteriormente se multiplicó por el potencial de calentamiento global para luego convertirlo en términos de CO<sub>2</sub>eq tal y como se contempla en la Ecuación 6.

$$CO_{2eq} = \frac{CIG * 0,1 * PCG}{1000000} \quad 6$$

Donde:

CO<sub>2</sub>eq: dióxido de carbono equivalente (t/año)

CIG: cantidad en inventario del gas (g)

0,1: fuga teórica del gas del 10%

PCG: potencial de calentamiento global

1000000: conversión de gramos a toneladas (kg CO<sub>2</sub>eq/t CO<sub>2</sub>eq)

### 3.3.2. Desarrollo del diagnóstico energético

Para la elaboración del diagnóstico energético se tomó en consideración los consumos de combustibles y electricidad obtenidos en la etapa de recolección de datos del diagnóstico ambiental inicial. También se consultó por la cantidad promedio de kilómetros recorridos por litro de combustible utilizado anualmente por cada vehículo para identificar las fuentes que consumen más y que, por lo tanto, son las menos eficientes tal y como se observa en la Ecuación 7.

$$PDC = \frac{\sum (DF - DI)}{12} \quad 7$$

Donde:

PDC: promedio anual de distancia recorrida por combustible consumido (km/L)

DF: distancia recorrida anualmente (km)

DI: distancia inicial al principio del mes (km)

C: cantidad de combustible consumido mensualmente (L)

12: cantidad de meses del año utilizado para obtener el promedio recorrido anualmente

Para poder realizar un diagnóstico energético más detallado se utilizó un instrumento conocido como inventario de consumos eléctricos (Astorga et al, 2019). En este inventario se reportó información de relevancia como la clasificación del equipo por su tipo de aplicación, ya sea equipos de cómputo, iluminación, equipos de cocina, fotocopiadoras, aires acondicionados u otros. También se indicó el número de equipos por ubicación, la potencia en watts, tiempo de uso y una breve descripción que incluye la marca y modelo del equipo.

Una vez recabados todos estos datos se procedió a calcular la energía mensual consumida de cada aparato en términos de kWh utilizando la Ecuación 8.

$$EM = \frac{PP*CE*HD*DM}{1000} \quad 8$$

Donde:

EM: energía mensual consumida por el equipo en una ubicación en Kilowatts-hora (kWh)

PP: potencia de placa (W)

CE: cantidad del equipo por ubicación

HD: horas de uso por día (h)

DM: días de uso por mes (d)

1000: conversión de Watts -hora a Kilowatts-hora

Posteriormente, se procedió a tomar el resultado obtenido en la Ecuación 8 y se dividió entre la energía total consumida de todos los equipos, tal y como se muestra en la Ecuación 9, para obtener el porcentaje de uso de electricidad de un aparato con respecto al consumo total.

$$PU = \frac{EM}{\Sigma EM} * 100 \quad 9$$

Donde:

PU: porcentaje de uso de un equipo con respecto al total de equipos

EM: energía mensual consumida por el equipo en una ubicación (kWh)

$\Sigma EM$ : energía mensual consumida del total de equipos dentro de la institución (kWh)

Una vez levantada esta información por ubicaciones y por tipo de equipo es posible proponer medidas ambientales que nos permite asignar soluciones puntuales que dan como resultado reducciones considerables.

### **3.3.3. Elaboración del documento del Plan de Gestión Ambiental**

La elaboración del documento del PGA constó en el desarrollo del plan de acción para la implementación de las medidas de los AA ya mencionados en la sección 3.2.4. En este plan de acción se plantea por cada aspecto ya mencionado un objetivo y una meta ambiental, el plazo en el que se propone alcanzar la meta ambiental, así como las medidas para lograrlo, las personas responsables de llevarlo a cabo y el costo de inversión.

Las metas para el consumo de electricidad, consumo de agua, generación de aguas residuales, consumo de combustibles fósiles y emisiones al aire se plantearon a partir del cálculo sobre la implementación de acciones como la instalación de luminarias LED, instalación de sanitarios ahorradores de agua y sustitución de la flotilla vehicular liviana de combustión interna por vehículos eléctricos.

Las reducciones en las metas que no fueron calculadas a partir de la implementación de acciones propuestas se estimaron tomando en consideración los consumos promedios reportados por el MOPT en el PGAI del año 2020 para la sede central y los informes anuales sobre el estado de implementación del PGAI en otros ministerios para el 2020. Además, se estimaron otras metas a partir de revisión bibliográfica para las medidas relacionadas con la educación del personal sobre el consumo de agua (Europapress Aragón, 2009) y el consumo de combustibles (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2013).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En el Cuadro 4.1. podemos observar los resultados obtenidos para el inventario de organizaciones realizado para las sedes de estudio. La DGPT es la institución que cuenta con la mayor cantidad de funcionarios mientras que la sede regional de Pérez Zeledón es la sede con mayor área total.

**Cuadro 4.1. Inventario de organizaciones de las sedes de estudio.**

Sede	Área total (m <sup>2</sup> )	Número de edificios	Número de funcionarios	Funciones
Guácimo	1987	1	28	Administrativas y de mantenimiento de carreteras
DGPT	3379	1	61	Administrativas y de vigilancia
Pérez Zeledón	4639	1	31	Administrativas y de mantenimiento de carreteras

En los Cuadros 4.3, 4.5 y 4.7 se presentan los datos de mayor relevancia encontrados durante la realización del diagnóstico ambiental inicial, la totalidad de estos se encuentran en el Apéndice 3. Se procederá a comentar brevemente la situación ambiental de algunos de los aspectos más importantes de cada sede de estudio. Por el otro lado, en los Cuadros 4.2, 4.4 y 4.6 se hará una mención breve de los AA con mayor índice de riesgo ambiental. En el Apéndice 2. se puede consultar los resultados obtenidos en el estudio de generación y composición de residuos sólidos para las sedes de estudio y la información más detallada sobre los demás AA se puede consultar el Apéndice 4.

#### 4.1.1. Sede regional Guácimo

En el Cuadro 4.2. se observa que de los 12 AA evaluados se obtuvo que uno de ellos presenta un IRA alto, 5 un índice medio y los otros 6 uno bajo. La generación de residuos electrónicos

fue el aspecto con el valor de riesgo más alto debido al posible alcance de su impacto y la casi nula gestión que tienen estos residuos antes de su disposición final con un gestor autorizado. Entre los AA con un IRA de alcance medio se encuentran la generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas, el consumo de agua, la generación de aguas residuales y el consumo de combustibles fósiles. A pesar de que estos aspectos no clasificaron como de valor alto, no se deben de dejar de lado pues sus impactos ambientales tienen el alcance de poder afectar a toda la comunidad y en caso de suceder, presentar índices de severidad elevados.

**Cuadro 4.2. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la sede regional de Guácimo**

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>IRA</b>
Emisiones de fuentes móviles	18
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	27
Consumo de agua	28
Generación de aguas residuales	21
Generación de residuos sólidos ordinarios	7
Consumo de papel	6
Generación de residuos electrónicos	32
Generación de residuos sólidos peligrosos	12
Generación de residuos infectocontagiosos	16
Consumo de combustibles fósiles	18
Consumo de energía eléctrica	8
Seguridad y manejo de desastres naturales	5

Del total de AA evaluados, cuatro fueron clasificados con una significancia alta o muy alta en el diagnóstico ambiental, siete de significancia media y uno de significancia baja. Las emisiones de fuentes móviles y el consumo de combustibles fósiles son atribuidos a los 24 vehículos identificados en la sede regional. La gran mayoría de estos vehículos son maquinaria pesada por lo que requieren de una gran cantidad de combustible para su funcionamiento. Debido a esto, se clasifica como de significancia alta el consumo de combustibles fósiles y de significancia media las emisiones de fuentes móviles.

El consumo de agua obtuvo una significancia alta debido a que la sede regional no cuenta con dispositivos o un plan para el ahorro del agua. La cantidad de agua consumida por esta sede es mucho mayor que cualquiera de las otras zonas de estudio, mayor que el promedio reportado por el MOPT (2020) en su PGAI más reciente para la sede central (2,2 m<sup>3</sup>/funcionario/mes) e

incluso mayor que el promedio reportado por DIGECA de ministerios y órganos adscritos de 2,18 m<sup>3</sup>/funcionario/mes (DIGECA, 2019).

La generación de residuos electrónicos es otro aspecto que requiere de atención urgente debido a que no existen registros o un área de almacenamiento designada para este tipo de residuos. Sin embargo, la sede central recolecta estos residuos en todas las sedes esporádicamente para brindarle una disposición adecuada con un gestor autorizado.

También se identifica como aspecto de alta significancia el consumo de energía eléctrica, el cual no cuenta con una caracterización energética de acuerdo con las actividades propias de cada institución. De manera tal que los funcionarios no cuentan con una base para establecer estrategias de ahorro de energía. Sin embargo, a pesar de la poca gestión que se le brinda al manejo del consumo energético, la sede regional de Guácimo logra mantener un consumo mucho menor al reportado por la sede central del MOPT de 90,46 kWh/funcionario/mes tal y como se muestra en el Cuadro 4.3.

**Cuadro 4.3. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la sede regional de Guácimo.**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	*Diesel: 222,41 Ton CO <sub>2</sub> eq/año
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	No se cuenta con valores de medición
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Alta	*5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	***0,785 kg/funcionario
Consumo de papel	Agotamiento de rellenos sanitarios Agotamiento de recursos naturales Contaminación de suelos	Baja	**58 hojas/empleado/mes
Generación de residuos electrónicos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Muy alta	No se cuenta con valores de medición
Generación de residuos sólidos peligrosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de suelos	Media	***0,08 kg/funcionario
Uso de plaguicidas	Contaminación de suelos Reducción de la biodiversidad Contaminación de cuerpos de agua Erosión y pérdida de permeabilidad de suelos	Media	No se cuenta con valores de medición
Consumo de combustibles fósiles	Afectación a seres vivos Agotamiento de recursos naturales	Alta	*Diesel: 248,48 L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	*36 kWh/funcionario/mes
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.

\*Datos generados en el 2019 \*\*Datos generados en el 2020 \*\*\*Datos generados en el 2021

#### 4.1.2. Dirección General de la Policía de Tránsito

Para el análisis de riesgo ambiental de la DGPT se obtuvo que, de los 12 aspectos ambientales significativos, 6 tienen un índice de riesgo medio ambiental medio y los 6 restantes uno bajo, tal y como se muestra en el Cuadro 4.4. Promediando estos resultados junto a los calculados en el Apéndice 1 se obtiene la significancia de los aspectos que se muestran en el Cuadro 4.5. Los AA con un IRA alto incluyen la generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas, el consumo de agua, la generación de aguas residuales, la generación de residuos electrónicos y el consumo de combustibles fósiles. Todos estos aspectos se encuentran bien registrados y regulados en la DGPT, por lo que su puntaje se debe principalmente al alcance y severidad que podría alcanzar el impacto en caso de suceder.

**Cuadro 4.4. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la DGPT.**

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>IRA</b>
Emisiones de fuentes móviles	18
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	27
Consumo de agua	28
Generación de aguas residuales	21
Generación de residuos sólidos ordinarios	7
Consumo de papel	6
Generación de residuos electrónicos	24
Generación de residuos sólidos peligrosos	16
Generación de residuos infectocontagiosos	16
Consumo de combustibles fósiles	18
Consumo de energía eléctrica	6
Seguridad y manejo de desastres naturales	5

En el caso del diagnóstico ambiental, 2 de estos AA obtuvieron una alta significancia, 8 una significancia media y 2 una significancia baja. El consumo de energía eléctrica se encuentra muy por encima del promedio reportado por DIGECA de 88,72 kWh/funcionario/mes (DIGECA, 2019) y del reportado por el MOPT para su sede central de 90,46 kWh/funcionario/mes. Lo mismo sucede con el consumo de papel, pues si se observa el Cuadro 4.5 se contempla que se utilizan 349 hojas/empleador/mes mientras que el promedio para ministerios y órganos adscritos y de la sede central del MOPT es de 85,8 y 218,8 hojas/empleador/mes, respectivamente. Esto demuestra que las capacitaciones y demás

esfuerzos por parte de la institución no están siendo implementados por todos los funcionarios de manera tal que se consideran los aspectos de consumo de energía eléctrica y consumo de papel presentan una alta significancia.

Por otro lado, la DGPT fue la única sede que contaba con residuos infectocontagiosos debido a los algodones, guantes, gasas y demás residuos con fluidos corporales que se generan dentro del consultorio médico. Estos residuos son separados en recipientes rotulados e identificados con bolsas rojas para después ser recolectados semanalmente por un gestor autorizado.

**Cuadro 4.5. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la DGPT.**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	*Diesel: 18,66 Ton CO <sub>2</sub> eq/año *Gasolina: 8,89 Ton CO <sub>2</sub> eq/año
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	No se cuenta con valores de medición
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Media	*3,58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 3,58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	***0,859 kg/funcionario
Consumo de papel	Agotamiento de rellenos sanitarios Agotamiento de recursos naturales Contaminación de suelos	Alta	**349 hojas/empleado/mes
Generación de residuos electrónicos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	No se cuenta con valores de medición
Generación de residuos sólidos peligrosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de suelos	Baja	***0,028 kg/funcionario
Generación de residuos infectocontagiosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos Contaminación de cuerpos de agua	Baja	***0,04 kg/funcionario
Consumo de combustibles fósiles	Afectación a seres vivos Agotamiento de recursos naturales	Media	*Diesel: 9,57 L/funcionario/mes *Gasolina: 5,19 L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	*229 kWh/funcionario/mes
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.

\*Datos generados en el 2019 \*\*Datos generados en el 2020 \*\*\*Datos generados en el 2021

### 4.1.3. Sede regional Pérez Zeledón

En la sede regional de Pérez Zeledón se obtuvieron 6 AA de índice medio y 6 AA de índice bajo. Los AA de mayor IRA incluyen la emisión de fuentes móviles, la generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas, el consumo de agua, la generación de aguas residuales, la generación de residuos electrónicos y el consumo de combustibles fósiles (Cuadro 4.6). A continuación, se explica a mayor detalle la razón de algunos de estos puntajes.

**Cuadro 4.6. Resultados del análisis de riesgo ambiental para la sede regional de Pérez Zeledón.**

Aspecto ambiental	IRA
Emisiones de fuentes móviles	18
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	27
Consumo de agua	28
Generación de aguas residuales	21
Generación de residuos sólidos ordinarios	7
Consumo de papel	6
Generación de residuos electrónicos	24
Generación de residuos sólidos peligrosos	16
Generación de residuos infectocontagiosos	16
Consumo de combustibles fósiles	18
Consumo de energía eléctrica	6
Seguridad y manejo de desastres naturales	5

Del total de AA evaluados, 5 fueron clasificados con una significancia alta o muy alta en el diagnóstico ambiental, 6 de significancia media y 1 de significancia baja. El consumo de agua en la sede regional de Pérez Zeledón es menor al valor promedio reportado por DIGECA (2,18 m<sup>3</sup>/funcionario/mes) y la sede central del MOPT (2,2 m<sup>3</sup>/funcionario/mes), sin embargo, el sistema de tuberías internas se encuentra obsoleto por lo que se les dificulta realizar una buena gestión de las fugas, Por lo tanto, las fugas no son detectadas hasta que se observan fluctuaciones en el cobro mensual del servicio de agua.

El AA de generación de residuos electrónicos presenta una significancia alta principalmente por el riesgo que puede presentar al ambiente. Esta sede cuenta con un área de almacenamiento apta para los residuos, así como con un registro para identificar los equipos retirados de servicio. Los residuos son entregados a las oficinas centrales del MOPT y desechados por un gestor autorizado.

La generación de residuos peligrosos representa un AAS debido a que las condiciones en las que se encuentra la bodega de almacenamiento no son óptimas y la sede no cuenta con presupuesto para modificarla. Por lo tanto, parte de los residuos se acumulan en otros lugares que tampoco reúnen las condiciones necesarias para su almacenamiento.

El consumo de energía eléctrica también es un aspecto que tomar en cuenta a la hora de proponer medidas de mejora debido a que se utilizan aproximadamente 104 kWh/funcionario/mes, tal y como se observa en el Cuadro 4.7, mientras que el promedio reportado por DIGECA y la sede central del MOPT es de 88,72 y 90,46 kWh/funcionario/mes, respectivamente. Algunas razones por las cuales el consumo de electricidad es tan elevado pueden incluir la ausencia de evaluaciones del consumo energético, programas de ahorro de energía y programas de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

**Cuadro 4.7. Resumen del diagnóstico ambiental para los AA evaluados en la sede regional de Pérez Zeledón.**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	*Diesel: 426,53 Ton CO <sub>2</sub> eq/año *Gasolina: 10,30 Ton CO <sub>2</sub> eq/año
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	No se cuenta con valores de medición
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Alta	*2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	***0,729 kg/funcionario
Consumo de papel	Agotamiento de rellenos sanitarios Agotamiento de recursos naturales Contaminación de suelos	Baja	**134 hojas/empleado/mes
Generación de residuos electrónicos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Alta	No se cuenta con valores de medición
Generación de residuos sólidos peligrosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de suelos	Alta	***0,016 kg/funcionario
Uso de plaguicidas	Contaminación de suelos Reducción de la biodiversidad Contaminación de cuerpos de agua Erosión y pérdida de permeabilidad de suelos	Media	No se cuenta con valores de medición
Consumo de combustibles fósiles	Afectación a seres vivos Agotamiento de recursos naturales	Alta	*Diesel: 430,42 L/funcionario/mes *Gasolina: 10,24 L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	*103,98 kWh/funcionario/mes
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.

\*Datos generados en el 2019 \*\*Datos generados en el 2020 \*\*\*Datos generados en el 2021

Cabe destacar que el consumo de combustibles fósiles para todas las sedes de estudio se encuentra en niveles superiores que el resto de las instituciones públicas, según el Informe

Anual sobre los Programas de Gestión Ambiental Institucionales de DIGECA (2019). Por ejemplo, la sede de Pérez Zeledón obtuvo un consumo total de combustible de 440,66 l/funcionario/mes, mientras que los demás ministerios reportados por DIGECA reportaron un promedio de 40,14 l/funcionario/mes. Sin embargo, esto se atribuye a que la mayoría de los ministerios, los cuales se ubican principalmente en el Gran Área Metropolitana, no cuentan con vehículos pesados. Por otro lado, el MOPT requiere utilizar maquinaria pesada con altos consumos de combustible para labores como el mantenimiento de carreteras. De igual manera, los registros de consumo de combustible brindados por las sedes no contienen la totalidad de la información necesaria para establecer la eficiencia energética de todos los vehículos. Por lo que a la hora de proponer medidas se debe de implementar el uso estricto y correcto de este tipo de registros para asegurar que la información dentro de estos sea fidedigna.

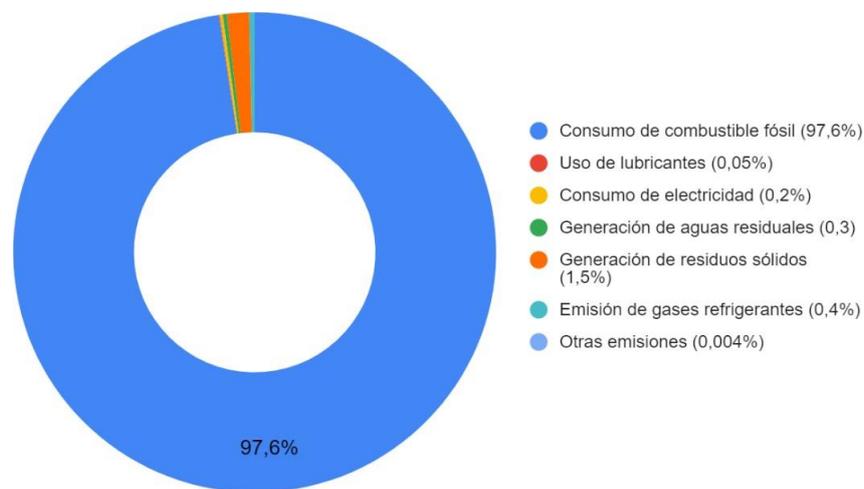
## 4.2. INVENTARIO DE GEI

En el Cuadro 4.8 se puede observar el aporte de T CO<sub>2</sub> eq proveniente de cada fuente y sede. La sede regional de Pérez Zeledón es la que más emisiones libera a la atmósfera con un total de 442,55 T CO<sub>2</sub> eq, seguido por la sede regional de Guácimo con 227,65 T CO<sub>2</sub> eq y por último la DGPT con 42,02 T CO<sub>2</sub> eq. Si desea consultar las cantidades anuales generadas por cada fuente a mayor detalle, estas se encuentran en el Apéndice 5.

**Cuadro 4.8. Cuadro resumen de las emisiones generadas por las sedes de estudio.**

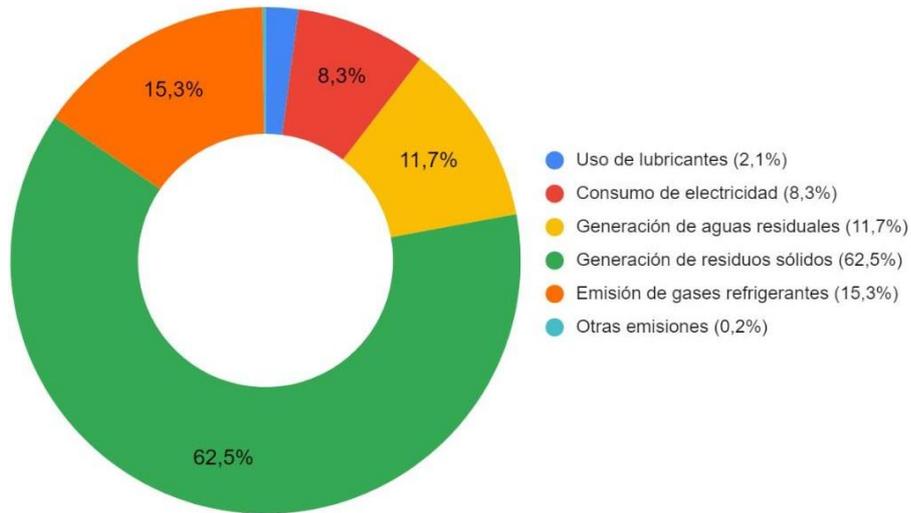
Aspecto ambiental	T CO <sub>2</sub> eq emitido al año		
	Guácimo	DGPT	Pérez Zeledón
Consumo de combustible fósil	222,41	27,55	435,57
Uso de lubricantes	0,05	0,05	0,13
Consumo de electricidad	0,44	6,13	1,41
Generación de aguas residuales	0,62	0,27	0,14
Generación de residuos sólidos	3,31	7,20	3,66
Emisión de gases refrigerantes	0,81	0,81	1,62
Otras emisiones	0,01	0,01	0,02
<b>Total</b>	<b>227,65</b>	<b>42,02</b>	<b>442,55</b>

En las Figuras 4.1, 4.3 y 4.5, se puede apreciar las diferentes fuentes de GEI para cada una de las Sedes, siendo que el AA que más aporta a la generación de GEI en las tres zonas de estudio es el consumo de combustibles fósiles. Se observa que, para la sede regional de Guácimo, la DGPT y la sede regional de Pérez Zeledón se reportaron que el aporte total a las emisiones de GEI provenientes de esta fuente fue del 97,6%, 65,6% y 98,4%, respectivamente. Al comparar esta información con los datos obtenidos del inventario de GEI para la sede central del MOPT se obtuvo que esta sede genera un 77% de sus emisiones de GEI a partir del consumo de combustibles fósiles. Debido a que el aporte a la generación de GEI por parte del consumo de combustibles fósiles es tan grande en comparación al resto de fuentes se generaron las Figuras 4.2, 4.4 y 4.6 para apreciar de mejor manera la contribución de estas.



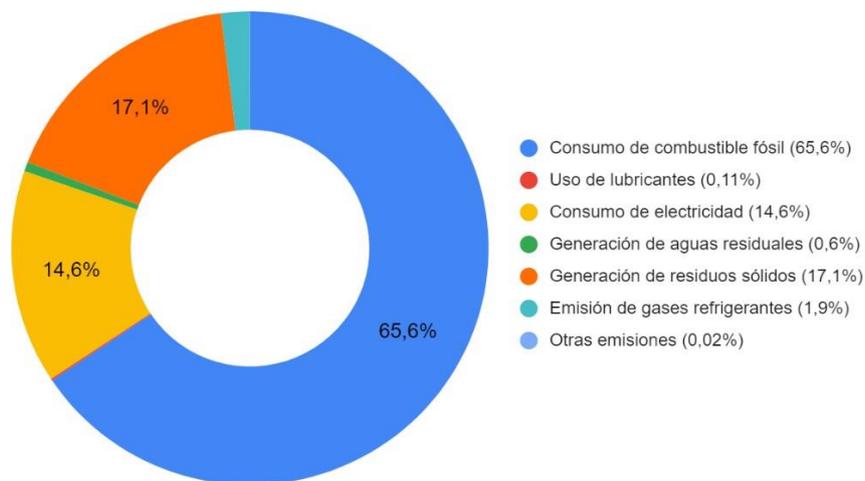
**Figura 4.1. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Guácimo.**

La generación de residuos sólidos es el siguiente aspecto que más produce GEI en las tres zonas de estudio, pues gran parte de los residuos ordinarios no tienen un tratamiento adicional por lo que se terminan disponiendo en un relleno sanitario. En la Figura 4.2 podemos observar que después del consumo de combustibles fósiles y la generación de residuos sólidos, las mayores fuentes de emisiones en la sede regional de Guácimo incluyen la emisión de gases refrigerantes por parte de equipos de aire acondicionado, la generación de aguas residuales y el consumo de electricidad.

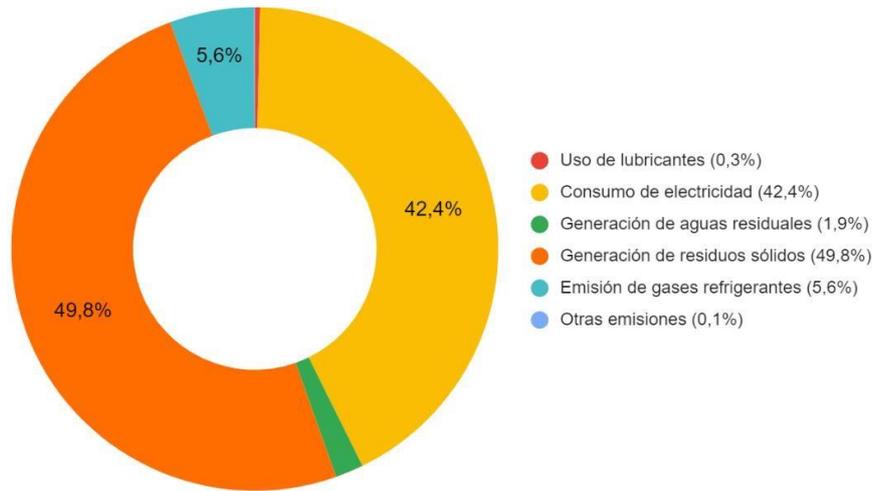


**Figura 4.2. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Guácimo, omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible.**

En la DGPT se observa una contribución menos desbalanceada de las fuentes de emisiones al inventario de GEI, pues el consumo de combustibles fósiles ocupa poco más del 60%, seguido de la generación de residuos sólidos con un 17% y el consumo de electricidad con 14%, tal y como se observa en la Figura 4.3. En la Figura 4.4 se observa a mayor detalle que la generación de aguas residuales es una de las fuentes que menos aporta a las emisiones, lo cual se debe al tipo de medidas implementadas por DGPT como la instalación de dispositivos ahorradores de agua en todos sus servicios sanitarios y lavatorios.

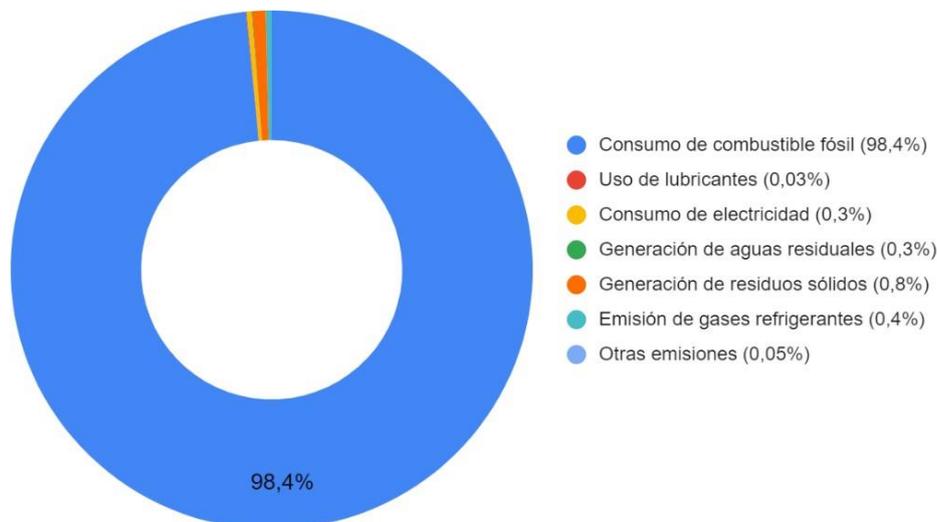


**Figura 4.3. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la DGPT.**

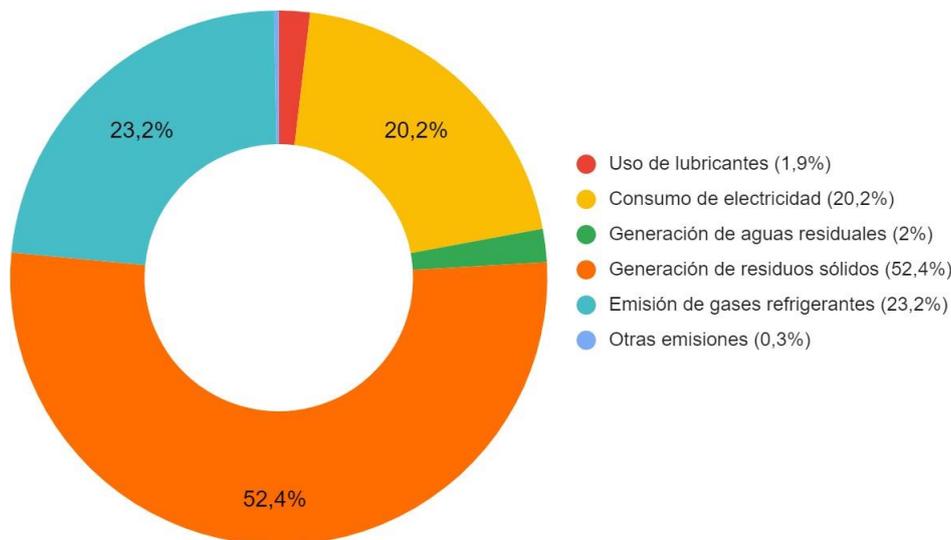


**Figura 4.4. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la DGPT omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible.**

Luego se encuentra la sede regional de Pérez Zeledón, la cual es la sede que más emisiones de GEI libera a la atmósfera. De estas emisiones, el 98% se ve representada por el uso de combustibles fósiles lo cual causa que las demás fuentes parezcan insignificantes (Figura 4.5). Sin embargo, si se analiza esa información más detenidamente en la Figura 4.6, se obtiene que la generación de residuos sólidos, la emisión de gases refrigerantes y el consumo de electricidad son factores que no se deben de descuidar a pesar de la diferencia significativa entre las emisiones de estas fuentes y el consumo de combustibles fósiles.



**Figura 4.5. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Pérez Zeledón.**



**Figura 4.6. Contribución porcentual de cada fuente de emisión al inventario de GEI para la sede regional de Pérez Zeledón, omitiendo las emisiones generadas por el consumo de combustible.**

A pesar de los esfuerzos realizados por el estado en este tema, mencionados en la sección 3.3.1 de la revisión bibliográfica, el país aún se encuentra muy rezagado en el área de abastecimiento de energía alternativa para transportes. Esto se vuelve muy evidente al observar que la mayor parte de las emisiones de las sedes de estudio provienen del consumo de combustibles fósiles para la movilización de vehículos livianos y pesados. De manera tal que, es necesario implementar revisiones más rigurosas en los mantenimientos de los vehículos, hábitos de manejo aún más eficientes que reduzcan al mínimo la cantidad de viajes realizados y la inserción de vehículos eléctricos en las flotillas vehiculares de las sedes.

### **4.3. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO**

La sede con mayor consumo energético de fuente eléctrica es la DGPT, debido a la cantidad de funcionarios y el tipo de labores que ejecutan que son principalmente administrativas. Es necesario recalcar que a pesar de que la sede regional de Guácimo y la de Pérez Zeledón tienen las mismas labores y una cantidad muy similar de funcionarios, la sede regional de Pérez Zeledón estuvo trabajando en modalidad presencial durante la toma de estos datos, mientras que Guácimo mantenía jornadas laborales semi virtuales en las cuales asistían presencialmente a la oficina entre 2 a 4 días a la semana. Por lo tanto, los consumos energéticos de la sede regional de Pérez Zeledón son significativamente mayores a los de la sede regional de Guácimo, tal y como se observa en el Cuadro 4.9.

También cabe mencionar que la sede regional de Pérez Zeledón es el edificio con mayor cantidad de vehículos pesados, los cuales funcionan a base de Diesel, por lo que representan la mayor parte del consumo de este debido a su alto requerimiento de combustible.

**Cuadro 4.9. Resumen del consumo energético de las sedes de estudio para el año 2019.**

Fuente de energía	Fuente	Consumo			Unidad
		Guácimo	DGPT	Pérez Zeledón	
Eléctrica	Aires acondicionados	473,60	528	3555,20	kWh/mes
Eléctrica	Equipo de cómputo	1179,00	6539,74	1980,00	kWh/mes
Eléctrica	Equipo de cocina	59,40	2005,91	385,84	kWh/mes
Eléctrica	Iluminación	123,60	7309,92	269,98	kWh/mes
Eléctrica	Impresión y fotocopiado	55,03	730,56	88,44	kWh/mes
Eléctrica	Otros	18,13	2646,20	0,12	kWh/mes
Combustible fósil	Fuentes móviles por Diesel	6957,52	583,62	13343,20	L/mes
Combustible fósil	Fuentes móviles por gasolina	-	316,89	322,09	L/mes

#### 4.4. PLANES DE ACCIÓN

Como parte de la elaboración de los programas de gestión ambiental de las sedes de estudio, se formularon medidas para los todos AA ya mencionados en la sección 4.3. Del Cuadro 4.10 al Cuadro 4.12 se puede contemplar un ejemplo de las medidas ambientales propuestas para el AA de consumo de agua en las sedes regionales de estudio. Para leer el plan completo para cada sede puede referirse al Apéndice 6. Cabe destacar que la implementación de medidas ambientales ha demostrado mejorar la productividad y la gestión de la organización (Pacana y Ulewicz, 2017). También mejora la imagen de la compañía, el uso eficiente de recursos naturales garantiza el cumplimiento de la legislación y produce reducción de costos (Santos et al, 2016).

Además, si desea consultar los cálculos realizados para obtener el ahorro en las metas propuestas producto de la implementación de acciones concretas en los aspectos de consumo de electricidad, consumo de agua, generación de aguas residuales, consumo de combustibles y emisiones al aire puede consultar el Apéndice 7.

**Cuadro 4.10. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la sede regional de Guácimo.**

Aspecto ambiental	Objetivo Ambiental	Meta ambiental	Medida ambiental	Responsables	Año de cumplimiento
Consumo de agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducir en un 10% el consumo de agua de la sede regional de Guácimo en un periodo de 5 años.	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios ahorradores de agua.	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas	Año 3
		Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	Desarrollar actividades educativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.		Año 1

**Cuadro 4.11. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la DGPT.**

Aspecto ambiental	Objetivo Ambiental	Meta ambiental	Medida ambiental	Responsables	Año de cumplimiento
Consumo de agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	Desarrollar actividades educativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas	Año 1

**Cuadro 4.12. Resumen del plan de acción para el aspecto ambiental de consumo de agua en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Objetivo Ambiental</b>	<b>Meta ambiental</b>	<b>Medida ambiental</b>	<b>Responsables</b>	<b>Año de cumplimiento</b>
Consumo de agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducción de un 12% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios ahorradores de agua.	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas	Año 1
		Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	Desarrollar actividades educativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.		Año 3

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se logró elaborar con éxito el diagnóstico ambiental inicial de las sedes regionales propuestas de manera tal que ahora cuentan con una línea base acerca de los AA que se asocian al quehacer institucional.
- Gracias al diagnóstico ambiental, se identificaron como AAS el consumo de agua, la generación de residuos electrónicos, el consumo de combustibles fósiles y el consumo de energía eléctrica en la sede regional de Guácimo. La sede regional de Pérez Zeledón obtuvo los mismos aspectos, incluyendo la generación de residuos peligrosos y en la DGPT se identificaron el consumo de papel y consumo de electricidad.
- Los inventarios de GEI determinaron que las fuentes de mayor generación de emisiones en Guácimo y Pérez Zeledón incluyen el consumo de combustibles fósiles, la generación de residuos sólidos y el uso de refrigerantes. En la DGPT las fuentes de mayor emisión de GEI son el consumo de combustibles fósiles, la generación de residuos y el consumo de electricidad.
- El Plan de Gestión Ambiental o Plan de Acción propuesto para cada sede provee metas y medidas ambientales accesibles para todas las sedes propuestas que garantizan una reducción del impacto ambiental, así como beneficios económicos y organizacionales a la institución.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- En caso de agregar nuevas sedes regionales al PGAI del MOPT se recomienda realizar reuniones periódicas en las cuales se discuta la razón e importancia de los datos a recopilar para que haya un mayor compromiso por parte de los funcionarios y una mayor agilidad a la hora de obtener estos datos.
- Se debe de garantizar al menos una visita a las zonas de estudio para que la persona encargada de elaborar el PGA pueda determinar y documentar las necesidades y comportamientos dentro de la institución de manera detallada.
- Se necesita implementar el uso obligatorio del odómetro en todos los vehículos pesados para mantener un mejor registro de sus consumos y así poder proponer mejores medidas para la reducción del consumo de combustibles fósiles.

## 6. REFERENCIAS

- Aguilar, K. (2021) Inventario de emisiones de gases efecto invernadero en los PGAI. Dirección de Cambio Climático. Recuperado de: [http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/dcc\\_30112021\\_pgai\\_inventario\\_emisiones\\_gei.pdf](http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/dcc_30112021_pgai_inventario_emisiones_gei.pdf)
- Ahmed, M. (2020) Introduction to Modern Climate Change. Andrew E. Dessler: Cambridge University Press, 2011, 252 pp, ISBN-10: 0521173159. The Science of the total environment, (734 May), pp. 2. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139397.
- Astorga, A. (2007) Manual de Instrucciones para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el sector público de Costa Rica. Documento Técnico, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica. Pp. 104.
- Astorga K., Víquez D., Barrantes E., García R. (2019) Plantilla general para Inventario Consumos Eléctricos. DIGECA. Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr/documentos/herramienta-para-la-elaboracion-del-inventario-electrico>
- Barrutia, J. M., Echebarria, C., Paredes, M. R., Hartmann, P., & Apaolaza, V. (2015) From Rio to Rio+ 20: twenty years of participatory, long term oriented and monitored local planning. *Journal of Cleaner Production*, (106), pp 594-607.
- Brundtland, G. (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. United Nations General Assembly Document A/42/427. United Nations Digital Library. pp. 16
- Byrne, M. and Hernández, J. C. (2020) Sea urchins in a high CO<sub>2</sub> world: Impacts of climate warming and ocean acidification across life history stages. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*. (43), pp 281–297. doi: 10.1016/B978-0-12-819570-3.00016-0.
- Carretero, A. (2014) Norma UNE 15008:2008 Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Recuperado de: <http://anavam.com/docs/semana-sostenibilidad-II-ponencia-norma-UNE-150008-2008-analisis-y-evaluacion-del-riesgo-ambiental.pdf>
- Cary, J., & Roberts, A. (2011) The limitations of environmental management systems in Australian agriculture. *Journal of Environmental Management*, 92(3), pp 878-885.

- Chandio, A. A. et al. (2020) Short and long-run impacts of climate change on agriculture: an empirical evidence from China. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(2), pp 201–221. doi: 10.1108/IJCCSM-05-2019-0026.
- DIGECA (2021) Programa de Gestión Ambiental Institucional. Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr/areas/programas-de-gestion-ambiental-institucional>
- DIGECA (2019) Informe Anual sobre los Programas de Gestión Ambiental Institucionales 2019. Recuperado de: [http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/informe\\_anual\\_2019\\_pgai.pdf](http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/informe_anual_2019_pgai.pdf)
- Europapress Aragón. (2009) Las campañas de sensibilización sobre ahorro de agua reducen un 4% el consumo por motivación personal. Recuperado de: <https://www.europapress.es/aragon/noticia-campanas-sensibilizacion-ahorro-agua-reducen-consumo-motivacion-personal-20090904132423.html>
- Foster, S. y Elzinga, D. (s.f.) El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible. *Crónicas ONU*. Disponible en: <https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible#:~:text=Los%20combustibles%20f%C3%B3siles%20comprenden%20el,e misiones%20globales%20de%20CO2>
- Green Climate Fund (s.f.) Timeline. Recuperado de: <https://www.greenclimate.fund/about/timeline>
- Guasua, J. A., Chimbo, A. R., Moreno, V. V., & Zurita, F. C. (2021) Salud del lubricante y comportamiento de los aditivos en vehículos tipo turismo. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(2), pp 33-39.
- Houghton, J. T., Jenkins, G. J. and Ephraums, J. J. (1990) Climate change: the IPCC scientific assessment. *Climate change: the IPCC scientific assessment*. pp. 6 doi: 10.2307/1971875.
- INTECO. (s.f.a) About Us. Recuperado de: [https://www.inteco.org/en\\_US/page/inteco.about\\_us](https://www.inteco.org/en_US/page/inteco.about_us)
- INTECO (s.f.b) INTE/ISO 14001:2015. Recuperado de: [https://www.inteco.org/en\\_US/shop/inte-iso-14001-2015-sistemas-de-gestion-ambiental-requisitos-con-orientacion-para-su-uso-1299?search=inte%2Fiso+14001#attr=](https://www.inteco.org/en_US/shop/inte-iso-14001-2015-sistemas-de-gestion-ambiental-requisitos-con-orientacion-para-su-uso-1299?search=inte%2Fiso+14001#attr=)

- International Energy Agency. (2020) Global share of total energy supply by source, 2018. Recuperado de <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-share-of-total-energy-supply-by-source-2018>
- IPCC (2014) Climate Change 2014 Synthesis Report. Summary for Policymakers. Recuperado de: [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)
- IPCC (s.f.) History. Recuperado de: [https://archive.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](https://archive.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml)
- ISO 14001 (2015) Key Benefits. Recuperado de: <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100372.pdf>
- ISO UPDATE (2018) What are the differences between ISO 14001:2015 and ISO 14001:2004. Information, Resources and Updates for the Standards and Certification Industry. Recuperado de: <https://isoupdate.com/resources/differences-iso-140012015-iso-140012004/>
- Lehikoinen, A. et al. (2019) Phenology of the avian spring migratory passage in Europe and North America: Asymmetric advancement in time and increase in duration, *Ecological Indicators*, 101(August 2018), pp 985–991. doi: 10.1016/j.ecolind.2019.01.083.
- Malhi, G. S., Kaur, M. and Kaushik, P. (2021) Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review, *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), pp. 1–21. doi: 10.3390/su13031318.
- Mazzi, A. et al. (2017) The combination of an Environmental Management System and Life Cycle Assessment at the territorial level, *Environmental Impact Assessment Review*, (63), pp. 59–71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.11.004>
- Medaglia, J. A. C. (2003) El impacto de las declaraciones de Río y Estocolmo sobre la legislación y las políticas ambientales en América Latina. *Revista de Ciencias Jurídicas*, (100).
- Meng, J. et al. (2020) The unequal contribution to global energy consumption along the supply chain. *Journal of Environmental Management*, 268(February), pp. 110701. doi: 10.1016/j.jenvman.2020.110701.
- MINAE- Ministerio de Salud. (2011) Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr/documentos/guia-para-la-elaboracion-de-programas-de-gestion-ambiental-institucional>

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2013) ¿Las campañas informativas sobre el uso de la energía ayudan realmente a reducir el consumo? Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/novedades/campanas-consumo-energia.aspx>
- MOPT (2020) Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) 2021-2025. pp. 15-60
- Morrow, D. and Rondinelli, D. (2002) Adopting Corporate Environmental Management Systems. *European Management Journal*, 20(2), pp. 159–171. doi: [doi.org/10.1016/S0263-2373\(02\)00026-9](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(02)00026-9)
- Muriel, R. (2006) ‘La Gestión Ambiental’, *Ide@Sostenible*, 13(13), pp. 1–8.
- de Oliveira Neves, F., Salgado, E. G., & Beijo, L. A. (2017). Analysis of the Environmental Management System based on ISO 14001 on the American continent. *Journal of environmental management*, (199), pp 251-262.
- Pacana, A., & Ulewicz, R. (2017) Research of determinants motivating to implement the environmental management system. *Polish Journal of Management Studies*, (16).
- Phan, T. N., & Baird, K. (2015) The comprehensiveness of environmental management systems: The influence of institutional pressures and the impact on environmental performance. *Journal of environmental management*, (160), pp 45-56.
- Rhodes, C. J. (2016) The 2015 Paris climate change conference: COP21. *Science progress*, 99(1), pp 97-104.
- Roca, J. (2021) ‘Costa Rica suma su sexto año consecutivo con más de 98% de generación eléctrica renovable’, *El periódico de la energía*. Recuperado de: <https://elperiodicodelaenergia.com/costa-rica-suma-su-sexto-ano-consecutivo-con-mas-de-98-de-generacion-electrica-renovable/>
- Safdar, N., Chaudhry, I. S. and Chaudhry, M. O. (2019) Energy consumption, environmental degradation, and economic growth in developing countries, *Pakistan Journal of Social Sciences (PJSS)*, 39(2), pp. 615–625.
- Santos, G., Rebelo, M., Lopes, N., Alves, M. R., & Silva, R. (2016) Implementing and certifying ISO 14001 in Portugal: motives, difficulties, and benefits after ISO 9001 certification. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(11-12), pp 1211-1223.
- Singh, S. K. (2016) Sustainable development: a literature review. *The International Journal of Indian Psychology*, 3(6), pp 63-69.

- Stojanovic, S. (2015) Infographic: ISO 14001:2015 vs. 2004 revision-What has changed? ISO 14001 Online Consultation Center. Recuperado de: <https://advisera.com/14001academy/knowledgebase/infographic-iso-140012015-vs-2004-revision-what-has-changed/>
- TotalEnergies. (2019) Cambio de aceite en vehículos pesados, esto es lo que debes saber. Recuperado de: <https://blog.totalenergies.es/cambio-de-aceite-vehiculos-pesados/>
- UNFCCC (s.f.a) What is the United Nations Framework Convention on Climate Change? Recuperado de: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>
- UNFCCC (s.f.b) ¿Qué es el Protocolo de Kyoto? Recuperado de: [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol)
- UN Climate Change Conference UK 2021. (2021) COP26: THE GLASGOW CLIMATE PACT. Recuperado de: <https://ukcop26.org/wp-content/uploads/2021/11/COP26-Presidency-Outcomes-The-Climate-Pact.pdf>
- Uribe, B. (2020) ‘¿Cuánto aceite debe consumir un auto?’ El Universal. Recopilado de: <https://www.eluniversal.com.mx/autopistas/cuanto-aceite-debe-consumir-mi-auto>
- Vargas M., Rodríguez A., Rojas T., (2015) Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero: un insumo en la gestión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). *Gestión y Ambiente*, 18(1), 61-79.
- Viquez D. , Astorga K. (2018) Plantilla general para Inventario de Gases de Efecto Invernadero GEI. DIGECA. Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr/documentos/control-de-inventario-emisiones-de-gei>
- Welford, R. (2013) Corporate environmental management 1: Systems and strategies. Inglaterra. Londres. Routledge. pp. 240-241 doi: <https://doi.org/10.4324/9781315825120>
- Wissenberg, N. (2021) History and best practice of the standard for quality management systems DIN EN ISO 9001: 2015. Rhine-Waal University of Applied Sciences, pp. 2-4.

## **7. APÉNDICES**

## Apéndice 1. Protocolos de evaluación de las sedes de estudio.

**Cuadro A.1.1. Protocolo de evaluación para el aspecto de emisiones de fuentes móviles en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las fuentes móviles (vehículos, motocicletas, buses, busetas, grúas, maquinaria de obras u otro equipo especial) se sujetan al sistema de verificación vehicular.	Si
2. Se lleva a cabo un mantenimiento preventivo de la flotilla vehicular.	Si
3. Se lleva un registro en el tiempo del mantenimiento practicado a cada vehículo.	Si
4. Se cuenta con un registro del consumo de combustible (en total) por tipo de combustible (Diesel, gasolina, etc)	Si
5. Se cuenta con un registro del consumo de combustible/kilómetros de cada fuente móvil	Si
6. Se capacita a los choferes de la institución para que realicen una conducción eficiente.	Si
7. Se incorporan criterios ambientales en la compra de vehículos	Si
<b>Total:</b>	7
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	7
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.2. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se aplican criterios de selección para la compra de maquinaria y equipo, entre los cuales se encuentre la preferencia de equipos más silenciosos.	No
2. Se tiene identificado la cantidad y ubicación de los equipos y maquinaria de trabajo que puedan generar contaminación sónica.	Si
3. La maquinaria que genere contaminación sónica se mantiene en un área alejada de áreas vecinas y de oficinas, y/o se encuentra encapsulada o encerrada con materiales aislantes en el interior de las instalaciones donde se encuentran.	Si
4. Los trabajadores que laboran con o en el área donde se localizan esta clase de maquinaria o equipos cuentan con los dispositivos de protección básicos conforme a las disposiciones del plan de salud ocupacional de la institución o en su defecto los definidos por el Consejo de Salud Ocupacional.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
5. Los equipos o maquinaria que generan vibración excesiva se encuentran anclados a una superficie firme, delimitado con juntas que permitan atenuar el efecto.	No
6. Los equipos y maquinaria se mantienen ajustados y se instalan dispositivos anti vibratorios necesarios	No
7. Se encuentran los equipos separados de paredes colindantes u otros elementos que pudieran transmitir vibraciones.	Si
8. Se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo periódico de los equipos y maquinaria.	Si
<b>Total:</b>	5
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	8
<b>% de cumplimiento:</b>	63%

**Cuadro A.1.3. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de agua en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se lleva un registro del consumo de agua mediante medidores.	Si
2. Se tiene claramente establecido si el consumo de agua se encuentra entre los rangos recomendados, de acuerdo con las características de la actividad.	No
3. Se utilizan piezas sanitarias y dispositivos de bajo consumo de agua, tales como: inodoros, duchas y grifería eficientes, entre otros.	No
4. Se cuentan con un programa rutinario de detección, control de fugas y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua, en el cual se establezcan revisiones periódicas y se lleve un registro de ubicación y reparación.	Si
5. Se cuenta con un plan para el ahorro de agua, donde establezcan objetivos, metas, actividades, plazos, y en donde se implementen buenas prácticas en el uso del agua	No
6. Existe rotulación cerca de duchas, lavamanos, grifos, etc. incentivando al ahorro del agua	No
7. El suministro de agua es adecuado en cuanto a cantidad y continuidad.	Si
8. Respeto a la calidad del agua:	
8.1. Se garantiza el suministro de agua potable en sus instalaciones.	Si
8.2. Se cuenta con un programa de mantenimiento rutinario de tanques de almacenamiento y redes para prevenir el riesgo de contaminación del agua a lo interno de la institución.	No

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
	8.3. Se utilizan mecanismos / dispositivos como filtros o purificadores, en la salida de los grifos de agua empleada para consumo humano, en caso de que sea necesario.	N/A
	8.4. Se realizan periódicamente análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua por parte de algún laboratorio (el cual debe estar acreditado en los respectivos ensayos), que establezcan la calidad del agua.	N/A
	8.5. El agua cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, referido para este caso en el Reglamento de Calidad del Agua Potable	Si
9. Se cuenta con concesión de aprovechamiento de aguas (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)		N/A
10. Se está al día con el pago del canon de aprovechamiento (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)		N/A
11. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre el uso racional del recurso hídrico.		Si
<b>Total:</b>		6
<b>No. de lineamientos considerados:</b>		11
<b>% de cumplimiento:</b>		55%

**Cuadro A.1.4. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de aguas residuales en la sede regional de Guácimo**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las edificaciones están provistas de sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Si
2. En caso de que se viertan aguas residuales al alcantarillado sanitario en funcionamiento, estas se disponen con el previo tratamiento para aquellos que por las características del agua lo requiera.	N/A
3. En caso de que se viertan aguas residuales a cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, acequias, canales artificiales), estas se disponen con el tratamiento requerido por la regulación.	N/A
4. En caso de que se haga reusó de las aguas residuales, estas se utilizan con el tratamiento previo conforme a la regulación vigente.	N/A
5. El sistema de tratamiento se encuentra revisado y aprobado por las entidades competentes conforme a la regulación vigente.	Si
6. Se dispone del Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento; así como de su memoria de cálculo	Si
7. Las aguas pluviales se recolectan y se conducen separadas de las aguas residuales.	No

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
8. Se realizan mediciones rutinarias de caudal, pH, temperatura, sólidos sedimentables en el efluente después de la última unidad de tratamiento.	N/A
9. Se dispone en el lugar del equipo básico de control para las mediciones rutinarias del sistema de tratamiento.	N/A
10. Se encuentra disponible y al día la bitácora del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	Si
11. El personal encargado de la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales tiene la capacitación adecuada para dicha labor.	N/A
12. Se cuentan con análisis periódicos de laboratorio en donde se indique la calidad del efluente	N/A
13. Se entregan Reportes Operacionales al Ministerio de Salud con la frecuencia establecida en el Reglamento de Vertido y reúso de Aguas Residuales	N/A
14. Se cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Vertido y reúso de Aguas Residuales	N/A
15. Las aguas residuales son dispuestas (cumpliendo con la calidad requerida por el Reglamento de Vertido y reúso de Aguas Residuales) en un alcantarillado sanitario, tanque séptico, río, o son reusadas, y nunca son dispuestas en el alcantarillado pluvial.	Si
16. Se cuentan con certificados de calidad de las aguas residual tratadas del Ministerio de Salud en conformidad con la regulación vigente.	No
17. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas en el Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales	Si
18. Se cuenta con permiso de vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
19. Se está al día con el pago del canon ambiental por vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
<b>Total:</b>	6
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	8
<b>% de cumplimiento:</b>	75%

**Cuadro A.1.5. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos sólidos ordinarios en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con un Programa de Gestión Integral de Residuos fundamentado en los siguientes principios de gestión: evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer.	No

Lineamientos	Cumplimiento
2. Se práctica en el manejo de los residuos sólidos ordinarios la separación y clasificación a partir de la fuente.	Si
3. En el manejo de los residuos, se previene la mezcla de residuos sólidos peligrosos y residuos de manejo especial con los residuos sólidos ordinarios.	Si
4. Se implementan prácticas de reutilización de materiales en aquellos casos cuyas características lo permiten.	No
5. Se tienen identificados los responsables del manejo de los residuos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.	Si
6. Se cuenta con área (s) destinada (s) para el almacenamiento colectivo y temporal de los residuos sólidos ordinarios	Si
7. Con relación al área destinada para el almacenamiento de los residuos sólidos ordinarios:	
7.1. El área está debidamente identificada	Si
7.2. Está ubicado en un sitio protegido de la lluvia; o en su defecto, cuenta con un diseño constructivo que evita el acceso de aguas de lluvia.	Si
7.3. Está ubicada de tal forma que es de fácil acceso para el servicio de recolección.	Si
7.4. Permite su fácil limpieza y lavado	Si
7.5. Las condiciones físico - sanitarias de las instalaciones evitan la formación de ambientes propicios para el desarrollo de vectores, fauna nociva, malos olores	Si
7.6. Las condiciones permiten confinar posibles derrames de lixiviados y las aguas de lavado son canalizadas al sistema de recolección de aguas residuales de las edificaciones de la institución.	No
7.7. Internamente se almacenan los residuos sólidos valorizables en forma separada y debidamente identificados, mediante uso de recipientes con colores que lo diferencia o en su defecto mediante rotulación que lo identifica.	Si
8. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección, se mantienen cerrados de manera que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos.	No
9. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios se caracterizan por ser de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza.	Si
10. Los encargados del manejo de los residuos sólidos en la institución cuentan con equipo de protección básico personal conforme a los requerimientos de salud ocupacional.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
11. El manejo de recolección de los residuos sólidos no valorizables es a través de la municipalidad o mediante gestores autorizados	Si
12. Se cuantifica la cantidad de material recuperado según categoría (aluminio, papel, plástico, cartón, vidrio, entre otros).	No
13. Se cuenta con criterios de compra que prevengan, disminuyan la generación de residuos, o criterios que promuevan la compra de materiales /equipos con materiales reciclables o reutilizables.	Si
14. Se comunica a los empleados sobre los logros y resultados obtenidos en la gestión de residuos	No
15. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre temas vinculados con gestión de residuos sólidos	Si
<b>Total:</b>	15
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	21
<b>% de cumplimiento:</b>	71%

**Cuadro A.1.6. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de papel en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con directrices internas que promuevan la reducción del consumo de papel.	Si
2. Se implementan prácticas para la reutilización de papel.	Si
3. Se cuentan con recipientes de recolección de papel en las oficinas.	Si
4. Se incorporan criterios ambientales en la compra de papelería.	Si
5. Se implementa la impresión de documentos por doble cara para reducir el consumo de papel.	Si
6. Se hace uso de fotocopiadoras que admitan la utilización de papel reciclado y/o que permitan realizar copias a dos caras y reducciones.	Si
7. Se promueve el uso medios digitales (correo electrónico) para la remisión y revisión de documentos, evitando al máximo la impresión de los mismos.	Si
8. Se promueve a lo interno la implementación de archivos digitales	Si
9. Se mantiene un registro contable del consumo de papel periódicamente	Si
10. Se sensibiliza a los empleados sobre el ahorro del papel	Si
11. Se comunica periódicamente a los empleados sobre los resultados y logros alcanzados	Si
<b>Total:</b>	11
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	11
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.7. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos electrónicos en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta con un programa de gestión integral de residuos electrónicos	No
2. Se dispone de un área de almacenamiento para los equipos y accesorios que son puestos fuera de servicio de la actividad, debidamente delimitado, con protección, rotulación, donde se almacena los mismos.	No
3. Se posee un registro donde se identifique la cantidad, tipo y modelo del equipo o accesorio electrónico almacenado y retirado del servicio	No
4. Se cuenta con el servicio de un gestor autorizado para el manejo integral de residuos electrónicos.	Si
5. Se promueve la recuperación de partes de equipos electrónicos retirados del servicio para su reutilización en otros equipos electrónicos.	No
<b>Total:</b>	1
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	20%

**Cuadro A.1.8. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos peligrosos en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificados los puntos donde se generan residuos sólidos peligrosos.	Si
2. Se tienen conocimiento sobre los tipos de residuos peligrosos que se generan, las características químicas y biológicas de los mismos; así como los posibles riesgos a la salud y al ambiente asociados a estos.	No
3. Se cuenta con directrices o planes que permitan reducir la utilización de materiales que generan residuos peligrosos.	No
4. Se manejan por separado y en los recipientes adecuados (rotulados) los residuos peligrosos de los residuos ordinarios.	Si
5. Cuentan con un sitio exclusivo para el almacenamiento de residuos peligrosos debidamente identificado.	Si
6. En el área de almacenamiento se tienen identificados los tipos de residuos peligrosos que se almacenan.	Si
7. El área reúne las condiciones de seguridad para almacenar esta clase de residuos, se mantiene limpio, seco, bien ventilado.	Si

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
8. En caso del almacenar residuos líquidos peligrosos, se dispone en el área de almacenamiento con pisos impermeables y con sistema de retención y recolección de posibles derrames.		No
9. En caso de que se puedan generar gases tóxicos por las características del tipo de residuo que se almacena, el área de almacenamiento cuenta con ventilación o aireación natural a través de aberturas a distintas alturas que permita su evacuación.		N/A
10. Se mantienen separados aquellos residuos peligrosos que por sus características químicas sean incompatibles y puedan generar reacción entre ellos (incendios, corrosión, explosión, gases tóxicos).		Si
11. Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos:		
	11.1. Son cerrados herméticamente, pero con posibilidad de poder abrirse y cerrarse.	Si
	11.2 Son de material resistente, que no presentan problemas de incompatibilidad con los residuos a almacenar.	Si
	11.3 Se encuentran en buen estado y libres de fugas.	Si
	11.4 Los volúmenes permiten un fácil y seguro manejo.	Si
	11.5. Cuentan con rotulación donde se especifique el tipo de residuo que contiene y las características de peligrosidad del mismo.	No
12. El área donde se almacenan cuenta con equipo de seguridad para la atención de una posible emergencia.		No
13. Los encargados del manejo de esta clase de residuos dispone del equipo de protección personal.		Si
14. Se dispone de planes de contingencias en caso de una posible eventualidad en el sitio de almacenamiento.		No
15. Se mantiene como procedimiento rutinario realizar inspecciones periódicas a los lugares de almacenamiento		No
16. Se llevan a cabo los controles relativos a la generación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados.		Si
17. Los residuos peligrosos se manejan a través de gestores autorizados con permiso sanitario de funcionamiento para el tratamiento, recuperación, reciclaje o disposición final.		Si
18. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, que para este caso se encuentra referida en el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos industriales.		Si
<b>Total:</b>		14
<b>No. de lineamientos considerados:</b>		21
<b>% de cumplimiento:</b>		67%

**Cuadro A.1.9. Protocolo de evaluación para el aspecto de uso de plaguicidas en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Al transportar plaguicidas estos se transportan bien amarrados, protegidos de la lluvia y en un compartimiento separado del chofer y los pasajeros; nunca junto con animales, alimentos, juguetes, ropa o medicamentos.	Si
2. Al transportar plaguicidas se toman las medidas y precauciones necesarias para evitar derrames, incluso en caso de accidente.	Si
3. El personal que maneja plaguicidas (almacenamiento y distribución) tienen conocimiento en cuanto a los riesgos que implican a la salud y al ambiente.	Si
4. Se evalúa la peligrosidad de los plaguicidas utilizados, con el fin de considerar la sustitución de algunos de estos por otros menos tóxicos.	No
5. Los plaguicidas se almacenan en un lugar que reúna las condiciones adecuadas en cuanto a infraestructura y seguridad, en conformidad con la regulación vigente.	Si
6. Los plaguicidas son colocados en estantes o tarimas para protegerlos del contacto con el agua en caso de inundaciones o lluvias, y según su acción biocida: herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, etc.	Si
7. Los plaguicidas líquidos son almacenados debajo de las formulaciones sólidas para evitar contaminación por derrames.	Si
8. Para la carga, descarga y aplicación de los plaguicidas, se garantiza a los trabajadores el suministro del equipo de protección necesario.	Si
9. Los plaguicidas se aplican para condiciones climatológicas favorables y nunca cuando hay viento fuerte o lluvia, en zonas cercanas a pozos, arroyos, ríos o lagos, ni en áreas habitadas.	Si
10. Se tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que asegure el adecuado funcionamiento del equipo de protección.	No
11. Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo que asegure el adecuado funcionamiento del equipo de aplicación de los plaguicidas.	No
12. Se capacita al personal en el uso adecuado del equipo de protección, así como en la correcta aplicación de los plaguicidas.	No
<b>Total:</b>	8
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	12
<b>% de cumplimiento:</b>	67%

**Cuadro A.1.10. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de combustibles fósiles en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tiene identificado y cuantificado los tipos de fuentes que consumen combustible en la institución.	Si
2. Se llevan registros básicos de las características de operación de las fuentes: tipo de combustible que utiliza, peso, potencia, descripciones generales, motor, cilindrada, capacidades, entre otros.	Si
3. Se tienen controles fidedignos sobre las compras de combustible	No
4. Se llevan registros históricos del consumo de combustible total de la institución y por cada tipo de fuente de consumo.	Si
5. Se tienen controles sobre el uso de cada tipo de fuente de consumo.	Si
6 Se conoce el rendimiento de consumo de cada fuente.	No
7. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes existentes.	No
8. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes son ineficientes en su consumo.	No
9. Mantienen informados a los funcionarios sobre la importancia del ahorro de combustible.	Si
10. Se cuentan con programas de mantenimiento para cada tipo de fuente.	Si
11. Se toman en consideración lineamientos de eficiencia energética para la compra de las fuentes consumidoras de combustible.	Si
12. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para las fuentes consumidoras de combustible.	No
13. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía	No
14. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético	No
<b>Consumo de combustible en fuentes móviles</b>	
15. Se tienen clasificadas las fuentes móviles, de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	Si

Lineamientos	Cumplimiento
16. Se tienen clasificadas las demás fuentes móviles, a pesar de que no se encuentran contempladas en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía", tal como otros medios de transporte terrestre, marítimo, aéreo, entre otros.	Si
17. Se tienen controles sobre las compras de combustible en los centros de servicio donde se soliciten datos mínimos como: cantidad de litros, fecha de compra, costo, placa, o kilometraje.	No
18. Se tiene identificada y cuantificada las distancias que recorren cada fuente móvil.	No
19. Se brinda capacitación continua a los choferes de la institución sobre manejo eficiente y mantenimiento preventivo	Si
20. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	Si
21. Se cuenta con alguna política de selección y asignación vehicular de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
22. Cada fuente móvil cuenta con su control de uso diario, que permita llevar el registro de kilómetros recorridos al día.	No
23. Se conoce el rendimiento de consumo de las fuentes móviles.	No
24. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes móviles.	No
25. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes móviles son ineficientes en su consumo.	No
26. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes móviles ineficientes.	No
27. Se tiene algún programa de planificación de rutas para las fuentes móviles, donde se aproveche al máximo la capacidad de la unidad.	No
28. Se asignan las fuentes móviles de menor consumo de combustible, para las giras a los lugares más distantes.	Si
29. Se tienen controles sobre la concentración de las fuentes móviles en los lugares previamente establecidos en las horas no hábiles y los fines de semana.	No
<b>Consumo de combustible en fuentes fijas</b>	
30. Se cuenta con la constancia de inscripción de cada fuente fija de la institución.	N/A

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
31. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de instalación, según lo establece el artículo 87 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
32. Se cuenta con las autorizaciones y permisos otorgados por las instituciones respectivas.	N/A
33. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de operación, según lo establece el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
34. Se tiene establecido el inventario de fuentes fijas por el tipo de combustible que utilizan.	N/A
35. Se registran los consumos de combustible de cada fuente fija.	N/A
36. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes fijas.	N/A
37. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
38. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes fijas ineficientes.	N/A
39. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	N/A
40. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
<b>Total:</b>	12
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	29
<b>% de cumplimiento:</b>	45%

**Cuadro A.1.11. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de energía eléctrica en la sede regional de Guácimo**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tiene identificado y cuantificado los tipos de fuentes que consumen combustible en la institución.	Si
2. Se llevan registros básicos de las características de operación de las fuentes: tipo de combustible que utiliza, peso, potencia, descripciones generales, motor, cilindrada, capacidades, entre otros.	Si
3. Se tienen controles fidedignos sobre las compras de combustible	Si
4. Se llevan registros históricos del consumo de combustible total de la institución y por cada tipo de fuente de consumo.	Si
5. Se tienen controles sobre el uso de cada tipo de fuente de consumo.	Si
6 Se conoce el rendimiento de consumo de cada fuente.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
7. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes existentes.	Si
8. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes son ineficientes en su consumo.	No
9. Mantienen informados a los funcionarios sobre la importancia del ahorro de combustible.	Si
10. Se cuentan con programas de mantenimiento para cada tipo de fuente.	Si
11. Se toman en consideración lineamientos de eficiencia energética para la compra de las fuentes consumidoras de combustible.	Si
12. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para las fuentes consumidoras de combustible.	No
13. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía	Si
14. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético	No
<b>Consumo de combustible en fuentes móviles</b>	
15. Se tienen clasificadas las fuentes móviles, de acuerdo a lo establecido en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	Si
16. Se tienen clasificadas las demás fuentes móviles, a pesar de que no se encuentran contempladas en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía", tal como otros medios de transporte terrestre, marítimo, aéreo, entre otros.	Si
17. Se tienen controles sobre las compras de combustible en los centros de servicio donde se soliciten datos mínimos como: cantidad de litros, fecha de compra, costo, placa, o kilometraje.	Si
18. Se tiene identificada y cuantificada las distancias que recorren cada fuente móvil.	Si
19. Se brinda capacitación continua a los choferes de la institución sobre manejo eficiente y mantenimiento preventivo	Si
20. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	Si
21. Se cuenta con alguna política de selección y asignación vehicular de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
22. Cada fuente móvil cuenta con su control de uso diario, que permite llevar el registro de kilómetros recorridos al día.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
23. Se conoce el rendimiento de consumo de las fuentes móviles.	No
24. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes móviles.	No
25. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes móviles son ineficientes en su consumo.	No
26. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes móviles ineficientes.	No
27. Se tiene algún programa de planificación de rutas para las fuentes móviles, donde se aproveche al máximo la capacidad de la unidad.	No
28. Se asignan las fuentes móviles de menor consumo de combustible, para las giras a los lugares más distantes.	Si
29. Se tienen controles sobre la concentración de las fuentes móviles en los lugares previamente establecidos en las horas no hábiles y los fines de semana.	No
<b>Consumo de combustible en fuentes fijas</b>	
30. Se cuenta con la constancia de inscripción de cada fuente fija de la institución.	N/A
31. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de instalación, según lo establece el artículo 87 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
32. Se cuenta con las autorizaciones y permisos otorgados por las instituciones respectivas.	N/A
33. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de operación, según lo establece el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
34. Se tiene establecido el inventario de fuentes fijas por el tipo de combustible que utilizan.	N/A
35. Se registran los consumos de combustible de cada fuente fija.	N/A
36. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes fijas.	N/A
37. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
38. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes fijas ineficientes.	N/A
39. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	N/A
40. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
<b>Total:</b>	20
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	29
<b>% de cumplimiento:</b>	69%



**Cuadro A.1.12. Protocolo de evaluación para el aspecto de seguridad y manejo de desastres naturales en la sede regional de Guácimo.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificados los tipos de amenazas que existen en la zona donde se ubica la(s) instalación(es) ya sea: deslizamientos, fallas sísmicas, cercanías de ríos u otras fuentes de agua, etc.	Si
2. Se han desarrollado y se implementan planes de atención de emergencia de acuerdo con la Guía para la Presentación del Programa de Atención de Emergencias, emitido por el Ministerio de Salud.	Si
3. Se mantiene un proceso continuo de capacitación del personal, simulacros y entrenamiento en prevención y atención de desastres naturales.	No
4. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, entre ellos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales (Gaceta del 5 de noviembre del 2004).	No
5. Se establecen las condiciones generales de seguridad e higiene en que obligatoriamente deben realizarse en las labores en todos los centros de trabajo, de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 1 del Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo.	Si
<b>Total:</b>	3
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	60%

**Cuadro A.1.13. Protocolo de evaluación para el aspecto de emisiones de fuentes móviles en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las fuentes móviles (vehículos, motocicletas, buses, busetas, grúas, maquinaria de obras u otro equipo especial) se sujetan al sistema de verificación vehicular.	Si
2. Se lleva a cabo un mantenimiento preventivo de la flota vehicular.	Si
3. Se lleva un registro en el tiempo del mantenimiento practicado a cada vehículo.	Si
4. Se cuenta con un registro del consumo de combustible (en total) por tipo de combustible (diésel, gasolina, etc.)	Si
5. Se cuenta con un registro del consumo de combustible/kilómetros de cada fuente móvil	Si
6. Se capacita a los choferes de la institución para que realicen una conducción eficiente.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
7. Se incorporan criterios ambientales en la compra de vehículos	Si
<b>Total:</b>	7
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	7
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.14. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se aplican criterios de selección para la compra de maquinaria y equipo, entre los cuales se encuentre la preferencia de equipos más silenciosos.	No
2. Se tiene identificado la cantidad y ubicación de los equipos y maquinaria de trabajo que puedan generar contaminación sónica.	Si
3. La maquinaria que genere contaminación sónica se mantiene en un área alejada de áreas vecinas y de oficinas, y/o se encuentra encapsulada o encerrada con materiales aislantes en el interior de las instalaciones donde se encuentran.	Si
4. Los trabajadores que laboran con o en el área donde se localizan esta clase de maquinaria o equipos cuentan con los dispositivos de protección básicos conforme a las disposiciones del plan de salud ocupacional de la institución o en su defecto los definidos por el Consejo de Salud Ocupacional.	Si
5. Los equipos o maquinaria que generan vibración excesiva se encuentran anclados a una superficie firme, delimitado con juntas que permitan atenuar el efecto.	Si
6. Los equipos y maquinaria se mantienen ajustados y se instalan dispositivos anti vibratorios necesarios	No
7. Se encuentran los equipos separados de paredes colindantes u otros elementos que pudieran transmitir vibraciones.	Si
8. Se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo periódico de los equipos y maquinaria.	Si
<b>Total:</b>	6
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	8
<b>% de cumplimiento:</b>	75%

**Cuadro A.1.15. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de agua en la DGPT.**

Lineamientos	Cumplimiento
1. Se lleva un registro del consumo de agua mediante medidores.	Si
2. Se tiene claramente establecido si el consumo de agua se encuentra entre los rangos recomendados, de acuerdo con las características de la actividad.	Si
3. Se utilizan piezas sanitarias y dispositivos de bajo consumo de agua, tales como: inodoros, duchas y grifería eficientes, entre otros.	Si
4. Se cuentan con un programa rutinario de detección, control de fugas y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua, en el cual se establezcan revisiones periódicas y se lleve un registro de ubicación y reparación.	Si
5. Se cuenta con un plan para el ahorro de agua, donde establezcan objetivos, metas, actividades, plazos, y en donde se implementen buenas prácticas en el uso del agua	Si
6. Existe rotulación cerca de duchas, lavamanos, grifos, etc. incentivando al ahorro del agua	Si
7. El suministro de agua es adecuado en cuanto a cantidad y continuidad.	
8. Respeto a la calidad del agua:	
8.1. Se garantiza el suministro de agua potable en sus instalaciones.	Si
8.2. Se cuenta con un programa de mantenimiento rutinario de tanques de almacenamiento y redes para prevenir el riesgo de contaminación del agua a lo interno de la institución.	Si
8.3. Se utilizan mecanismos / dispositivos como filtros o purificadores, en la salida de los grifos de agua empleada para consumo humano, en caso de que sea necesario.	N/A
8.4. Se realizan periódicamente análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua por parte de algún laboratorio (el cual debe estar acreditado en los respectivos ensayos), que establezcan la calidad del agua.	No
8.5. El agua cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, referido para este caso en el Reglamento de Calidad del Agua Potable	Si
9. Se cuenta con concesión de aprovechamiento de aguas (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)	N/A
10. Se está al día con el pago del canon de aprovechamiento (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)	N/A
11. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre el uso racional del recurso hídrico.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Total:</b>	10
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	11
<b>% de cumplimiento:</b>	91%

**Cuadro A.1.16. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de aguas residuales en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las edificaciones están provistas de sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Si
2. En caso de que se viertan aguas residuales al alcantarillado sanitario en funcionamiento, estas se disponen con el previo tratamiento para aquellos que por las características del agua lo requiera.	Si
3. En caso de que se viertan aguas residuales a cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, acequias, canales artificiales), estas se disponen con el tratamiento requerido por la regulación.	N/A
4. En caso de que se haga reúso de las aguas residuales, estas se utilizan con el tratamiento previo conforme a la regulación vigente.	N/A
5. El sistema de tratamiento se encuentra revisado y aprobado por las entidades competentes conforme a la regulación vigente.	Si
6. Se dispone del Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento; así como de su memoria de cálculo	N/A
7. Las aguas pluviales se recolectan y se conducen separadas de las aguas residuales.	Si
8. Se realizan mediciones rutinarias de caudal, pH, temperatura, sólidos sedimentables en el efluente después de la última unidad de tratamiento.	N/A
9. Se dispone en el lugar del equipo básico de control para las mediciones rutinarias del sistema de tratamiento.	N/A
10. Se encuentra disponible y al día la bitácora del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	N/A
11. El personal encargado de la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales tiene la capacitación adecuada para dicha labor.	N/A
12. Se cuentan con análisis periódicos de laboratorio en donde se indique la calidad del efluente	N/A
13. Se entregan Reportes Operacionales al Ministerio de Salud con la frecuencia establecida en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales	N/A
14. Se cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales	N/A

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
15. Las aguas residuales son dispuestas (cumpliendo con la calidad requerida por el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales) en un alcantarillado sanitario, tanque séptico, río, o son reusadas, y nunca son dispuestas en el alcantarillado pluvial.	N/A
16. Se cuentan con certificados de calidad de las aguas residual tratadas del Ministerio de Salud en conformidad con la regulación vigente.	N/A
17. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas en el Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales	N/A
18. Se cuenta con permiso de vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
19. Se está al día con el pago del canon ambiental por vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
<b>Total:</b>	4
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	4
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.17. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos sólidos ordinarios en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con un Programa de Gestión Integral de Residuos fundamentado en los siguientes principios de gestión: evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer.	No
2. Se práctica en el manejo de los residuos sólidos ordinarios la separación y clasificación a partir de la fuente.	No
3. En el manejo de los residuos, se previene la mezcla de residuos sólidos peligrosos y residuos de manejo especial con los residuos sólidos ordinarios.	Si
4. Se implementan prácticas de reutilización de materiales en aquellos casos cuyas características lo permiten.	Si
5. Se tienen identificados los responsables del manejo de los residuos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.	Si
6. Se cuenta con área (s) destinada (s) para el almacenamiento colectivo y temporal de los residuos sólidos ordinarios	Si
7. Con relación al área destinada para el almacenamiento de los residuos sólidos ordinarios:	
7.1. El área está debidamente identificada	
7.2. Está ubicado en un sitio protegido de la lluvia; o en su defecto, cuenta con un diseño constructivo que evita el acceso de aguas de lluvia.	Si

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
	7.3. Está ubicada de tal forma que es de fácil acceso para el servicio de recolección.	Si
	7.4. Permite su fácil limpieza y lavado	Si
	7.5. Las condiciones físico - sanitarias de las instalaciones evitan la formación de ambientes propicios para el desarrollo de vectores, fauna nociva, malos olores	Si
	7.6. Las condiciones permiten confinar posibles derrames de lixiviados y las aguas de lavado son canalizadas al sistema de recolección de aguas residuales de las edificaciones de la institución.	Si
	7.7. Internamente se almacenan los residuos sólidos valorizables en forma separada y debidamente identificados, mediante uso de recipientes con colores que lo diferencian o en su defecto mediante rotulación que lo identifica.	No
	8. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección, se mantienen cerrados de manera que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos.	Si
	9. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios se caracterizan por ser de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza.	Si
	10. Los encargados del manejo de los residuos sólidos en la institución cuentan con equipo de protección básico personal conforme a los requerimientos de salud ocupacional.	Si
	11. El manejo de recolección de los residuos sólidos no valorizables es a través de la municipalidad o mediante gestores autorizados	Si
	12. Se cuantifica la cantidad de material recuperado según categoría (aluminio, papel, plástico, cartón, vidrio, entre otros).	No
	13. Se cuenta con criterios de compra que prevengan, disminuyan la generación de residuos, o criterios que promuevan la compra de materiales /equipos con materiales reciclables o reutilizables.	Si
	14. Se comunica a los empleados sobre los logros y resultados obtenidos en la gestión de residuos	No
	15. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre temas vinculados con gestión de residuos sólidos	Si
	<b>Total:</b>	15
	<b>No. de lineamientos considerados:</b>	20
	<b>% de cumplimiento:</b>	75%

**Cuadro A.1.18. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de papel en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con directrices internas que promuevan la reducción del consumo de papel.	Si
2. Se implementan prácticas para la reutilización de papel.	No
3. Se cuentan con recipientes de recolección de papel en las oficinas.	No
4. Se incorporan criterios ambientales en la compra de papelería.	Si
5. Se implementa la impresión de documentos por doble cara para reducir el consumo de papel.	Si
6. Se hace uso de fotocopiadoras que admitan la utilización de papel reciclado y/o que permitan realizar copias a dos caras y reducciones.	Si
7. Se promueve el uso medios digitales (correo electrónico) para la remisión y revisión de documentos, evitando al máximo la impresión de los mismos.	Si
8. Se promueve a lo interno la implementación de archivos digitales	Si
9. Se mantiene un registro contable del consumo de papel periódicamente	No
10. Se sensibiliza a los empleados sobre el ahorro del papel	No
11. Se comunica periódicamente a los empleados sobre los resultados y logros alcanzados	No
<b>Total:</b>	6
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	11
<b>% de cumplimiento:</b>	55%

**Cuadro A.1.19. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos electrónicos en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta con un programa de gestión integral de residuos electrónicos	Si
2. Se dispone de un área de almacenamiento para los equipos y accesorios que son puestos fuera de servicio de la actividad, debidamente delimitado, con protección, rotulación, donde se almacene los mismos.	Si
3. Se posee un registro donde se identifique la cantidad, tipo y modelo del equipo o accesorio electrónico almacenado y retirado del servicio	Si
4. Se cuenta con el servicio de un gestor autorizado para el manejo integral de residuos de electrónicos.	Si
5. Se promueve la recuperación de partes de equipos electrónicos retirados del servicio para su reutilización en otros equipos electrónicos.	Si
<b>Total:</b>	5
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.20. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos peligrosos en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificado los puntos donde se generan residuos sólidos peligrosos.		Si
2. Se tienen conocimiento sobre los tipos de residuos peligrosos que se generan, las características químicas y biológicas de los mismos; así como los posibles riesgos a la salud y al ambiente asociados a estos.		Si
3. Se cuenta con directrices o planes que permitan reducir la utilización de materiales que generan residuos peligrosos.		Si
4. Se manejan por separado y en los recipientes adecuados (rotulados) los residuos peligrosos de los residuos ordinarios.		Si
5. Cuentan con un sitio exclusivo para el almacenamiento de residuos peligrosos debidamente identificado.		Si
6. En el área de almacenamiento se tienen identificados los tipos de residuos peligrosos que se almacenan.		Si
7. El área reúne las condiciones seguridad para almacenar esta clase de residuos, se mantiene limpio, seco, bien ventilado.		Si
8. En caso del almacenar residuos líquidos peligrosos, se dispone en el área de almacenamiento con pisos impermeables y con sistema de retención y recolección de posibles derrames.		Si
9. En caso de que se puedan generar gases tóxicos por las características del tipo de residuo que se almacena, el área de almacenamiento cuenta con ventilación o aireación natural a través de aberturas a distintas alturas que permita su evacuación.		N/A
10. Se mantienen separados aquellos residuos peligrosos que por sus características químicas sean incompatibles y puedan generar reacción entre ellos (incendios, corrosión, explosión, gases tóxicos).		Si
11. Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos:		
	11.1. Son cerrados herméticamente, pero con posibilidad de poder abrirse y cerrarse.	Si
	11.2 Son de material resistente, que no presentan problemas de incompatibilidad con los residuos a almacenar.	Si
	11.3 Se encuentran en buen estado y libres de fugas.	Si
	11.4 Los volúmenes permiten un fácil y seguro manejo.	Si
	11.5. Cuentan con rotulación donde se especifique el tipo de residuo que contiene y las características de peligrosidad del mismo.	Si
12. El área donde se almacenan cuenta con equipo de seguridad para la atención de una posible emergencia.		Si

13. Los encargados del manejo de esta clase de residuos dispone del equipo de protección personal.	Si
14. Se dispone de planes de contingencias en caso de una posible eventualidad en el sitio de almacenamiento.	Si
15. Se mantiene como procedimiento rutinario realizar inspecciones periódicas a los lugares de almacenamiento	Si
16. Se llevan a cabo los controles relativos a la generación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados.	Si
17. Los residuos peligrosos se manejan a través de gestores autorizados con permiso sanitario de funcionamiento para el tratamiento, recuperación, reciclaje o disposición final.	Si
18. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, que para este caso se encuentra referida en el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos industriales.	Si
<b>Total:</b>	21
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	21
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.21. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos infectocontagiosos en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tiene identificado los tipos de desechos infectocontagiosos que se generan en el lugar.	Si
2. Se tienen localizados los sitios donde se generan esta clase de residuos.	Si
3. Se manejan por separado los desechos bioinfecciosos de los desechos ordinarios.	Si
4. Los desechos infecciosos se recolectan bolsas plásticas impermeables de color rojo de acuerdo a la regulación vigente.	Si
5. Los desechos punzocortantes se recolectan en recipientes rígidos, resistentes, de color rojo como lo establece la regulación vigente.	Si
6. Los desechos anatomopatológicos se almacenan bolsas o recipientes rígidos de color negro.	N/A
7. Las bolsas o recipientes donde se recolectan los desechos infectocontagiosos se encuentran debidamente identificados con el símbolo biopeligrosos y con la leyenda que los identifica.	Si
8. El personal encargado del manejo de esta clase de residuos tienen conocimiento sobre el riesgo en la salud asociado a esta labor.	Si

9. Se disponen de medios de transporte manuales con tapa exclusivamente para recolección y depósito en el área de almacenamiento conforme a la normativa vigente	Si
10. Se tiene establecida una ruta exclusiva y horarios de recolección para su fácil movimiento hacia el área de almacenamiento.	Si
11. Cuentan con un área destinada para el almacenamiento de los desechos infectocontagiosos conforme a las características establecidas en la regulación vigente	Si
12. El área de almacenamiento cuenta con señalización de restricción de acceso y rotulación de prevención.	Si
13. Los desechos anatomopatológicos, humanos o de animales se mantienen refrigerados	N/A
14. En caso de que se generen desechos anatomopatológicos son inhumados o cremados en lugares autorizados.	N/A
15. En caso de que se generen desechos anatomopatológicos de alta patogenicidad y de residuos no putrescibles (grasas) estos son cremados en un lugar autorizado.	N/A
16. Los equipos de tratamiento cuentan con sistema de control de contaminantes atmosféricos.	Si
17. El personal cuentan con el equipo mínimo de protección personal	Si
18. El personal encargado de esta clase de labores se encuentra vacunado.	Si
19. Los desechos infectocontagiosos previo a su disposición son tratados.	Si
20. Disponen de un programa de contingencias en caso de derrames, fugas, incendios, explosiones, emisiones controladas o accidentes relacionados con el manejo de residuos.	Si
21. En caso de que la entidad realice recolección y transporte externo de esta clase de residuos, se satisface las condiciones que establece la regulación vigente.	Si
22. Se lleva cabo labores de capacitación al personal encargado con relación al riesgo asociado, el uso de equipo de protección personal, el proceso de manejo de esta clase de residuos; así como las acciones a seguir en caso de una posible eventualidad en su manejo.	Si
23. En el caso de la disposición final, el manejo de la recolección desechos infectocontagiosos es a través del servicio municipal, mediante gestores autorizados o lo realiza la misma entidad, lo anterior tomando en consideración la clase de residuos y su tratamiento previo.	Si

24. Se cumple con todas las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, referida para este caso en la Ley General de Salud, el Reglamento para el manejo de productos peligrosos y el Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención en salud y afines.	Si
<b>Total:</b>	20
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	20
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.22. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de combustibles fósiles en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tiene identificado y cuantificado los tipos de fuentes que consumen combustible en la institución.	Si
2. Se llevan registros básicos de las características de operación de las fuentes: tipo de combustible que utiliza, peso, potencia, descripciones generales, motor, cilindrada, capacidades, entre otros.	Si
3. Se tienen controles fidedignos sobre las compras de combustible	Si
4. Se llevan registros históricos del consumo de combustible total de la institución y por cada tipo de fuente de consumo.	Si
5. Se tienen controles sobre el uso de cada tipo de fuente de consumo.	Si
6 Se conoce el rendimiento de consumo de cada fuente.	Si
7. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes existentes.	Si
8. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes son ineficientes en su consumo.	Si
9. Mantienen informados a los funcionarios sobre la importancia del ahorro de combustible.	Si
10. Se cuentan con programas de mantenimiento para cada tipo de fuente.	Si
11. Se toman en consideración lineamientos de eficiencia energética para la compra de las fuentes consumidoras de combustible.	Si
12. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para las fuentes consumidoras de combustible.	Si
13. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
14. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético	Si
<b>Consumo de combustible en fuentes móviles</b>	
15. Se tienen clasificadas las fuentes móviles, de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	Si
16. Se tienen clasificadas las demás fuentes móviles, a pesar de que no se encuentran contempladas en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía", tal como otros medios de transporte terrestre, marítimo, aéreo, entre otros.	N/A
17. Se tienen controles sobre las compras de combustible en los centros de servicio donde se soliciten datos mínimos como: cantidad de litros, fecha de compra, costo, placa, o kilometraje.	Si
18. Se tiene identificada y cuantificada las distancias que recorren cada fuente móvil.	Si
19. Se brinda capacitación continua a los choferes de la institución sobre manejo eficiente y mantenimiento preventivo	Si
20. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	Si
21. Se cuenta con alguna política de selección y asignación vehicular de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
22. Cada fuente móvil cuenta con su control de uso diario, que permita llevar el registro de kilómetros recorridos al día.	Si
23. Se conoce el rendimiento de consumo de las fuentes móviles.	Si
24. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes móviles.	Si
25. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes móviles son ineficientes en su consumo.	Si
26. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes móviles ineficientes.	Si
27. Se tiene algún programa de planificación de rutas para las fuentes móviles, donde se aproveche al máximo la capacidad de la unidad.	Si
28. Se asignan las fuentes móviles de menor consumo de combustible, para las giras a los lugares más distantes.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
29. Se tienen controles sobre la concentración de las fuentes móviles en los lugares previamente establecidos en las horas no hábiles y los fines de semana.	Si
<b>Consumo de combustible en fuentes fijas</b>	
30. Se cuenta con la constancia de inscripción de cada fuente fija de la institución.	N/A
31. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de instalación, según lo establece el artículo 87 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
32. Se cuenta con las autorizaciones y permisos otorgados por las instituciones respectivas.	N/A
33. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de operación, según lo establece el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
34. Se tiene establecido el inventario de fuentes fijas por el tipo de combustible que utilizan.	N/A
35. Se registran los consumos de combustible de cada fuente fija.	N/A
36. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes fijas.	N/A
37. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
38. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes fijas ineficientes.	N/A
39. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	N/A
40. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
<b>Total:</b>	28
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	28
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.23. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de energía eléctrica en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se registra adecuadamente el consumo de energía a través de contadores eléctricos (medidores) y se lleva el control total de los medidores de la institución.	Si

Lineamientos	Cumplimiento
2. Se genera información estadística sobre los consumos de energía, demanda y costo de la energía, por medidor.	Si
3. Se cuenta con el inventario por tipo de equipos, que hacen uso de electricidad en la institución (luminarias, equipo de cómputo, aires acondicionados, entre otros)	No
4. Se tiene la caracterización energética de cada organización de la institución, de acuerdo a las actividades propias de cada una.	No
5. Se realizan evaluaciones permanentes del consumo energético en equipos, sistemas y transporte de la institución.	No
6. Se promueve la implementación de programas para el ahorro de energía, donde se establezcan objetivos, metas, actividades, responsables, plazos de ejecución, presupuesto.	No
7. Se involucra a los funcionarios en el proceso de cambio de cultura hacia un uso racional y eficiente de la energía.	Si
8. Se realizan acciones o buenas prácticas con equipos y sistemas consumidores de electricidad.	Si
9. Se comunican los lineamientos obligatorios sobre el uso racional de la energía.	Si
10. Se aprovechan las opciones de ahorro de energía que tienen los equipos consumidores de electricidad.	No
11. Existen programas de mantenimiento correctivo, preventivo o predictivo en las instalaciones.	Si
12. Se llevan registros de los mantenimientos aplicados en las instalaciones.	Si
13. Se tiene alguna política interna para la selección y asignación de equipos consumidores de energía eléctrica de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
14. Se tiene algún programa de sustitución sobre los equipos o sistemas ineficientes.	Si
15. Se toma en consideración características de eficiencia energética para la compra de equipos consumidores de energía.	Si
16. Se da cumplimiento del Decreto Ejecutivo N° 23616-MIRENEM, correspondiente al uso racional de la energía eléctrica en iluminación, en la cual solicitan prescindir de la iluminación externa e interna, de las veinte horas a las seis horas del día siguiente, salvo en el caso de jornadas con horario nocturno y lo absolutamente imprescindible.	No

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
17. Se ha analizado la posibilidad de utilizar aparatos o equipos que utilicen o funcionen con fuentes renovables de energía.	Si
18. En cuanto a la iluminación externa utilizan las lámparas con una eficacia lumínica mayor o igual a 65 lúmenes por watt.	Si
19. Se efectúan diagnósticos energéticos integrales en la institución.	No
20. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para el consumo de energía eléctrica.	No
21. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético.	Si
22. Conocen y cumplen con las normativas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía.	No
<b>Total:</b>	13
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	22
<b>% de cumplimiento:</b>	59%

**Cuadro A.1.24. Protocolo de evaluación para el aspecto de seguridad y manejo de desastres naturales en la DGPT.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificados los tipos de amenazas que existen en la zona donde se ubica la(s) instalación(es) ya sea: deslizamientos, fallas sísmicas, cercanías de ríos u otras fuentes de agua, etc.	Si
2. Se han desarrollado y se implementan planes de atención de emergencia de acuerdo con la Guía para la Presentación del Programa de Atención de Emergencias, emitido por el Ministerio de Salud.	Si
3. Se mantiene un proceso continuo de capacitación del personal, simulacros y entrenamiento en prevención y atención de desastres naturales.	Si
4. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, entre ellos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales (Gaceta del 5 de noviembre del 2004).	Si
5. Se establecen las condiciones generales de seguridad e higiene en que obligatoriamente deben realizarse en las labores en todos los centros de trabajo, de acuerdo a lo establecido en el Decreto N°1 del Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo.	Si
<b>Total:</b>	5
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.25. Protocolo de evaluación para el aspecto de emisiones de fuentes móviles en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las fuentes móviles (vehículos, motocicletas, buses, busetas, grúas, maquinaria de obras u otro equipo especial) se sujetan al sistema de verificación vehicular.	Si
2. Se lleva a cabo un mantenimiento preventivo de la flotilla vehicular.	Si
3. Se lleva un registro en el tiempo del mantenimiento practicado a cada vehículo.	Si
4. Se cuenta con un registro del consumo de combustible (en total) por tipo de combustible (Diesel, gasolina, etc)	Si
5. Se cuenta con un registro del consumo de combustible/kilómetros de cada fuente móvil	Si
6. Se capacita a los choferes de la institución para que realicen una conducción eficiente.	Si
7. Se incorporan criterios ambientales en la compra de vehículos	Si
<b>Total:</b>	7
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	7
<b>% de cumplimiento:</b>	100%

**Cuadro A.1.26. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se aplican criterios de selección para la compra de maquinaria y equipo, entre los cuales se encuentre la preferencia de equipos más silenciosos.	No
2. Se tiene identificado la cantidad y ubicación de los equipos y maquinaria de trabajo que puedan generar contaminación sónica.	Si
3. La maquinaria que genere contaminación sónica se mantiene en un área alejada de áreas vecinas y de oficinas, y/o se encuentra encapsulada o encerrada con materiales aislantes en el interior de las instalaciones donde se encuentran.	Si
4. Los trabajadores que laboran con o en el área donde se localizan esta clase de maquinaria o equipos cuentan con los dispositivos de protección básicos conforme a las disposiciones del plan de salud ocupacional de la institución o en su defecto los definidos por el Consejo de Salud Ocupacional.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
5. Los equipos o maquinaria que generan vibración excesiva se encuentran anclados a una superficie firme, delimitado con juntas que permitan atenuar el efecto.	Si
6. Los equipos y maquinaria se mantienen ajustados y se instalan dispositivos anti vibratorios necesarios	Si
7. Se encuentran los equipos separados de paredes colindantes u otros elementos que pudieran transmitir vibraciones.	Si
8. Se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo periódico de los equipos y maquinaria.	Si
<b>Total:</b>	7
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	8
<b>% de cumplimiento:</b>	88%

**Cuadro A.1.27. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de agua en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se lleva un registro del consumo de agua mediante medidores.	Si
2. Se tiene claramente establecido si el consumo de agua se encuentra entre los rangos recomendados, de acuerdo con las características de la actividad.	No
3. Se utilizan piezas sanitarias y dispositivos de bajo consumo de agua, tales como: inodoros, duchas y grifería eficientes, entre otros.	No
4. Se cuentan con un programa rutinario de detección, control de fugas y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua, en el cual se establezcan revisiones periódicas y se lleve un registro de ubicación y reparación.	No
5. Se cuenta con un plan para el ahorro de agua, donde establezcan objetivos, metas, actividades, plazos, y en donde se implementen buenas prácticas en el uso del agua	No
6. Existe rotulación cerca de duchas, lavamanos, grifos, etc. incentivando al ahorro del agua	Si
7. El suministro de agua es adecuado en cuanto a cantidad y continuidad.	Si
8. Respeto a la calidad del agua:	
8.1. Se garantiza el suministro de agua potable en sus instalaciones.	Si
8.2. Se cuenta con un programa de mantenimiento rutinario de tanques de almacenamiento y redes para prevenir el riesgo de contaminación del agua a lo interno de la institución.	N/A

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
	8.3. Se utilizan mecanismos / dispositivos como filtros o purificadores, en la salida de los grifos de agua empleada para consumo humano, en caso de que sea necesario.	No
	8.4. Se realizan periódicamente análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua por parte de algún laboratorio (el cual debe estar acreditado en los respectivos ensayos), que establezcan la calidad del agua.	No
	8.5. El agua cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, referido para este caso en el Reglamento de Calidad del Agua Potable	Si
9. Se cuenta con concesión de aprovechamiento de aguas (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)		N/A
10. Se está al día con el pago del canon de aprovechamiento (en caso de que se cuente con tomas de agua de ríos, quebradas, o con pozos)		N/A
11. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre el uso racional del recurso hídrico.		Si
<b>Total:</b>		6
<b>No. de lineamientos considerados:</b>		12
<b>% de cumplimiento:</b>		50%

**Cuadro A.1.28. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de aguas residuales en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Las edificaciones están provistas de sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Si
2. En caso de que se viertan aguas residuales al alcantarillado sanitario en funcionamiento, estas se disponen con el previo tratamiento para aquellos que por las características del agua lo requiera.	Si
3. En caso de que se viertan aguas residuales a cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, acequias, canales artificiales), estas se disponen con el tratamiento requerido por la regulación.	N/A
4. En caso de que se haga reúso de las aguas residuales, estas se utilizan con el tratamiento previo conforme a la regulación vigente.	N/A
5. El sistema de tratamiento se encuentra revisado y aprobado por las entidades competentes conforme a la regulación vigente.	N/A
6. Se dispone del Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento; así como de su memoria de cálculo	N/A
7. Las aguas pluviales se recolectan y se conducen separadas de las aguas residuales.	No

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
8. Se realizan mediciones rutinarias de caudal, pH, temperatura, sólidos sedimentables en el efluente después de la última unidad de tratamiento.	N/A
9. Se dispone en el lugar del equipo básico de control para las mediciones rutinarias del sistema de tratamiento.	N/A
10. Se encuentra disponible y al día la bitácora del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	N/A
11. El personal encargado de la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales tiene la capacitación adecuada para dicha labor.	N/A
12. Se cuentan con análisis periódicos de laboratorio en donde se indique la calidad del efluente	N/A
13. Se entregan Reportes Operacionales al Ministerio de Salud con la frecuencia establecida en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	N/A
14. Se cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	N/A
15. Las aguas residuales son dispuestas (cumpliendo con la calidad requerida por el Reglamento de Vertido y reusó de Aguas Residuales) en un alcantarillado sanitario, tanque séptico, río, o son reusadas, y nunca son dispuestas en el alcantarillado pluvial.	Si
16. Se cuentan con certificados de calidad de las aguas residuales tratadas del Ministerio de Salud en conformidad con la regulación vigente.	N/A
17. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas en el Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales	N/A
18. Se cuenta con permiso de vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
19. Se está al día con el pago del canon ambiental por vertidos (en caso de que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)	N/A
<b>Total:</b>	3
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	4
<b>% de cumplimiento:</b>	75%

**Cuadro A.1.29. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos sólidos ordinarios en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con un Programa de Gestión Integral de Residuos fundamentado en los siguientes principios de gestión: evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer.	No

Lineamientos	Cumplimiento
2. Se práctica en el manejo de los residuos sólidos ordinarios la separación y clasificación a partir de la fuente.	No
3. En el manejo de los residuos, se previene la mezcla de residuos sólidos peligrosos y residuos de manejo especial con los residuos sólidos ordinarios.	Si
4. Se implementan prácticas de reutilización de materiales en aquellos casos cuyas características lo permiten.	Si
5. Se tienen identificados los responsables del manejo de los residuos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.	Si
6. Se cuenta con área (s) destinada (s) para el almacenamiento colectivo y temporal de los residuos sólidos ordinarios	Si
7. Con relación al área destinada para el almacenamiento de los residuos sólidos ordinarios:	
7.1. El área está debidamente identificada	Si
7.2. Está ubicado en un sitio protegido de la lluvia; o en su defecto, cuenta con un diseño constructivo que evita el acceso de aguas de lluvia.	Si
7.3. Está ubicada de tal forma que es de fácil acceso para el servicio de recolección .	Si
7.4. Permite su fácil limpieza y lavado	Si
7.5. Las condiciones físico - sanitarias de las instalaciones evita la formación de ambientes propicios para el desarrollo de vectores, fauna nociva, malos olores	No
7.6. Las condiciones permiten confinar posibles derrames de lixiviados y las aguas de lavado son canalizadas al sistema de recolección de aguas residuales de las edificaciones de la institución.	Si
7.7. Internamente se almacenan los residuos sólidos valorizables en forma separada y debidamente identificados, mediante uso de recipientes con colores que lo diferencian o en su defecto mediante rotulación que lo identifica.	No
8. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección, se mantienen cerrados de manera que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos.	No
9. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios se caracterizan por ser de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza.	N/A
10. Los encargados del manejo de los residuos sólidos en la institución cuentan con equipo de protección básico personal conforme a los requerimientos de salud ocupacional.	Si

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
11. El manejo de recolección de los residuos sólidos no valorizables es a través de la municipalidad o mediante gestores autorizados	Si
12. Se cuantifica la cantidad de material recuperado según categoría (aluminio, papel, plástico, cartón, vidrio, entre otros).	No
13. Se cuenta con criterios de compra que prevengan, disminuyan la generación de residuos, o criterios que promuevan la compra de materiales /equipos con materiales reciclables o reutilizables.	Si
14. Se comunica a los empleados sobre los logros y resultados obtenidos en la gestión de residuos	No
15. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre temas vinculados con gestión de residuos sólidos	Si
<b>Total:</b>	13
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	20
<b>% de cumplimiento:</b>	65%

**Cuadro A.1.30. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de papel en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta en la institución con un Programa de Gestión Integral de Residuos fundamentado en los siguientes principios de gestión: evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer.	No
2. Se práctica en el manejo de los residuos sólidos ordinarios la separación y clasificación a partir de la fuente.	No
3. En el manejo de los residuos, se previene la mezcla de residuos sólidos peligrosos y residuos de manejo especial con los residuos sólidos ordinarios.	Si
4. Se implementan prácticas de reutilización de materiales en aquellos casos cuyas características lo permiten.	Si
5. Se tienen identificados los responsables del manejo de los residuos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.	Si
6. Se cuenta con área (s) destinada (s) para el almacenamiento colectivo y temporal de los residuos sólidos ordinarios	Si
7. Con relación al área destinada para el almacenamiento de los residuos sólidos ordinarios:	
7.1. El área está debidamente identificada	Si
7.2. Está ubicado en un sitio protegido de la lluvia; o en su defecto, cuenta con un diseño constructivo que evita el acceso de aguas de lluvia.	Si

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
	7.3. Está ubicada de tal forma que es de fácil acceso para el servicio de recolección .	Si
	7.4. Permite su fácil limpieza y lavado	Si
	7.5. Las condiciones físico - sanitarias de las instalaciones evita la formación de ambientes propicios para el desarrollo de vectores, fauna nociva, malos olores	No
	7.6. Las condiciones permiten confinar posibles derrames de lixiviados y las aguas de lavado son canalizadas al sistema de recolección de aguas residuales de las edificaciones de la institución.	Si
	7.7. Internamente se almacenan los residuos sólidos valorizables en forma separada y debidamente identificados, mediante uso de recipientes con colores que lo diferencia o en su defecto mediante rotulación que lo identifica.	No
8. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección, se mantienen cerrados de manera que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos.		No
9. En caso de uso de recipientes destinados a contener bolsas con residuos sólidos ordinarios se caracterizan por ser de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza.		N/A
10. Los encargados del manejo de los residuos sólidos en la institución cuentan con equipo de protección básico personal conforme a los requerimientos de salud ocupacional.		Si
11. El manejo de recolección de los residuos sólidos no valorizables es a través de la municipalidad o mediante gestores autorizados		Si
12. Se cuantifica la cantidad de material recuperado según categoría (aluminio, papel, plástico, cartón, vidrio, entre otros).		No
13. Se cuenta con criterios de compra que prevengan, disminuyan la generación de residuos, o criterios que promuevan la compra de materiales /equipos con materiales reciclables o reutilizables.		Si
14. Se comunica a los empleados sobre los logros y resultados obtenidos en la gestión de residuos		No
15. Se sensibiliza/capacita a los funcionarios sobre temas vinculados con gestión de residuos sólidos		Si
<b>Total:</b>		13
<b>No. de lineamientos considerados:</b>		20
<b>% de cumplimiento:</b>		65%

**Cuadro A.1.31. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos electrónicos en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se cuenta con un programa de gestión integral de residuos electrónicos	No
2. Se dispone de un área de almacenamiento para los equipos y accesorios que son puestos fuera de servicio de la actividad, debidamente delimitado, con protección, rotulación, donde se almacena los mismos.	Si
3. Se posee un registro donde se identifique la cantidad, tipo y modelo del equipo o accesorio electrónico almacenado y retirado del servicio	Si
4. Se cuenta con el servicio de un gestor autorizado para el manejo integral de residuos electrónicos.	Si
5. Se promueve la recuperación de partes de equipos electrónicos retirados del servicio para su reutilización en otros equipos electrónicos.	No
<b>Total:</b>	3
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	60%

**Cuadro A.1.32. Protocolo de evaluación para el aspecto de generación de residuos peligrosos en la sede regional de Pérez Zeledón-**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificados los puntos donde se generan residuos sólidos peligrosos.	Si
2. Se tiene conocimiento sobre los tipos de residuos peligrosos que se generan, las características químicas y biológicas de los mismos; así como los posibles riesgos a la salud y al ambiente asociados a estos.	No
3. Se cuenta con directrices o planes que permitan reducir la utilización de materiales que generan residuos peligrosos.	No
4. Se manejan por separado y en los recipientes adecuados (rotulados) los residuos peligrosos de los residuos ordinarios.	Si
5. Cuentan con un sitio exclusivo para el almacenamiento de residuos peligrosos debidamente identificado.	No
6. En el área de almacenamiento se tienen identificados los tipos de residuos peligrosos que se almacenan.	Si
7. El área reúne las condiciones de seguridad para almacenar esta clase de residuos, se mantiene limpio, seco, bien ventilado.	No
8. En caso del almacenar residuos líquidos peligrosos, se dispone en el área de almacenamiento con pisos impermeables y con sistema de retención y recolección de posibles derrames.	No

<b>Lineamientos</b>		<b>Cumplimiento</b>
9. En caso de que se puedan generar gases tóxicos por las características del tipo de residuo que se almacena, el área de almacenamiento cuenta con ventilación o aireación natural a través de aberturas a distintas alturas que permita su evacuación.		N/A
10. Se mantienen separados aquellos residuos peligrosos que por sus características químicas sean incompatibles y puedan generar reacción entre ellos (incendios, corrosión, explosión, gases tóxicos).		N/A
11. Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos:		
	11.1. Son cerrados herméticamente, pero con posibilidad de poder abrirse y cerrarse.	No
	11.2 Son de material resistente, que no presentan problemas de incompatibilidad con los residuos a almacenar.	Si
	11.3 Se encuentran en buen estado y libres de fugas.	Si
	11.4 Los volúmenes permiten un fácil y seguro manejo.	Si
	11.5. Cuentan con rotulación donde se especifique el tipo de residuo que contiene y las características de peligrosidad del mismo.	No
12. El área donde se almacenan cuenta con equipo de seguridad para la atención de una posible emergencia.		No
13. Los encargados del manejo de esta clase de residuos dispone del equipo de protección personal.		Si
14. Se dispone de planes de contingencias en caso de una posible eventualidad en el sitio de almacenamiento.		No
15. Se mantiene como procedimiento rutinario realizar inspecciones periódicas a los lugares de almacenamiento		No
16. Se llevan a cabo los controles relativos a la generación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados.		Si
17. Los residuos peligrosos se manejan a través de gestores autorizados con permiso sanitario de funcionamiento para el tratamiento, recuperación, reciclaje o disposición final.		Si
18. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, que para este caso se encuentra referida en el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos industriales.		No
	<b>Total:</b>	9
	<b>No. de lineamientos considerados:</b>	20
	<b>% de cumplimiento:</b>	45%

**Cuadro A.1.33. Protocolo de evaluación para el aspecto de uso de plaguicidas en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Al transportar plaguicidas estos se transportan bien amarrados, protegidos de la lluvia y en un compartimiento separado del chofer y los pasajeros; nunca junto con animales, alimentos, juguetes, ropa o medicamentos.	Si
2. Al transportar plaguicidas se toman las medidas y precauciones necesarias para evitar derrames, incluso en caso de accidente.	Si
3. El personal que maneja plaguicidas (almacenamiento y distribución) tienen conocimiento en cuanto a los riesgos que implican a la salud y al ambiente.	Si
4. Se evalúa la peligrosidad de los plaguicidas utilizados, con el fin de considerar la sustitución de algunos de estos por otros menos tóxicos.	No
5. Los plaguicidas se almacenan en un lugar que reúna las condiciones adecuadas en cuanto a infraestructura y seguridad, en conformidad con la regulación vigente.	Si
6. Los plaguicidas son colocados en estantes o tarimas para protegerlos del contacto con el agua en caso de inundaciones o lluvias, y según su acción biocida: herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, etc.	Si
7. Los plaguicidas líquidos son almacenados debajo de las formulaciones sólidas para evitar contaminación por derrames.	Si
8. Para la carga, descarga y aplicación de los plaguicidas, se garantiza a los trabajadores el suministro del equipo de protección necesario.	Si
9. Los plaguicidas se aplican para condiciones climatológicas favorables y nunca cuando hay viento fuerte o lluvia, en zonas cercanas a pozos, arroyos, ríos o lagos, ni en áreas habitadas.	Si
10. Se tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que asegure el adecuado funcionamiento del equipo de protección.	No
11. Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo que asegure el adecuado funcionamiento del equipo de aplicación de los plaguicidas.	No
12. Se capacita al personal en el uso adecuado del equipo de protección así como en la correcta aplicación de los plaguicidas.	No
	<b>Total:</b> 8
	<b>No. de lineamientos considerados:</b> 12
	<b>% de cumplimiento:</b> 67%

**Cuadro A.1.34. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de combustibles fósiles en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tiene identificado y cuantificado los tipos de fuentes que consumen combustible en la institución.	Si
2. Se llevan registros básicos de las características de operación de las fuentes: tipo de combustible que utiliza, peso, potencia, descripciones generales, motor, cilindrada, capacidades, entre otros.	Si
3. Se tienen controles fidedignos sobre las compras de combustible	No
4. Se llevan registros históricos del consumo de combustible total de la institución y por cada tipo de fuente de consumo.	Si
5. Se tienen controles sobre el uso de cada tipo de fuente de consumo.	Si
6. Se conoce el rendimiento de consumo de cada fuente.	No
7. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes existentes.	No
8. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes son ineficientes en su consumo.	No
9. Mantienen informados a los funcionarios sobre la importancia del ahorro de combustible.	Si
10. Se cuentan con programas de mantenimiento para cada tipo de fuente.	Si
11. Se toman en consideración lineamientos de eficiencia energética para la compra de las fuentes consumidoras de combustible.	Si
12. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para las fuentes consumidoras de combustible.	No
13. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía	No
14. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético	Si
<b>Consumo de combustible en fuentes móviles</b>	
15. Se tienen clasificadas las fuentes móviles, de acuerdo a lo establecido en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	Si
16. Se tienen clasificadas las demás fuentes móviles, a pesar de que no se encuentran contempladas en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía", tal como otros medios de transporte terrestre, marítimo, aéreo, entre otros.	Si

Lineamientos	Cumplimiento
17. Se tienen controles sobre las compras de combustible en los centros de servicio donde se soliciten datos mínimos como: cantidad de litros, fecha de compra, costo, placa, o kilometraje.	No
18. Se tiene identificada y cuantificada las distancias que recorren cada fuente móvil.	No
19. Se brinda capacitación continua a los choferes de la institución sobre manejo eficiente y mantenimiento preventivo	Si
20. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	No
21. Se cuenta con alguna política de selección y asignación vehicular de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
22. Cada fuente móvil cuenta con su control de uso diario, que permita llevar el registro de kilómetros recorridos al día.	No
23. Se conoce el rendimiento de consumo de las fuentes móviles.	No
24. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes móviles.	No
25. Se tiene conocimiento de cuáles fuentes móviles son ineficientes en su consumo.	No
26. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes móviles ineficientes.	No
27. Se tiene algún programa de planificación de rutas para las fuentes móviles, donde se aproveche al máximo la capacidad de la unidad.	Si
28. Se asignan las fuentes móviles de menor consumo de combustible, para las giras a los lugares más distantes.	Si
29. Se tienen controles sobre la concentración de las fuentes móviles en los lugares previamente establecidos en las horas no hábiles y los fines de semana.	Si
<b>Consumo de combustible en fuentes fijas</b>	
30. Se cuenta con la constancia de inscripción de cada fuente fija de la institución.	N/A
31. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de instalación, según lo establece el artículo 87 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
32. Se cuenta con las autorizaciones y permisos otorgados por las instituciones respectivas.	N/A

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
33. Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de operación, según lo establece el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía"	N/A
34. Se tiene establecido el inventario de fuentes fijas por el tipo de combustible que utilizan.	N/A
35. Se registran los consumos de combustible de cada fuente fija.	N/A
36. Se realizan evaluaciones sobre la eficiencia en el consumo de combustibles de las fuentes fijas.	N/A
37. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
38. Se tiene algún plan de sustitución de las fuentes fijas ineficientes.	N/A
39. Se brinda capacitación continua al personal operativo.	N/A
40. Los sistemas de fuentes fijas cuentan con programas de mantenimiento.	N/A
<b>Total:</b>	15
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	29
<b>% de cumplimiento:</b>	52%

**Cuadro A.1.35. Protocolo de evaluación para el aspecto de consumo de energía eléctrica en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se registra adecuadamente el consumo de energía a través de contadores eléctricos (medidores) y se lleva el control total de los medidores de la institución.	Si
2. Se genera información estadística sobre los consumos de energía, demanda y costo de la energía, por medidor.	Si
3. Se cuenta con el inventario por tipo de equipos, que hacen uso de electricidad en la institución (luminarias, equipo de cómputo, aires acondicionados, entre otros)	Si
4. Se tiene la caracterización energética de cada organización de la institución, de acuerdo a las actividades propias de cada una.	No
5. Se realizan evaluaciones permanentes del consumo energético en equipos, sistemas y transporte de la institución.	No

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
6. Se promueve la implementación de programas para el ahorro de energía, donde se establezcan objetivos, metas, actividades, responsables, plazos de ejecución, presupuesto.	No
7. Se involucra a los funcionarios en el proceso de cambio de cultura hacia un uso racional y eficiente de la energía.	Si
8. Se realizan acciones o buenas prácticas con equipos y sistemas consumidores de electricidad.	Si
9. Se comunican los lineamientos obligatorios sobre el uso racional de la energía.	Si
10. Se aprovechan las opciones de ahorro de energía que tienen los equipos consumidores de electricidad.	No
11. Existen programas de mantenimiento correctivo, preventivo o predictivo en las instalaciones.	No
12. Se llevan registros de los mantenimientos aplicados en las instalaciones.	Si
13. Se tiene alguna política interna para la selección y asignación de equipos consumidores de energía eléctrica de acuerdo a las necesidades de la institución.	Si
14. Se tiene algún programa de sustitución sobre los equipos o sistemas ineficientes.	No
15. Se toma en consideración características de eficiencia energética para la compra de equipos consumidores de energía.	Si
16. Se da cumplimiento del Decreto Ejecutivo N° 23616-MIRENEM, correspondiente al uso racional de la energía eléctrica en iluminación, en la cual solicitan prescindir de la iluminación externa e interna, de las veinte horas a las seis horas del día siguiente, salvo en el caso de jornadas con horario nocturno y lo absolutamente imprescindible.	Si
17. Se ha analizado la posibilidad de utilizar aparatos o equipos que utilicen o funcionen con fuentes renovables de energía.	Si
18. En cuanto a la iluminación externa utilizan las lámparas con una eficacia lumínica mayor o igual a 65 lúmenes por watt.	Si
19. Se efectúan diagnósticos energéticos integrales en la institución.	No

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
20. Se han establecido indicadores de eficiencia energética para el consumo de energía eléctrica.	No
21. Se toman en consideración lineamientos de salud ocupacional para el tema energético.	Si
22. Conocen y cumplen con las normativas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en el tema de energía.	No
<b>Total:</b>	13
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	22
<b>% de cumplimiento:</b>	59%

**Cuadro A.1.36. Protocolo de evaluación para el aspecto de seguridad y manejo de desastres naturales en la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Lineamientos</b>	<b>Cumplimiento</b>
1. Se tienen identificados los tipos de amenazas que existen en la zona donde se ubica la(s) instalación(es) ya sea: deslizamientos, fallas sísmicas, cercanías de ríos u otras fuentes de agua, etc.	Si
2. Se han desarrollado y se implementan planes de atención de emergencia de acuerdo con la Guía para la Presentación del Programa de Atención de Emergencias, emitido por el Ministerio de Salud.	No
3. Se mantiene un proceso continuo de capacitación del personal, simulacros y entrenamiento en prevención y atención de desastres naturales.	No
4. Se cumple con las normas y regulaciones técnicas establecidas por la legislación vigente en este tema, entre ellos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales (Gaceta del 5 de noviembre del 2004).	No
5. Se establecen las condiciones generales de seguridad e higiene en que obligatoriamente deben realizarse en las labores en todos los centros de trabajo, de acuerdo a lo establecido en el Decreto N°1 del Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo.	Si
<b>Total:</b>	2
<b>No. de lineamientos considerados:</b>	5
<b>% de cumplimiento:</b>	40%

## Apéndice 2. Estudio de caracterización de residuos sólidos de las sedes de estudio.

Figura 1.2.1. Gráfico de la caracterización de residuos sólidos generados en la sede regional de Guácimo.

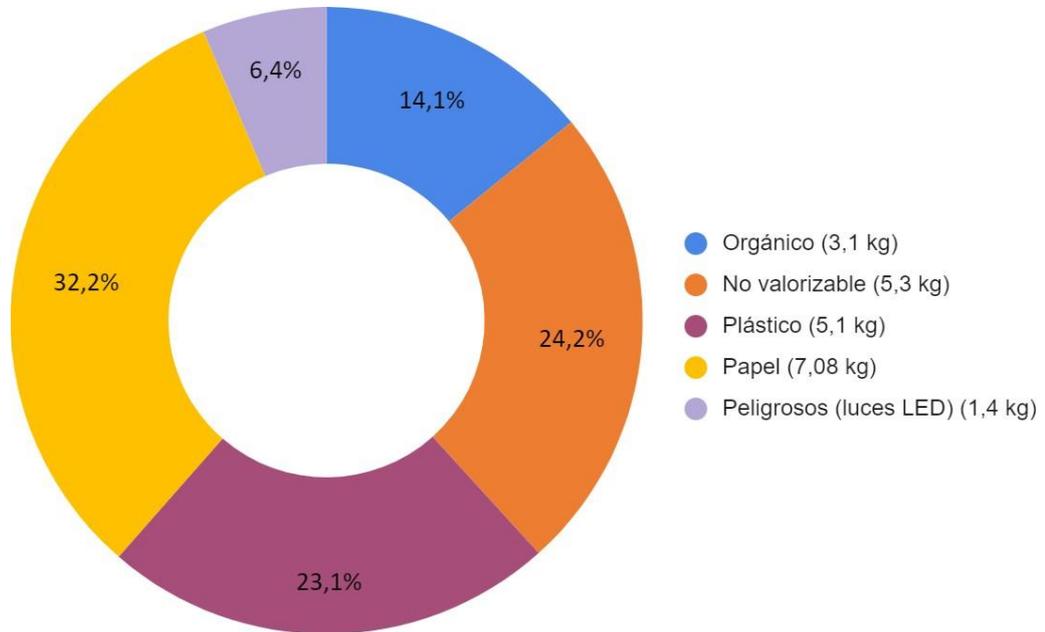
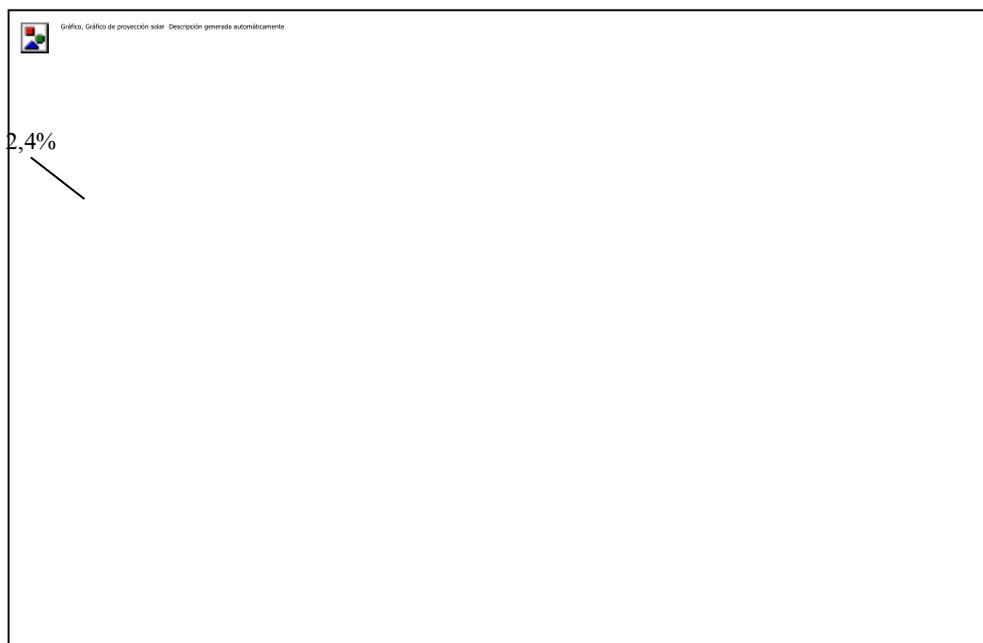
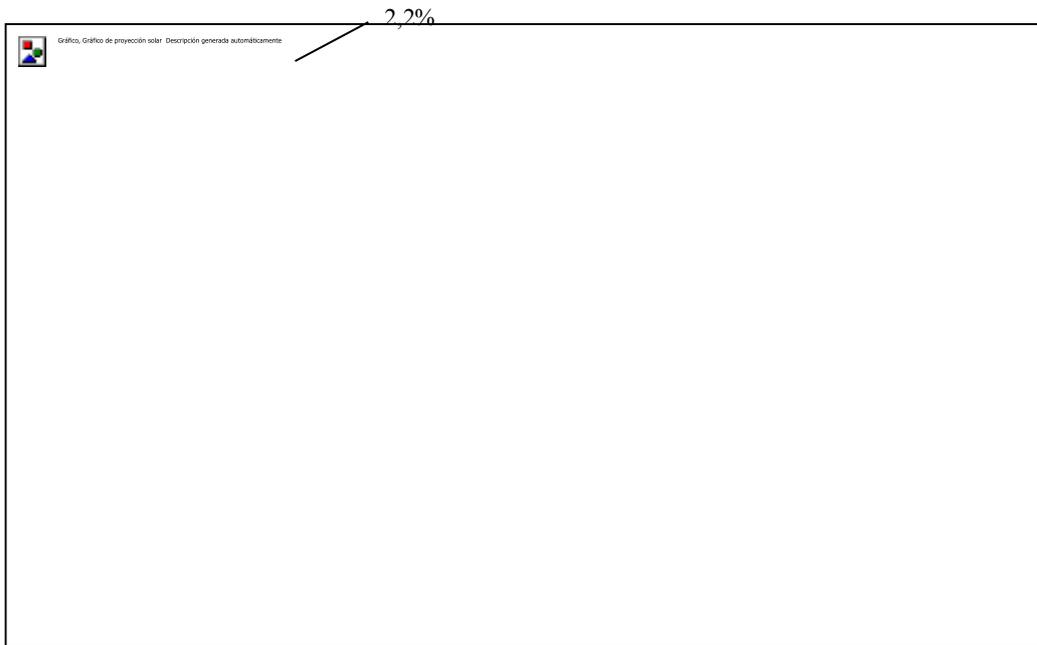


Figura 1.2.2. Gráfico de la caracterización de residuos sólidos generados en la DGPT.



**Figura 1.2.3. Gráfico de la caracterización de residuos sólidos generados en la sede regional de Pérez Zeledón.**



### Apéndice 3. Análisis de riesgo ambiental de las zonas de estudio.

**Cuadro A.3.1. Análisis y riesgo de evaluación ambiental para la sede regional de Guácimo.**

Aspecto ambiental	Alcance (AL)	Frecuencia (IF)	Índice de Control (IC)	Índice de Severidad (IS)	IRA	Resultados de EPA	Significancia
Emisiones de fuentes móviles	4	4	1	2	18	100	media
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	4	2	3	3	27	63	media
Consumo de agua	4	1	2	4	28	55	alta
Generación de aguas residuales	4	1	2	3	21	75	media
Generación de residuos sólidos ordinarios	2	1	4	1	7	71	media
Consumo de papel	4	1	1	1	6	100	baja
Generación de residuos electrónicos	4	1	3	4	32	20	muy alta
Generación de residuos sólidos peligrosos	4	1	1	2	12	67	media
Uso de plaguicidas	4	1	3	2	16	67	media
Consumo de combustibles fósiles	4	4	1	2	18	45	alta
Consumo de energía eléctrica	4	1	3	1	8	52	alta
Seguridad y manejo de desastres naturales	2	1	2	1	5	60	media

**Cuadro A.3.2. Análisis y riesgo de evaluación ambiental para la DGPT.**

Aspecto ambiental	Alcance (AL)	Frecuencia (IF)	Índice de Control (IC)	Índice de Severidad (IS)	IRA	Resultados de EPA	Significancia
Emisiones de fuentes móviles	4	4	1	2	18	100	media
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	4	2	3	3	27	75	media
Consumo de agua	4	1	2	4	28	83	media
Generación de aguas residuales	4	1	2	3	21	100	media
Generación de residuos sólidos ordinarios	2	1	4	1	7	75	media
Consumo de papel	4	1	1	1	6	55	alta
Generación de residuos electrónicos	4	1	1	4	24	100	media
Generación de residuos sólidos peligrosos	4	3	1	2	16	100	baja
Generación de residuos infectocontagiosos	4	3	1	2	16	100	baja
Consumo de combustibles fósiles	4	4	1	2	18	100	media
Consumo de energía eléctrica	4	1	1	1	6	59	alta
Seguridad y manejo de desastres naturales	2	1	2	1	5	60	media

**Cuadro A.3.3. Análisis y riesgo de evaluación ambiental para la sede regional de Pérez Zeledón.**

Aspecto ambiental	Alcance (AL)	Frecuencia (IF)	Índice de Control (IC)	Índice de Severidad (IS)	IRA	Resultados de EPA	Significancia
Emisiones de fuentes móviles	4	4	1	2	18	100	media
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	4	2	2	3	24	88	media
Consumo de agua	4	1	3	4	32	50	alta
Generación de aguas residuales	4	1	2	3	21	75	media
Generación de residuos sólidos ordinarios	2	1	4	1	7	65	media
Consumo de papel	4	1	1	1	6	100	baja
Generación de residuos electrónicos	4	1	3	4	32	60	alta
Generación de residuos sólidos peligrosos	4	1	3	2	16	43	alta
Uso de plaguicidas	4	1	2	4	28	67	media
Consumo de combustibles fósiles	4	4	1	2	18	52	alta
Consumo de energía eléctrica	4	1	3	1	8	59	alta
Seguridad y manejo de desastres naturales	2	1	2	1	5	60	media

**Apéndice 4. Síntesis del diagnóstico ambiental para las sedes de estudio.**

**Cuadro A.4.1. Síntesis del diagnóstico ambiental para la sede regional de Guácimo.**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	<p><b>Fuente:</b> Vehículos livianos y pesados.</p> <p><b>Manejo:</b> Se realizan mantenimientos preventivos de forma periódica, según las recomendaciones del fabricante.</p> <p><b>Disposición:</b> La empresa encargada de realizar los mantenimientos es responsable de gestionar los desechos generados.</p>	*Diesel: 222,41 Ton CO <sub>2</sub> eq
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	<p><b>Fuente:</b> Uso de maquinaria pesada.</p> <p><b>Manejo:</b> El personal que labora con este tipo de maquinaria cuenta con dispositivos de protección.</p>	No se cuenta con valores de medición

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Alta	<p><b>Fuente:</b> El servicio lo provee la empresa de Acueductos y Alcantarillados (AyA).</p> <p><b>Manejo:</b> Las instalaciones no cuentan con dispositivos para el consumo eficiente del agua. La sede regional parece presentar un consumo de agua mucho mayor a otros ministerios públicos reportados, por lo que se cree que existen fugas de las que no se tiene conocimiento. En la entrada al edificio central se exhiben carteles con recomendaciones para el consumo efectivo del agua.</p> <p><b>Disposición:</b> Una vez el agua se utiliza se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.</p>	*5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	<p><b>Fuente:</b> Se generan aguas residuales de tipo ordinario debido a los baños, cocina, lavado de vehículos y uso de lavadora.</p> <p><b>Manejo:</b> Al generar aguas residuales de tipo ordinario no se le brinda ningún tratamiento previo a la disposición de estas aguas. En la entrada al edificio central se exhiben carteles con recomendaciones para el consumo efectivo del agua lo que a su vez permite una menor generación de agua residual.</p> <p><b>Disposición:</b> El agua se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.</p>	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	<p><b>Fuente:</b> A causa de las funciones administrativas que se llevan a cabo en la sede regional se generan residuos como papel, plásticos, residuos orgánicos, entre otros.</p>	0,785 kg/funcionario

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			<p><b>Manejo:</b> La sede regional de Guácimo separa sus residuos ordinarios en las categorías de papel, plástico, metal, no valorizable y orgánicos. Los residuos no valorizables y orgánicos son recolectados por la Municipalidad de Guácimo, mientras que el resto se envía a centros de acopio.</p> <p><b>Disposición:</b> La Municipalidad de Guácimo es la encargada de brindar la disposición final de los residuos a un relleno sanitario.</p>	
Consumo de papel	<p>Agotamiento de rellenos sanitarios</p> <p>Agotamiento de recursos naturales</p> <p>Contaminación de suelos</p>	Baja	<p><b>Fuente:</b> Se utiliza papel en la elaboración de impresiones y copias asociadas a las labores administrativas de los funcionarios.</p> <p><b>Manejo:</b> Las impresiones y copias que terminan siendo papel de desecho se separan para su correcta disposición. El MOPT ha enviado directrices a nivel nacional para promover el uso de papel no virgen y la reducción del consumo de papel.</p> <p><b>Disposición:</b> El papel de desecho los gestiona la municipalidad de Guácimo.</p>	<p>**58 hojas/empleador/mes</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Generación de residuos electrónicos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Muy alta	<p><b>Fuente:</b> Los equipos de cómputo y de impresión son alquilados a empresas externas a la institución. Las otras posibles fuentes de residuos electrónicos provienen de equipos de cocina y aires acondicionados.</p> <p><b>Manejo:</b> Los proveedores de equipo de cómputo son los encargados de gestionar estos equipos cuando entran en la etapa de desuso. La sede regional de Guácimo cuenta con algunos aires acondicionados en desuso que no se han desinstalado por lo que no se les puede brindar una disposición adecuada. El resto de residuos electrónicos propiedad de la sede regional se reportan en desuso, se les elimina su patrimonio y son enviados a un gestor autorizado.</p> <p><b>Disposición:</b> Con ayuda del Instituto Tecnológico de Costa Rica y otro gestor autorizado se le brinda una correcta disposición final.</p>	No se cuenta con valores de medición
Generación de residuos sólidos peligrosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de suelos	Media	<p><b>Fuente:</b> Cartuchos de tinta para la impresión de materiales, metales, luminarias que no funcionan.</p> <p><b>Manejo:</b> Hay una serie de recipientes rotulados en el exterior del edificio principal en el cual depositan los residuos peligrosos.</p> <p><b>Disposición:</b> Los residuos peligrosos se disponen con un gestor autorizado.</p>	0,08 kg/funcionario

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Uso de plaguicidas	Contaminación de suelos Reducción de la biodiversidad Contaminación de cuerpos de agua Erosión y pérdida de permeabilidad de suelos	Media	<p><b>Fuente:</b> La sede central del MOPT provee de pequeñas porciones de plaguicidas a la sede regional de Guácimo algunas veces al año.</p> <p><b>Manejo:</b> El funcionario encargado de aplicar el plaguicida cuenta con el equipo de protección necesario. Los recipientes de plaguicida se encuentran ubicados en un lugar seco y seguro. Sin embargo, no existe una capacitación constante sobre el uso adecuado del plaguicida o del equipo de protección.</p> <p><b>Disposición:</b> Los botes de plaguicidas se disponen con un gestor autorizado.</p>	No se cuenta con valores de medición
Consumo de combustibles fósiles	Afectación a seres vivos Agotamiento de recursos naturales	Alta	<p><b>Fuente:</b> Los combustibles fósiles se utilizan en vehículos livianos y pesados ubicados en la sede regional.</p> <p><b>Manejo:</b> Todos los vehículos de la sede regional de Guácimo son vehículos de combustión interna que consumen Diesel. Existe un sistema a nivel interno en el que se registra información como la cantidad de combustible utilizado y cantidad de kilómetros recorridos. También se le brinda mantenimiento a los vehículos.</p>	*Diesel: 248,48L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	<p><b>Fuente:</b> El consumo de energía eléctrica proviene de equipos de cómputo, cocina, iluminación, fotocopias e impresión y aires acondicionados.</p> <p><b>Manejo:</b> Se llevan registros de los kWh y el costo asociado al consumo de energía eléctrica mensual a través de 2 medidores ubicados dentro de las instalaciones.</p>	*36 kWh/funcionario/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	<p>Anualmente las dependencias del MOPT realizan el análisis denominado Sistema específico de valoración del riesgo institucional (SEVRI), el cual cuenta con un apartado para analizar el riesgo a amenazas naturales. Aquellos procesos que se tengan una calificación de riesgo de Muy Alta deben desarrollar planes de mitigación. La Unidad de Planificación Institucional es la responsable de coordinar el desarrollo de estos análisis. Desafortunadamente, no existe capacidad para dar seguimiento a la implementación de las medidas de contingencias propuestas por las dependencias.</p>	<p>145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.</p>

\*Datos del 2019 \*\*Datos del 2020

**Cuadro A.4.2. Síntesis del diagnóstico ambiental para la DGPT**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	<p><b>Fuente:</b> Vehículos livianos y pesados.</p> <p><b>Manejo:</b> Se realizan mantenimientos preventivos de forma periódica, según las recomendaciones del fabricante.</p> <p><b>Disposición:</b> La empresa encargada de realizar los mantenimientos es responsable de gestionar los desechos generados.</p>	<p>*Diesel: 18,66 Ton CO<sub>2</sub> eq</p> <p>*Gasolina: 8,89 Ton CO<sub>2</sub> eq</p>
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	<p><b>Fuente:</b> Planta eléctrica de energía.</p> <p><b>Manejo:</b> La planta eléctrica se debe de encender por lo menos una vez a la semana durante 15 minutos para velar por su buen funcionamiento en caso que hayan fallas o averías eléctricas. Gracias a su corto periodo de operación y su tipo de construcción los ruidos generados no representan un problema para la institución.</p>	No se cuenta con valores de medición
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Media	<p><b>Fuente:</b> El servicio lo provee la empresa de Acueductos y Alcantarillados (AyA).</p> <p><b>Manejo:</b> Cuentan con dispositivos de bajo consumo de agua, con un programa rutinario de detección y control de fugas y rotulación incentivando el ahorro del agua. Se están implementando nuevas tecnologías como orinales sin agua y sistemas de filtros para el agua que ingresa a las tuberías de las instalaciones.</p>	*3,58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			<b>Disposición:</b> El agua se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.	
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	<b>Fuente:</b> Se generan aguas residuales de tipo ordinario debido a los baños y área de comedor <b>Manejo:</b> Al generar aguas residuales de tipo ordinario no se le brinda ningún tratamiento previo a la disposición de estas aguas al alcantarillado sanitario. <b>Disposición:</b> El agua se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 3,58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	<b>Fuente:</b> A causa de las funciones administrativas que se llevan a cabo en la DGPT se generan residuos como papel, plásticos, residuos orgánicos, entre otros. <b>Manejo:</b> Hay varios basureros personales distribuidos a lo largo de los distintos departamentos. Los residuos ordinarios no se separan. Los residuos ordinarios son recolectados por el personal de limpieza a diario. <b>Disposición:</b> La Municipalidad de San José es la encargada de brindar la disposición final de los residuos a un relleno sanitario.	0,859 kg/funcionario
Consumo de papel	Agotamiento de rellenos sanitarios Agotamiento de recursos naturales Contaminación de suelos	Alta	<b>Fuente:</b> Se utiliza papel en la elaboración de impresiones y copias asociadas a las labores administrativas de los funcionarios. <b>Manejo:</b> El MOPT ha enviado directrices a nivel nacional para promover el uso de papel no virgen y la reducción del consumo de papel.	**349 hojas/empleado/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			<p><b>Disposición:</b> El papel de desecho se envía con el resto de residuos ordinarios para su disposición final con la municipalidad de San José a un relleno sanitario.</p>	
Generación de residuos electrónicos	<p>Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos</p>	Media	<p><b>Fuente:</b> Los equipos de cómputo y de impresión son alquilados a empresas externas a la institución. Las otras posibles fuentes de residuos electrónicos provienen de equipos de cocina y aires acondicionados.</p> <p><b>Manejo:</b> Los proveedores de equipo de cómputo son los encargados de gestionar estos equipos cuando entran en la etapa de desuso. El resto de los residuos electrónicos propiedad de la DGPT se reportan en desuso, se les elimina su patrimonio y son enviados a un gestor autorizado.</p> <p><b>Disposición:</b> Con ayuda del Instituto Tecnológico de Costa Rica y otro gestor autorizado se le brinda una correcta disposición final.</p>	No se cuenta con valores de medición
Generación de residuos sólidos peligrosos	<p>Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de suelos</p>	Baja	<p><b>Fuente:</b> Cartuchos de tinta para la impresión de materiales, metales, llantas, luminarias que no funcionan.</p> <p><b>Manejo:</b> Las luminarias que ya no funcionan se separan y rotulan, sin embargo, son desechadas junto a los residuos ordinarios. Los neumáticos de los vehículos son dispuestos por un gestor autorizado. Los cartuchos de tinta, metales y maderas provenientes del taller también son dispuestos por un gestor autorizado.</p> <p><b>Disposición:</b> La mayor parte de los residuos peligrosos tienen una correcta disposición</p>	No se cuenta con valores de medición

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			final realizada por gestores autorizados a excepción de las luminarias.	
Generación de residuos infectocontagiosos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos Contaminación de cuerpos de agua	Baja	<b>Fuente:</b> Clínica de salud dentro de las instalaciones de la DGPT. <b>Manejo:</b> Los residuos infectocontagiosos generados dentro de la clínica tales como algodones y papeles con fluidos son desechados en recipientes rotulados y con bolsas de color rojo. <b>Disposición:</b> Un gestor autorizado recolecta los residuos una vez al mes para darles una adecuada disposición final.	0,04 kg/funcionario
Consumo de combustibles fósiles	Afectación a seres vivos Agotamiento de recursos naturales	Media	<b>Fuente:</b> Los combustibles fósiles se utilizan en vehículos livianos y para el funcionamiento de la planta eléctrica <b>Manejo:</b> Los vehículos de la DGPT funcionan con combustión interna y consumen Diesel o gasolina. Existe un sistema a nivel interno en el que se registra información como la cantidad de combustible utilizado y cantidad de kilómetros recorridos. También se le brinda mantenimiento a los vehículos.	*Diesel: 7003 L/funcionario/mes *Gasolina: 3802 L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	<b>Fuente:</b> El consumo de energía eléctrica proviene de equipos de cómputo, cocina, iluminación, fotocopias e impresión y aires acondicionados. <b>Manejo:</b> Se llevan registros de los kWh y el costo asociado al consumo de energía eléctrica mensual a través de un medidor ubicado dentro de las instalaciones.	*229 kWh/funcionario/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	Anualmente las dependencias del MOPT realizan el análisis denominado Sistema específico de valoración del riesgo institucional (SEVRI), el cual cuenta con un apartado para analizar el riesgo a amenazas naturales. Aquellos procesos que se tengan una calificación de riesgo de Muy Alta deben desarrollar planes de mitigación. La Unidad de Planificación Institucional es la responsable de coordinar el desarrollo de estos análisis. Desafortunadamente, no existe capacidad para dar seguimiento a la implementación de las medidas de contingencias propuestas por las dependencias.	145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.

\*Datos del 2019 \*\*Datos del 2020

**Cuadro A.4.3. Síntesis del diagnóstico ambiental para la sede regional de Pérez Zeledón**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Emisión de GEI Deterioro de la calidad de aire	Media	<p><b>Fuente:</b> Vehículos livianos y pesados.  <b>Manejo:</b> Se realizan mantenimientos preventivos de forma periódica, según las recomendaciones del fabricante.  <b>Disposición:</b> La empresa encargada de realizar los mantenimientos es responsable de gestionar los desechos generados.</p>	<p>*Diesel: 426,53 Ton CO<sub>2</sub> eq            *Gasolina: 10,30 Ton CO<sub>2</sub> eq</p>
Generación de ruidos y vibraciones por actividades antrópicas	Contaminación auditiva	Media	<p><b>Fuente:</b> Uso de maquinaria pesada.  <b>Manejo:</b> El personal que labora con este tipo de maquinaria cuenta con dispositivos de protección.</p>	No se cuenta con valores de medición
Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Alta	<p><b>Fuente:</b> El servicio lo provee la empresa de Acueductos y Alcantarillados (AyA).  <b>Manejo:</b> La sede regional tiene un sistema de tuberías anticuado por lo que se les dificulta llevar un control de las fugas. Las fugas se detectan a través de fluctuaciones en el cobro mensual del servicio de agua, No ha habido disponibilidad de fondos para remediar esto.  <b>Disposición:</b> El agua se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.</p>	*2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes
Generación de aguas residuales	Emisión de GEI Contaminación de cuerpos de agua	Media	<p><b>Fuente:</b> Se generan aguas residuales de tipo ordinario debido a los baños y área de comedor  <b>Manejo:</b> Al generar aguas residuales de tipo ordinario no se le brinda ningún tratamiento previo a la disposición de estas aguas al alcantarillado sanitario.</p>	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			<b>Disposición:</b> El agua se dispone a través del sistema de alcantarillado municipal.	
Generación de residuos sólidos ordinarios	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Media	<b>Fuente:</b> A causa de las funciones administrativas que se llevan a cabo en la DGPT se generan residuos como papel, plásticos, residuos orgánicos, entre otros. <b>Manejo:</b> Los residuos ordinarios no se separan. <b>Disposición:</b> La Municipalidad de Pérez Zeledón es la encargada de brindar la disposición final de los residuos a un relleno sanitario.	0,729 kg/funcionario
Consumo de papel	Agotamiento de rellenos sanitarios Agotamiento de recursos naturales Contaminación de suelos	Baja	<b>Fuente:</b> Se utiliza papel en la elaboración de impresiones y copias asociadas a las labores administrativas de los funcionarios. <b>Manejo:</b> El MOPT ha enviado directrices a nivel nacional para promover el uso de papel no virgen y la reducción del consumo de papel. <b>Disposición:</b> El papel de desecho se envía con el resto de los residuos ordinarios para su disposición final con la municipalidad de Pérez Zeledón a un relleno sanitario.	**134 hojas/empleado/mes
Generación de residuos electrónicos	Agotamiento de rellenos sanitarios Contaminación de suelos	Alta	<b>Fuente:</b> Los equipos de cómputo y de impresión son alquilados a empresas externas a la institución. Las otras posibles fuentes de residuos electrónicos provienen de equipos de cocina y aires acondicionados. <b>Manejo:</b> Los proveedores de equipo de cómputo son los encargados de gestionar estos equipos cuando entran en la etapa de desuso. El resto de los residuos electrónicos propiedad de la sede regional se reportan en desuso, se les elimina su	No se cuenta con valores de medición

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			<p>patrimonio y son enviados a un gestor autorizado.</p> <p><b>Disposición:</b> Con ayuda del Instituto Tecnológico de Costa Rica y otro gestor autorizado se le brinda una correcta disposición final.</p>	
Generación de residuos sólidos peligrosos	<p>Agotamiento de rellenos sanitarios</p> <p>Contaminación de cuerpos de agua</p> <p>Contaminación de suelos</p>	Alta	<p><b>Fuente:</b> Cartuchos de tinta para la impresión de materiales, metales y luminarias que no funcionan.</p> <p><b>Manejo:</b> La sede cuenta con una bodega para separar los residuos peligrosos de los residuos ordinarios, sin embargo, la bodega se encuentra en malas condiciones debido a la falta de recursos para repararla o sustituirla.</p> <p><b>Disposición:</b> Los residuos peligrosos se disponen con un gestor autorizado.</p>	0,016 kg/funcionario
Uso de plaguicidas	<p>Contaminación de suelos</p> <p>Reducción de la biodiversidad</p> <p>Contaminación de cuerpos de agua</p> <p>Erosión y pérdida de permeabilidad de suelos</p>	Media	<p><b>Fuente:</b> La sede central del MOPT provee de pequeñas porciones de plaguicidas a la sede regional de Pérez Zeledón algunas veces al año.</p> <p><b>Manejo:</b> El funcionario encargado de aplicar el plaguicida cuenta con el equipo de protección necesario. Los recipientes de plaguicida se encuentran ubicados en una bodega con piso de cemento para evitar filtraciones. Sin embargo, no existe una capacitación constante sobre el uso adecuado del plaguicida o del equipo de protección.</p> <p><b>Disposición:</b> Los botes de plaguicidas se disponen con un gestor autorizado.</p>	No se cuenta con valores de medición
Consumo de combustibles fósiles	<p>Afectación a seres vivos</p> <p>Agotamiento de recursos</p>	Alta	<p><b>Fuente:</b> Los combustibles fósiles se utilizan en vehículos livianos y pesados.</p>	*Diesel: 430,42 L/funcionario/mes

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
	naturales		<b>Manejo:</b> Los vehículos de la sede regional funcionan con combustión interna y consumen Diesel o gasolina. Existe un sistema a nivel interno en el que se registra información como la cantidad de combustible utilizado y cantidad de kilómetros recorridos. También se le brinda mantenimiento a los vehículos.	*Gasolina: 10,39 L/funcionario/mes
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Alta	<b>Fuente:</b> El consumo de energía eléctrica proviene de equipos de cómputo, cocina, iluminación, fotocopias e impresión y aires acondicionados. <b>Manejo:</b> Se llevan registros de los kWh y el costo asociado al consumo de energía eléctrica mensual a través de 3 medidores ubicados dentro de las instalaciones.	*103,98 kWh/funcionario/mes
Seguridad y manejo de desastres naturales	Pérdida de patrimonio institucional y documentación sensible o con valor histórico	Media	Anualmente las dependencias del MOPT realizan el análisis denominado Sistema específico de valoración del riesgo institucional (SEVRI), el cual cuenta con un apartado para analizar el riesgo a amenazas naturales. Aquellos procesos que se tengan una calificación de riesgo de Muy Alta deben desarrollar planes de mitigación. La Unidad de Planificación Institucional es la responsable de coordinar el desarrollo de estos análisis. Desafortunadamente, no existe capacidad para dar seguimiento a la implementación de las medidas de	145 dependencias hicieron el análisis SEVRI relacionado con riesgo por amenazas naturales en el 2019.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado	Significancia (Alta - Media - Baja)	Síntesis de la Situación Ambiental	Indicadores
			contingencias propuestas por las dependencias.	

\*Datos del 2019 \*\*Datos del 2020

## Apéndice 5. Inventario de GEI para las zonas de estudio.

Cuadro A.5.1. Inventario de GEI para la sede regional de Guácimo.

Tipo de emisión	Aspecto Ambiental	Cantidad/año	Unidad	kg CO <sub>2</sub> /Año	kg/CH <sub>4</sub> /Año	kg/N <sub>2</sub> O/Año	T CO <sub>2</sub> eq emitido/ año	T CO <sub>2</sub> eq emitido/ año/funcionario
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil	83490	Litros Totales/ año	214038,10	12,2050	12,61457	<b>218,20</b>	<b>7,94</b>
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Fija	0	Litros Totales / año	0,00	0,0000	0,0000	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Directa	Uso de Lubricantes	91	Litros Totales / año	110,18	----	----	<b>0,05</b>	<b>0,002</b>
Indirecta	Consumo de Electricidad	12027	kWh Totales / año	438,99	----	----	<b>0,44</b>	<b>0,02</b>
Indirecta	Generación de Aguas Residuales	30	kg CH <sub>4</sub> /año	----	29,57	----	<b>0,62</b>	<b>0,02</b>
Directa	Generación de Residuos Sólidos	2710	kg totales/año	----	157,47	0,00	<b>3,31</b>	<b>0,12</b>
Directa	Emisión de Gases Refrigerantes y otras fuentes	0,5	kg totales/año	----	---	---	<b>0,81</b>	<b>0,03</b>
Directa	Otras Emisiones	11	kg totales/año	----	----	----	<b>0,01</b>	<b>0,0004</b>
<b>TOTAL</b>							<b>223,44</b>	<b>8,13</b>

Cuadro A.5.2. Inventario de GEI para la DGPT.

Tipo de emisión	Aspecto Ambiental	Cantidad/año	Unidad	kg CO <sub>2</sub> /Año	kg/CH <sub>4</sub> /Año	kg/N <sub>2</sub> O/Año	T CO <sub>2</sub> eq emitido/año	T CO <sub>2</sub> eq emitido/año/funcionario
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil	10806	Litros Totales/ año	26783,70	4,4925	2,15468	<b>27,55</b>	<b>0,45</b>
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Fija	0	Litros Totales / año	0,00	0,0000	0,0000	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Directa	Uso de Lubricantes	93	Litros Totales / año	47,44	----	----	<b>0,05</b>	<b>0,0008</b>
Directa	Consumo de Electricidad	168000	kWh Totales / año	6132,00	----	----	<b>6,13</b>	<b>0,1</b>
Directa	Generación de Aguas Residuales	13	kg CH <sub>4</sub> /año	----	12,88	----	<b>0,27</b>	<b>0,004</b>
Directa	Generación de Residuos Sólidos	5905	kg totales/año	----	343,07	0,00	<b>7,20</b>	<b>0,12</b>
Directa	Emisión de Gases Refrigerantes y otras fuentes	0,6	kg totales/año	----	---	---	<b>0,81</b>	<b>0,01</b>
Directa	Otras Emisiones	14	kg totales/año	-----	-----	-----	<b>0,01</b>	<b>0,0002</b>
<b>TOTAL</b>							<b>42,02</b>	<b>0,69</b>

**Cuadro A.5.3. Inventario de GEI para la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Tipo de emisión</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Unidad</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> /Año</b>	<b>kg/CH<sub>4</sub>/Año</b>	<b>kg/N<sub>2</sub>O/Año</b>	<b>T CO<sub>2</sub> eq emitido/año</b>	<b>T CO<sub>2</sub> eq emitido/año/funcionario</b>
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil	163984	Litros Totales/año	427012,48	27,3633	25,75207	<b>435,57</b>	<b>14,05</b>
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Fija	0	Litros Totales / año	0,00	0,0000	0,0000	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Directa	Uso de Lubricantes	254	Litros Totales / año	129,46	----	----	<b>0,13</b>	<b>0,004</b>
Directa	Consumo de Electricidad	38679	kWh Totales / año	1411,78	----	----	<b>1,41</b>	<b>0,05</b>
Directa	Generación de Aguas Residuales	7	kg CH <sub>4</sub> /año	----	6,55	----	<b>0,14</b>	<b>0,004</b>
Directa	Generación de Residuos Sólidos	3001	kg totales/año	----	174,35	0,00	<b>3,66</b>	<b>0,12</b>
Directa	Emisión de Gases Refrigerantes y otras fuentes	1,0	kg totales/año	----	---	---	<b>1,62</b>	<b>0,05</b>
Directa	Otras Emisiones	16	kg totales/año	-----	-----	-----	<b>0,02</b>	<b>0,0005</b>
<b>TOTAL</b>							<b>442,55</b>	<b>14,27</b>

**Apéndice 6. Plan de Gestión Ambiental para las zonas de estudio.**

**Cuadro A.6.1. Plan de Gestión Ambiental para la sede regional de Guácimo.**

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
Consumo de Energía Eléctrica	Optimizar el uso de la energía eléctrica a través de la implementación de buenas prácticas entre funcionarios y la incorporación de criterios de sostenibilidad en los procesos de adquisición de bienes y servicios.	Reducción de un 6% en el consumo anual de energía, a partir del año base.	5 años	36 kWh/funcionario/mes	2019	BP <sup>3</sup>	Desarrollar de manera permanente actividades educativas y campañas informativas sobre buenas prácticas de consumo de energía eléctrica.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
						CPS <sup>2</sup>	Sustitución gradual de las luminarias por luminarias LED en toda la sede regional.			X				

Consumo de Combustibles Fósiles	Reducir el consumo de combustibles fósiles como mecanismo para contribuir a la descarbonización de la movilidad institucional.	Reducción de un 4% en el consumo anual de Diesel, a partir del año base.	5 años	243 L Diesel/funcionario/mes	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos livianos de combustión interna por vehículos eléctricos.					X	€41.992.600 <sup>1</sup>	Directores y Jefes de Dependencia, Directores de Programas Ejecutores
		Métrica <sup>4</sup>				Estandarizar el odómetro como mecanismo de registro para determinar la eficiencia del uso de combustible, tanto en equipo liviano como pesado.	X					Costo indirecto	Directores de División, Dirección, Departamento , Ejecutores de Programa, Departamentos de Control de Equipo Pesado y de Control de Transportes	
		BP				Generar espacios de capacitación y refrescamiento en técnicas de conducción eficiente dirigidos a conductores y operarios de maquinaria.	X					Costo indirecto	Dirección de Capacitación y Desarrollo y el Departamento del Control de Combustibles .	

Consumo de Agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducción de un 5% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	5 años	5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes	2019	CPS	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios ahorradores de agua.			X		€1.524.483	Dirección de Servicios Generales
		Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.				BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.	X				Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
Generación de Aguas Residuales	Gestionar las aguas residuales para su tratamiento y disposición según lo establece el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (N° 33601)	Reducción de un 5% en la generación anual de aguas residuales, a partir del año base.	5 años	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 5 m <sup>3</sup> /funcionario/mes	2019	CPS	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios ahorradores de agua.			X		€1.524.483	Dirección de Servicios Generales
		Reducción de un 4% en la generación anual de aguas residuales, a partir del año base.				BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover el uso	X				Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas

							responsable del recurso hídrico.										
Emisiones al aire	Reducir las emisiones de GEI generadas por las actividades ejecutadas directamente por la sede regional de Guácimo.	Reducción de un 4% en las emisiones al aire, a partir del año base.	5 años	218 Ton CO <sub>2</sub> eq/año	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos livianos de combustión interna por vehículos eléctricos.					X	€41.992.600 <sup>1</sup>	Directores y Jefes de Dependencia, Directores de Programas Ejecutores			
		Reducción de un 7% en las emisiones al aire, a partir del año base.				BP	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos institucionales.	X						Jefes de mantenimiento			
Consumo de Papel	Consolidar una reducción progresiva del uso de papel en la institución a través de la actualización de procedimientos y la implementación de herramientas de comunicación	Digitalizar el 90% de los servicios que se prestan que aún requieren del uso de papel para su procesamiento.	5 años	58 hojas/empleados/mes	2020	Métrica	Promover y consolidar el uso del Sistema de Correspondencia Institucional (SICI).					X	Costo indirecto	Nivel Político, Directores de División, Ejecutores de Programas Presupuestarios y Dirección de Informática.			
						Métrica	Identificar el porcentaje de servicios que aún no han					X	Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales			

	y notificación basadas en plataformas digitales.						sido digitalizados.							
Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios, peligrosos, y de manejo especial)	Gestionar de manera responsable los residuos generados en el MOPT, según lo establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos (N° 8839)	Gestionar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados.	5 años	Ordinarios: 0,785 kg/funcionario  Peligrosos: 0,08 kg/funcionario	2021	Métrica	Documentar la cantidad de residuos sólidos que se generan anualmente según su clasificación (ordinarios, peligrosos y de manejo especial)			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales
						BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover la correcta separación de residuos valorizables.			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas

[1] Se realizó el cálculo del presupuesto para el consumo de combustible y las emisiones al aire suponiendo la adquisición de dos vehículos eléctricos modelo Aion S. Se utilizó un tipo de cambio del dólar de ₡646,04

[2] Compras Públicas Sostenibles: Se refiere a aquellas medidas que promuevan la adquisición de bienes con criterios sostenibles.

[3] Buenas Prácticas: Se refieren a las prácticas de funcionarios para reducir y hacer más eficiente el consumo del recurso.

[4] Métrica: Se refiere al registro del consumo y análisis de la información del recurso.

Cuadro A.6.2. Plan de Gestión Ambiental para la DGPT.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
Consumo de Energía Eléctrica	Optimizar el uso de la energía eléctrica a través de la implementación de buenas prácticas entre funcionarios y la incorporación de criterios de sostenibilidad en los procesos de adquisición de bienes y servicios.	Reducción de un 28% en el consumo anual de energía, a partir del año base.	5 años	229 kWh/funcionario/mes	2019	BP	Desarrollar de manera permanente actividades educativas y campañas informativas sobre buenas prácticas de consumo de energía eléctrica.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
						CPS	Sustitución gradual de las luminarias por luminarias LED en toda la sede regional.			X				
Consumo de Combustibles Fósiles	Reducir el consumo de combustibles fósiles como	Reducción de un 40% en el consumo anual de	5 años	9,57 L Diesel/funcionario/mes	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos livianos de					X	₡41.992.600 <sup>1</sup>	Directores y Jefes de Dependencia, Directores

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
	mecanismo para contribuir a la descarbonización de la movilidad institucional.	Diesel, a partir del año base.		5,19 L/funcionario/mes			combustión interna por vehículos eléctricos.							de Programas Ejecutores
		Reducción de un 7% en el consumo anual de combustibles fósiles, a partir del año base.			Métrica		Estandarizar el odómetro como mecanismo de registro para determinar la eficiencia del uso de combustible, tanto en equipo liviano como pesado.	X					Costo indirecto	Directores de División, Dirección, Departamento, Ejecutores de Programa, Departamentos de Control de Equipo Pesado y de Control de Transportes
					BP		Generar espacios de capacitación y refrescamiento en	X					Costo indirecto	Dirección de Capacitación y Desarrollo y el Departamento del Control

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
							técnicas de conducción eficiente dirigidos a conductores y operarios de maquinaria.						de Combustibles.	
Consumo de Agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	5 años	3.58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes	2019	BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
Generación de Aguas Residuales	Gestionar las aguas residuales para su	Reducción de un 4% en la generación anual de	5 años	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero	2019	BP	Desarrollar actividades educativas y campañas	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
	tratamiento y disposición según lo establece el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (N° 33601)	aguas residuales, a partir del año base.		se consume 3,58 m <sup>3</sup> /funcionario/mes			informativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.							Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
Emisiones al aire	Reducir las emisiones de GEI generadas por las actividades ejecutadas directamente por la sede regional de Guácimo.	Reducción de un 18% en las emisiones al aire, a partir del año base.	5 años	42,02 Ton CO <sub>2</sub> eq/año	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos livianos de combustión interna por vehículos eléctricos.					X	∅41.992.600	Directores y Jefes de Dependencia, Directores de Programas Ejecutores
		BP				Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos institucionales.	X							Jefes de mantenimiento

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
Consumo de Papel	Consolidar una reducción progresiva del uso de papel en la institución a través de la actualización de procedimientos y la implementación de herramientas de comunicación y notificación basadas en plataformas digitales.	Reducción de un 38% en el consumo de papel, a partir del año base.	5 años	349 hojas/empleador/mes	2020	Métrica	Promover y consolidar el uso del Sistema de Correspondencia Institucional (SICI).					X	Costo indirecto	Nivel Político, Directores de División, Ejecutores de Programas Presupuestarios y Dirección de Informática.
		BP				Migrar el 100% de los sistemas de impresión personal a sistemas multifuncionales conectados en red.					X	Costo indirecto	Proveeduría Institucional, Comité Institucional de Compras Sustentables	
		Métrica				Identificar el porcentaje de servicios que aún no han					X	Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales	

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
							ido digitalizados.							
Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios, peligrosos, y de manejo especial)	Gestionar de manera responsable los residuos generados en el MOPT, según lo establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos (N° 8839)	Gestionar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados.	5 años	Ordinarios: 0,859 kg/funcionario  Peligrosos: 0,028 kg/funcionario	2021	Métrica	Documentar la cantidad de residuos sólidos que se generan anualmente según su clasificación (ordinarios, peligrosos y de manejo especial)			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales
						BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover la correcta separación de residuos valorizables.			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas

Cuadro A.6.2. Plan de Gestión Ambiental para la sede regional de Pérez Zeledón.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
Consumo de Energía Eléctrica	Optimizar el uso de la energía eléctrica a través de la implementación de buenas prácticas entre funcionarios y la incorporación de criterios de sostenibilidad en los procesos de adquisición de bienes y servicios.	Reducción de un 5% en el consumo anual de energía, a partir del año base.	5 años	103,98 kWh/funcionario/mes	2019	BP	Desarrollar de manera permanente actividades educativas y campañas informativas sobre buenas prácticas de consumo de energía eléctrica.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
						CPS	Sustitución gradual de las luminarias por luminarias LED en toda la sede regional.			X				¢149.150
Consumo de	Reducir el consumo de combustibles	Reducción de un 3% en el consumo	5 años	430,42 L Diesel/funcionario/mes	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos					X	¢41.992.600 <sup>1</sup>	Directores y Jefes de Dependencia

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables			
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año							
								1	2	3			4	5	
Combustibles Fósiles	fósiles como mecanismo para contribuir a la descarbonización de la movilidad institucional.	anual de Diesel, a partir del año base.		10,24 L/funcionario/mes			livianos de combustión interna por vehículos eléctricos.								, Directores de Programas Ejecutores
						Métrica	Estandarizar el odómetro como mecanismo de registro para determinar la eficiencia del uso de combustible, tanto en equipo liviano como pesado.	X						Costo indirecto	Directores de División, Dirección, Departamento, Ejecutores de Programa, Departamentos de Control de Equipo Pesado y de Control de Transportes
						BP	Generar espacios de capacitación y refrescamiento en	X						Costo indirecto	Dirección de Capacitación y Desarrollo y el Departamento del Control

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
							técnicas de conducción eficiente dirigidos a conductores y operarios de maquinaria.							de Combustibles.
Consumo de Agua	Hacer un uso responsable y sostenible del recurso hídrico, promoviendo la implementación de buenas prácticas entre funcionarios, prestadores de servicios y usuarios.	Reducción de un 4% en el consumo anual de agua, a partir del año base.	5 años	2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes	2019	BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
		Reducción de un 12% en el consumo anual de agua, a partir del año base.				CPS	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios			X		₡3.048.966	Dirección de Servicios Generales	

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
							ahorradores de agua.							
Generación de Aguas Residuales	Gestionar las aguas residuales para su tratamiento y disposición según lo establece el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (N° 33601)	Reducción de un 12% en la generación de aguas residuales, a partir del año base.	5 años	No se cuenta con el dato de generación de aguas residuales, pero se consume 2,17 m <sup>3</sup> /funcionario/mes	2019	BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover el uso responsable del recurso hídrico.	X					Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas
		Reducción de un 4% en la generación anual de aguas residuales, a partir del año base.				CPS	Sustitución gradual de sanitarios convencionales por sanitarios ahorradores de agua.			X		¢338.774	Dirección de Servicios Generales	
Emisiones al aire	Reducir las emisiones de GEI generadas por las	Reducción de un 3% en las emisiones al aire, a	5 años	442,42 Ton CO <sub>2</sub> eq/año	2019	CPS	Sustitución gradual de los vehículos livianos de					X	¢41.992.600 <sup>1</sup>	Directores y Jefes de Dependencia, Directores

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
	actividades ejecutadas directamente por la sede regional de Guácimo.	partir del año base.					combustión interna por vehículos eléctricos.						de Programas Ejecutores	
						BP	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos institucionales.	X					Jefes de mantenimiento	
Consumo de Papel	Consolidar una reducción progresiva del uso de papel en la institución a través de la actualización de procedimientos y la implementación de	Reducción de un 17% en el consumo de papel, a partir del año base. (17% para que alcance los niveles de ministerios promedio)	5 años	134 hojas/empleados/mes	2020	Métrica	Promover y consolidar el uso del Sistema de Correspondencia Institucional (SICI).					X	Costo indirecto	Nivel Político, Directores de División, Ejecutores de Programas Presupuestarios y Dirección de Informática.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
	herramientas de comunicación y notificación basadas en plataformas digitales.	Digitalizar el 90% de los servicios que se prestan que aún requieren del uso de papel para su procesamiento.				BP	Migrar el 100% de los sistemas de impresión personal a sistemas multifuncionales conectados en red.					X	Costo indirecto	Proveeduría Institucional, Comité Institucional de Compras Sustentables
						Métrica	Identificar el porcentaje de servicios que aún no han sido digitalizados.					X	Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales
Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios, peligrosos, y de manejo especial)	Gestionar de manera responsable los residuos generados en el MOPT, según lo establece la Ley para la Gestión	Gestionar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados.	5 años	Ordinarios: 0,729 kg/funcionario Peligrosos: 0,016 kg/funcionario	2021	Métrica	Documentar la cantidad de residuos sólidos que se generan anualmente según su clasificación (ordinarios, peligrosos y			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base		Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
								1	2	3			4	5
	Integral de Residuos (N° 8839)						de manejo especial)							
						BP	Desarrollar actividades educativas y campañas informativas dirigidas a promover la correcta separación de residuos valorizables.			X			Costo indirecto	Dirección de Servicios Generales, Dirección de Capacitación y Dirección de Relaciones Públicas

**Apéndice 7. Ahorros calculados a partir de la implementación del Plan de Acción en las sedes regionales.**

**Cuadro A.7.1. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de luminarias a dispositivos LED para la sede regional de Guácimo.**

<b>Mes</b>	<b>Consumo 2019 (kWh)</b>	<b>Consumo de nuevas luminarias (kWh)</b>	<b>Nuevo consumo total (kWh)</b>
Enero	618	64,33	553,67
Febrero	1078	64,33	1013,67
Marzo	821	64,33	756,67
Abril	1045	64,33	980,67
Mayo	342	64,33	277,67
Junio	1250	64,33	1185,67
Julio	793	64,33	728,67
Agosto	1063	64,33	998,67
Setiembre	1264	64,33	1199,67
Octubre	1379	64,33	1314,67
Noviembre	1267	64,33	1202,67
Diciembre	1107	64,33	1042,67
<b>Total</b>	12027	771,90	11255,10
<b>Ahorro (kWh/año)</b>			771,90
<b>% Ahorro anual del consumo total</b>			6,42%

**Cuadro A.7.2. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de luminarias a dispositivos LED para la DGPT.**

<b>Mes</b>	<b>Consumo 2019 (kWh)</b>	<b>Consumo de nuevas luminarias (kWh)</b>	<b>Nuevo consumo total (kWh)</b>
Enero	12960	3929,47	9030,53
Febrero	13760	3929,47	9830,53
Marzo	14240	3929,47	10310,53
Abril	14400	3929,47	10470,53
Mayo	13600	3929,47	9670,53
Junio	15040	3929,47	11110,53
Julio	14560	3929,47	10630,53
Agosto	13920	3929,47	9990,53
Setiembre	13600	3929,47	9670,53
Octubre	14240	3929,47	10310,53
Noviembre	13600	3929,47	9670,53
Diciembre	14080	3929,47	10150,53
<b>Total</b>	168000	47153,66	120846,34
<b>Ahorro (kWh/año)</b>			47153,66
<b>% Ahorro anual del consumo total</b>			28,07%

**Cuadro A.7.3. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de luminarias a dispositivos LED para la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Mes</b>	<b>Consumo 2019 (kWh)</b>	<b>Consumo de nuevas luminarias (kWh)</b>	<b>Nuevo consumo total (kWh)</b>
Enero	3496	180,00	3316,00
Febrero	3895	180,00	3715,00
Marzo	4205	180,00	4025,00
Abril	3818	180,00	3638,00
Mayo	3000	180,00	2820,00
Junio	3184	180,00	3004,00
Julio	2972	180,00	2792,00
Agosto	2899	180,00	2719,00
Setiembre	2715	180,00	2535,00
Octubre	3075	180,00	2895,00
Noviembre	2652	180,00	2472,00
Diciembre	2768	180,00	2588,00
<b>Total</b>	38679	2159,94	36519,06
<b>Ahorro (kWh/año)</b>			2159,94
<b>% Ahorro anual del consumo total</b>			5,58%

**Cuadro A.7.4. Resumen del cálculo de ahorro por instalación de sanitarios ahorradores de agua para la sede regional de Guácimo.**

<b>Mes</b>	<b>Consumo 2019 (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Consumo de nuevos dispositivos (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Nuevo consumo total (m<sup>3</sup>)</b>
Enero	183	7,39	175,61
Febrero	131	7,39	123,61
Marzo	140	7,39	132,61
Abril	150	7,39	142,61
Mayo	109	7,39	101,61
Junio	141	7,39	133,61
Julio	148	7,39	140,61
Agosto	151	7,39	143,61
Setiembre	113	7,39	105,61
Octubre	140	7,39	132,61
Noviembre	135	7,39	127,61
Diciembre	136	7,39	128,61
<b>Total</b>	<b>1677</b>	<b>88,70</b>	<b>1588,30</b>
<b>Ahorro (m<sup>3</sup>/año)</b>			<b>88,70</b>
<b>% Ahorro anual del consumo total</b>			<b>5,29%</b>

**Cuadro A.7.5. Resumen del cálculo de ahorro por instalación de sanitarios ahorradores de agua para la sede regional de Pérez Zeledón.**

Mes	Consumo 2019 (m <sup>3</sup> )	Consumo de nuevos dispositivos (m <sup>3</sup> )	Nuevo consumo total (m <sup>3</sup> )
Enero	151,00	8,18	142,82
Febrero	146,00	8,18	137,82
Marzo	66,00	8,18	57,82
Abril	6,00	8,18	-
Mayo	38,00	-	29,82
Junio	71,00	8,18	62,82
Julio	66,00	8,18	57,82
Agosto	43,00	8,18	34,82
Setiembre	61,00	8,18	52,82
Octubre	55,00	8,18	46,82
Noviembre	45,00	8,18	36,82
Diciembre	60,00	8,18	51,82
<b>Total</b>	808,00	90,02	711,98
<b>Ahorro (m<sup>3</sup>/año)</b>			96,02
<b>% Ahorro anual del consumo total</b>			11,88%

**Cuadro A.7.6. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la sede regional de Guácimo.**

<b>Consumo anual total de Diesel 2019 (L/año)</b>	<b>Consumo anual de Diesel proveniente de vehículos livianos 2019 (L/año)</b>	<b>Nuevo consumo anual total con sustitución de 2 vehículos livianos a Diesel de combustión interna por vehículos eléctricos (L/año)</b>	<b>Ahorro (L/año)</b>	<b>% Ahorro anual del consumo total</b>
83490,29	7474,10	79753,24	3737,05	4,48%

**Cuadro A.7.7. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la DGPT.**

<b>Consumo anual total de Diesel 2019 (L/año)</b>	<b>Consumo anual de Diesel proveniente de vehículos livianos 2019 (L/año)</b>	<b>Nuevo consumo anual total con sustitución de 2 vehículos livianos a Diesel de combustión interna por vehículos eléctricos (L/año)</b>	<b>Ahorro (L/año)</b>	<b>% Ahorro anual del consumo total</b>
7003,44	7003,44	4202,06	2801,38	40,00%

**Cuadro A.7.8. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la sede regional de Pérez Zeledón.**

<b>Consumo anual total de Diesel 2019 (L/año)</b>	<b>Consumo anual de Diesel proveniente de vehículos livianos 2019 (L/año)</b>	<b>Nuevo consumo anual total con sustitución de 2 vehículos livianos a Diesel de combustión interna por vehículos eléctricos (L/año)</b>	<b>Ahorro (L/año)</b>	<b>% Ahorro anual del consumo total</b>
160118,41	20435,52	155009,53	5108,88	3,19%

**Cuadro A.7.9. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la sede regional de Guácimo.**

Consumo total anual de combustible Diesel (L/año)	Emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevo consumo de Diesel con la sustitución de flotilla (L/año)	Nuevas emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Emisiones totales 2019 (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevas emisiones totales (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Ahorro (T CO <sub>2</sub> eq/año)	% de Ahorro
83490,29	222,41	79753,24	212,45	227,65	217,69	9,96	4,38%

**Cuadro A.7.10. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la DGPT.**

Consumo total anual de combustible (Diesel y gasolina) (L/año)	Emisiones por combustible (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Consumo total anual de combustible Diesel (L/año)	Emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevo consumo de Diesel con la sustitución de flotilla (L/año)	Nuevas emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Emisiones totales 2019 (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevas emisiones totales (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Ahorro (T CO <sub>2</sub> eq/año)	% de Ahorro
10806,091	27,55	7003,441	18,66	4202,0646	11,19	42,02	34,55	7,47	17,78%

**Cuadro A.7.11. Resumen del cálculo de ahorro por sustitución de vehículos de combustión interna de Diesel por vehículos eléctricos para la sede regional de Pérez Zeledón.**

Consumo total anual de combustible (Diesel y gasolina) (L/año)	Emisiones por combustible (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Consumo total anual de combustible Diesel (L/año)	Emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevo consumo de Diesel con la sustitución de flotilla (L/año)	Nuevas emisiones por Diesel (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Emisiones totales 2019 (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Nuevas emisiones totales (T CO <sub>2</sub> eq/año)	Ahorro (T CO <sub>2</sub> eq/año)	% de Ahorro
163928,539	435,4417	160118,408	426,53	155009,528	412,93	442,42	428,82	13,6	3,07%