

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL Y ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR
EL GALARDÓN DE BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON
CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN LA SEDE DE
HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DURANTE EL III CUATRIMESTRE DE 2023**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

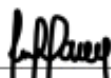
ESTUDIANTE: TIFFANNY HIDALGO HERNÁNDEZ

TUTOR: ING. FEDERICO SALAZAR JIMÉNEZ

HEREDIA, 2024

DECLARACIÓN JURADA

Yo Tiffany Dayana Hidalgo Hernández, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 116010461 egresado de la carrera de Bachillerato de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de Bandera Azul Ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el III Cuatrimestre de 2023 presentado y aprobado en el año 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 01 días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro.



Firma del estudiante

Cédula

Heredia; 01 de marzo de 2024

Señores
Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Tiffany Dayana Hidalgo Hernández, cédula de identidad número 1-1601-0461 me ha presentado, el trabajo de investigación denominado: "IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR EL GALARDÓN DE BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN LA SEDE DE HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA DURANTE EL III CUATRIMESTRE DE 2023", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría de todos los capítulos del documento y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones, las cuales fueron concluidas a la satisfacción por la estudiante.

De los resultados obtenidos por la postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL		98%

En virtud de la calificación obtenida, se aprueba el proyecto de graduación, por lo que se puede realizar el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Firma.....
Nombre del profesor...**Federico Salazar Jiménez**.
Cédula...**1-0914-0803**
Carné del Colegio **1782**.

San José, 05 de mayo de 2024.

Señores
Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Tiffany Hidalgo Hernández, cédula de identidad 116010461, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: ***“Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de bandera azul ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el III cuatrimestre de 2023”***, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

Ana Catalina
Leandro Sandí

Firmado digitalmente por
Ana Catalina Leandro Sandí
Fecha: 2024.05.05 22:12:42
-06'00'

Ing. Ana Catalina Leandro Sandí
Cédula identidad: 3-0398-0478
Carné Colegio Profesional: IPI-22762

Heredia, 19 de abril de 2024

Estimados señores.

Me complace informarle que la Srta. Tiffany Dayana Hidalgo Hernández portadora de la cédula de identidad No. 1-1601-0461, estudiante de la carrera Bachillerato de Ingeniería Industrial en la Universidad Hispanoamericana desarrolló y entrego el informe final del programa Bandera Azul Centros Educativos 2023 de la Universidad Hispanoamericana, sede Heredia.

Este informe es relevante para comprender el impacto del programa de Bandera Azul como parte de los valores de la institución, proporcionar información valiosa de las actividades y proyectos dirigidos a la comunidad interna y externa de la universidad e implementación de datos de consumo, reciclaje y huella de carbono.

Aprovecho esta oportunidad para expresar mi sincero agradecimiento por el compromiso y excelencia demostrado en el trabajo realizado por parte de la Srta. Hidalgo. Sus aportes y profesionalismo fueron fundamentales para la elaboración del informe en tiempo y forma según lo requerido por este programa.

TATTIANA
HERNANDEZ
ELIZONDO (FIRMA)



Firmado digitalmente por
TATTIANA HERNANDEZ
ELIZONDO (FIRMA)
Fecha: 2024.04.19 17:51:20
-06'00"

Atentamente,

Tattiana Hernández Elizondo

Vicerrectora Académica

Universidad Hispanoamericana de Costa Rica.

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 01 de marzo de 2024


Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Tiffany Dayana Hidalgo Hernández con número de identificación 116010461 autor (a) del trabajo de graduación titulado Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de Bandera Azul Ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el III Cuatrimestre de 2023 presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

 116010461
Firma y Documento de Identidad

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a las personas que me han formado, a cada una que en el desarrollo de mi vida han sembrado conocimiento y me han ayudado a fortalecer mis habilidades haciéndome una persona íntegra. Gracias por depositar su amor en mí.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	9
ACRÓNIMOS Y SIGLAS	15
RESUMEN	16
CAPÍTULO I	18
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	18
1.1 Descripción general del proyecto	19
1.2 Identificación de la institución	19
<i>1.2.1 Descripción general</i>	19
<i>1.2.2 Antecedentes</i>	22
<i>1.2.3 Misión y visión</i>	22
1.3 Planteamiento del problema	23
<i>1.3.1 Definición del problema</i>	23
<i>1.3.2 Justificación</i>	23
1.4 Objetivos del proyecto	24
1.5 Alcances y limitaciones	25
<i>1.5.1 Alcances</i>	25
<i>1.5.2 Limitaciones</i>	25
CAPÍTULO II	26
MARCO TEÓRICO	26
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera	27
<i>2.1.1 Cambio climático</i>	27
<i>2.1.2 Calentamiento global</i>	28
<i>2.1.3 Medio ambiente</i>	29
<i>2.1.4 Efecto invernadero</i>	29
<i>2.1.5 Gases de efecto invernadero</i>	30
<i>2.1.6 Carbono neutralidad</i>	31
<i>2.1.7 Huella de carbono</i>	31
<i>2.1.8 Sistema de gestión para el carbono neutralidad</i>	31
<i>2.1.9 Sistema de Gestión de residuos</i>	32
<i>2.1.10 Responsabilidad Social Empresarial</i>	33

2.1.11 Programa de Bandera Azul Ecológica	33
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.....	35
2.2.1 Técnicas de recolección de información	35
2.2.2 Hojas de verificación o lista de chequeo check list.....	36
2.2.3 Diagrama de flujo	37
2.2.4 Diagrama de Pareto.....	38
2.2.5 Diagrama de Gantt	40
2.2.6 Ciclo PHVA.....	41
2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto	43
2.3.1 Impacto ambiental.....	43
2.3.2 Impacto económico	45
2.3.3 Impacto humano.....	45
2.3.4 Impacto social	46
2.3.5 Impacto educacional	47
2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	48
 CAPÍTULO III	 52
 MARCO METODOLÓGICO	 52
3.1 Metodología para la definición del problema	53
3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	54
3.2.1 Comprensión del Programa de Bandera Azul Ecológica.....	57
3.2.2 Identificación de los aspectos cualitativos.....	58
3.2.3 Desarrollo de los indicadores cualitativos.....	63
3.2.4 Implementación y recopilación de datos.....	63
3.2.5 Resultados	63
3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	64
3.3.1 Evaluación	64
3.3.2 Definición de límites y alcance	64
3.3.3 Desarrollo de un inventario de emisiones	64
3.3.4 Acciones de implementación	65
3.3.5 Verificación, seguimiento y divulgación.....	66
3.4 Metodología para la implementación del proyecto	66
3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	68
 CAPÍTULO IV.....	 70
 ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ.....	 70

4.1 Diagnóstico de la institución	71
4.1.1 <i>Ubicación de la sede</i>	71
4.1.2 <i>Definición del alcance e identificación de fuentes</i>	72
4.2 Cálculo de la huella de carbono	73
4.2.1 <i>Recopilación de datos</i>	73
4.2.2 <i>Inventario de GEI.....</i>	74
4.2.3 <i>Consumo de energía eléctrica</i>	74
4.2.4 <i>Gestión de residuos</i>	76
4.2.5 <i>Aires acondicionados</i>	77
4.2.6 <i>Extintores</i>	78
4.2.7 <i>Tanque séptico.....</i>	78
4.2.8 <i>Uso de gas LPG</i>	79
4.2.8 <i>Huella de carbono.....</i>	79
 CAPÍTULO V	 82
 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	 82
5.1 Diseño e Implementación de la Solución	83
5.1.1 <i>Implementación de estrategia de acción social.....</i>	84
5.1.2 <i>Educación continua.....</i>	86
5.1.3 <i>Comité interno.....</i>	92
5.1.4 <i>Definición del alcance e identificación de fuentes</i>	94
5.2 Cálculo de la huella de carbono	96
5.2.1 <i>Recopilación de datos</i>	96
5.2.2 <i>Inventario de GEI.....</i>	96
5.2.3 <i>Consumo de energía eléctrica</i>	96
5.2.4 <i>Combustibles fósiles</i>	99
5.2.5 <i>Gestión de residuos</i>	100
5.2.6 <i>Aires acondicionados</i>	104
5.2.7 <i>Extintores</i>	106
5.2.8 <i>Huella de carbono.....</i>	108
5.3 Consumo de agua.....	111
5.4 Propuesta de Plan de trabajo.....	113
5.4.1 <i>Programa de Auto Compostaje</i>	120
5.4.2 <i>Compras sostenibles</i>	125
 CAPÍTULO VI.....	 129
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 129
6.1 Conclusiones	130

6.2 Recomendaciones.....	131
CAPÍTULO VII	134
BIBLIOGRAFÍA	134
7.1 Referencias bibliográficas.....	135
CAPÍTULO VIII.....	139
ANEXOS	139
8.1 Estrategias de acción social.....	140
8.1.1 FERIA del libro	140
8.1.2 Campaña de Donación de Sangre.....	141
8.1.3 Pruebas de Función Renal y Perfil de Lípidos.....	141
8.1.4 Promover la Lectura a Escuela Finca San Juan de Pavas	142
8.1.5 Campaña de donación de útiles para el Liceo de Alajuelita.....	142
8.1.6 Regalamos Sonrisas FundaVida.....	142
8.1.7 Campaña de Orientación Jurídica	143
8.1.8 Feria Empléate 2023 Heredia	143
8.1.9 Feria de Proyectos Empresariales Heredia 2023	144
8.1.10 Trabajo Comunal Universitario	144
8.2 Educación continua.....	145
8.2.1 Charlas del Medio Ambiente.....	145
8.2.2 Capacitación de Ergonomía Laboral.....	147
8.2.3 Capacitación de Primeros Auxilios	147
8.2.4 Capacitación de Manejo de Desechos	148
8.2.5 Bienestar Animal.....	149
8.2.6 Capacitación uso de extintores	150
8.2.7 Simulacros 2023.....	150
8.2.8 Charlas Steam y Tech Week.....	151
8.2.9 Capacitación de Educación Financiera.....	152
8.2.10 Charla Hacia la promoción de la salud mental y prevención del suicidio.....	153
8.3 Consumo de energía eléctrica	154
8.4 Combustibles fósiles.....	154
8.5 Gestión de residuos	155
8.5.1 Certificado de Gestión de Residuos Valorizables.....	155
8.5.2 Arte en Murales con Tapitas plásticas	157
8.5.3 Campaña Reduce, recicla y reutiliza.....	158
8.5.3 Iniciativa Cero papel.....	158
8.5.4 Proyecto La Huertita UH.....	160

8.6 Aires acondicionados	160
8.6.1. <i>Certificación de manejo de equipos de refrigeración MINAE</i>	<i>160</i>
8.6.2 <i>Mantenimiento preventivo a equipos.....</i>	<i>161</i>
8.7 Extintores.....	162
8.8 Consumo de agua.....	162
8.8.1 <i>Análisis de la calidad del agua</i>	<i>162</i>
8.8.2 <i>Concientización del uso del suministro</i>	<i>163</i>
8.8.3 <i>Intervención de Tanque de Agua y Bomberos de Costa Rica</i>	<i>164</i>
8.8.4 <i>Certificado de la calidad del agua</i>	<i>165</i>

Acrónimos y siglas

CH₄: Fórmula química del metano.

CO₂: Fórmula química del dióxido de carbono.

CO_{2e}: Dióxido de carbono equivalente.

DCC: Dirección de Cambio Climático.

ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

ICT: Instituto Costarricense de Turismo.

IMN: Instituto Meteorológico Nacional.

ISO: Organización Internacional de Normalización (International Organization Standardization).

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

PBAE: Programa de Bandera Azul Ecológica.

PCG: Potencial de Calentamiento Global.

PPCN: Programa País de Carbono Neutralidad.

RSE: Responsabilidad Social Empresarial.

TCU: Trabajo Comunal Universitario.

UH: Universidad Hispanoamericana.

Resumen

Hidalgo Hernández, Tiffany. (2023), *Implementación de estrategia de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de Bandera Azul Ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el III cuatrimestre de 2023*. Ing. Federico Salazar Jiménez.

La Universidad Hispanoamericana es una entidad que busca un desarrollo sostenible y reducir su huella de carbono, el programa tiene interés no solo de cumplir los parámetros para obtener el galardón si no, para lograr resultados como eficiencia energética, mejora y correcto uso de la separación de residuos, sensibilización de su población para que repliquen dichas acciones en la sociedad, y que se desarrolle una práctica en el manejo y uso controlado de los recursos de la institución.

El uso consciente de los recursos naturales y prácticas para el cuidado de nuestro ecosistema, es un tema que requiere de constante sensibilización, debido a que es notorio las afectaciones que se generan en el entorno cuando no se brinda un manejo adecuado de los recursos, en el caso de las instituciones educativas, no están exentas a aportar a la sociedad con la debida administración de sus recursos y su impacto, es por ello, que forma parte de su plan integral la aplicación de buenas prácticas que contribuyan a un entorno saludable y que aporte a la reducción de la huella de carbono.

Por último, es importante destacar que el cálculo de la huella de carbono para el periodo 2023 reveló un total de emisiones de 2.9 CO₂, lo cual representa un impacto sumamente positivo en comparación con el periodo anterior. Se logró una reducción significativa de 94.04 emisiones de CO₂. Durante este periodo, las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero fueron el consumo de energía eléctrica como fuente indirecta y los residuos sólidos

como fuente directa. Este análisis nos permite identificar áreas específicas en las que debemos concentrar nuestros esfuerzos para seguir reduciendo nuestra huella de carbono en el futuro.

Capítulo I

Planteamiento del proyecto

1.1 Descripción general del proyecto

Obtener el Galardón de Bandera Azul representa el esfuerzo de varias acciones en el desarrollo sostenible con el objetivo de disminuir el impacto ambiental, la realización de este proyecto complementa las actividades que se requieren para el cumplimiento del programa y así mismo detalla las iniciativas y los planes de trabajo que fortalecen los resultados deseados.

El Galardón ya ha sido obtenido con anterioridad, por lo que su nuevo reconocimiento respalda el prestigio de la institución y su compromiso en el impacto de la reducción de la emisión de los gases y la huella de carbono. La línea de investigación de este proyecto se enfoca en la Sostenibilidad Industrial, con el objetivo de generar resultados que contribuyan a la reducción, neutralización, eliminación o compensación de efectos adversos y contaminantes, asimismo, busca racionalizar el uso de los recursos naturales.

1.2 Identificación de la institución

1.2.1 Descripción general

La Universidad Hispanoamericana, con cédula jurídica 3-101-398392, es una institución privada de educación superior con más de 30 años de trayectoria y una demanda de más de 3500 estudiantes.

En la actualidad, en una institución caracterizada por su prestigio y respaldo que imparte más de 30 carreras en los diferentes grados de técnicos, Bachillerato, Licenciatura y Maestría, dispone de 5 diferentes sedes ubicadas en Barrio Aranjuez, Barrio Escalante, Llorente de Tibás, Heredia y Puntarenas, para efectos de este proyecto la sede que participa por el galardón es la de Heredia, la misma se ubica 800 metros al norte del Paseo de las Flores. La oferta académica de la institución contempla:

- a) Técnicos en:
- a. Administración
 - b. Administración de condominios
 - c. Administración de proyectos
 - d. Analista de datos
 - e. Animación 2D y Motion Graphics
 - f. Bodegas e inventarios
 - g. Calidad
 - h. Contabilidad
 - i. Diseño UX/UI
 - j. Desarrollo del talento humano
 - k. Fotografía comercial
 - l. Front end para web
 - m. Gastronomía
 - n. Gestión logística
 - o. Gestión y modelado open BIM
 - p. Marketing y gestión de medios digitales
 - q. Seguridad y Salud Laboral
- b) Bachillerato y licenciatura en:
- a. Administración de Negocios con énfasis en:
 - i. Banca y Finanzas
 - ii. Gerencia
 - iii. Mercadeo

- b. Contaduría Pública
 - c. Derecho
 - d. Diseño Publicitario
 - e. Educación:
 - f. Preescolar
 - g. Preescolar Bilingüe
 - h. Enseñanza del Inglés
 - i. Enseñanza del Inglés, I y II Ciclo
 - j. Arquitectura
 - k. Ingenierías:
 - i. Calidad
 - ii. Electrónica
 - iii. Industrial
 - iv. Informática
 - v. Procesos de negocio
 - l. Ciencias de la salud:
 - i. Enfermería
 - ii. Medicina y Cirugía
 - iii. Nutrición
 - iv. Psicología
 - v. Publicidad
 - m. Turismo
- c) Maestrías en:

- a. Administración de Negocios
- b. Ciencias de la educación con énfasis en Administración Educativa
- c. Derecho Notarial y Registral
- d. Educación preescolar
- e. Enfermería pediátrica
- f. Gerencia en Enfermería
- g. Gestión de Calidad
- h. Psicopedagogía

1.2.2 Antecedentes

Los inicios de la Universidad surgen en el año 1982, donde figuró bajo el nombre de Colegio Sapientia, impartiendo las carreras de Administración de Empresas, Contaduría Pública, Publicidad y Turismo. En el año 1992, con la autorización del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP), se autoriza su funcionamiento como universidad y se establece ampliando su oferta académica con 11 carreras adicionales.

1.2.3 Misión y visión

1.2.3.1 Misión

La formación de profesionales líderes y generadores de cambio que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad costarricense y del exterior, mediante el desarrollo de la docencia, la investigación y la acción social, en el ámbito académico, humanístico, tecnológico y empresarial.

1.2.3.2 Visión

Ser la universidad que brinda la mejor calidad académica por medio de una evaluación continua del quehacer universitario, las políticas de contacto con las empresas costarricenses y la permanente actualización de los programas que la universidad desarrolla.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Definición del problema

La Universidad busca la reducción de sus emisiones de gases y huella de carbono siendo certificada como institución de bandera azul, donde se valida, que se cumplen los requisitos que representan esta disminución y aporte al desarrollo sostenible. Es un galardón que ya han obtenido y que a la vez, respalda su prestigio, por lo que en vista de mejorar su impacto busca obtener nuevamente la certificación.

1.3.2 Justificación

Obtener el galardón de Bandera Azul representa el compromiso que existe detrás de cualquier entidad por destacar como un accionista de la protección de los recursos naturales, aportando a la sociedad la búsqueda de mejores condiciones higiénicas y de salud a través de diferentes estrategias de educación ambiental.

En el cumplimiento de los distintos requisitos que permiten obtener la retribución de Bandera Azul, se logra identificar los mayores contaminantes e inclusive aquellos que exceden los parámetros establecidos, permitiendo la oportunidad de atenderse a tiempo para definir un plan que disminuya o elimine el riesgo que se identifique. A la vez, se tiene la apertura de implementar programas de concientización de la población estudiantil y público en general para

medir y reducir los recursos, fomentando buenas prácticas no solo en la institución si no que también generando un impacto en los hogares de cada uno de los miembros que se involucran durante el proceso.

Finalmente, es evidente que además de un esfuerzo institucional por disminuir la huella de carbono, las acciones que conforman el plan benefician a la disminución de costos debido a que muchos de los parámetros que se regulan son servicios generales que se convierten en un gasto, como por ejemplo, el consumo de agua, de energía eléctrica, de papelería u otros, la disminución de estos impacta directamente la reducción de estas partidas.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general

Generar estrategias de educación ambiental y acción social mediante un plan enfocado en la reducción de la huella de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

1.4.2 Objetivos específicos

- Crear actividades de educación ambiental que involucren a la comunidad estudiantil y al personal de la institución en la participación de adoptar prácticas más sostenibles que generen sostenibilidad ambiental en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.
- Promover planes de acción social que permitan desarrollar una cultura ambiental para lograr la disminución de la huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

- Calcular la huella de carbono del periodo del 01 de diciembre de 2022 al 30 de noviembre de 2023 de la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

El presente proyecto tiene como alcance implementar estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de Bandera Azul Ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana, el periodo en estudio abarca del 01 de diciembre de 2022 al 30 de noviembre de 2023.

1.5.2 Limitaciones

Es considerable la existencia de falta de interés o participación por parte de la comunidad estudiantil en los proyectos de sostenibilidad ambiental lo que podría reducir la efectividad que se desea, a su vez, de la población que participe se puede esperar una resistencia al cambio de las nuevas prácticas sostenibles lo que dificulta la efectividad del programa.

Por último, se es consciente que la implementación de prácticas sostenibles puede requerir de inversiones iniciales y de mantenimiento, que estarán sujetos al presupuesto que la institución asigne.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

Para el entendimiento del impacto de este proyecto, es de valor la conceptualización de diferentes términos que amplían el conocimiento y permiten la comprensión del aporte del programa de Bandera Azul a la sociedad.

2.1.1 Cambio climático

El cambio climático nace de las diversas causas y acciones humanas en el uso de los recursos naturales que generan modificaciones al clima, según la Real Academia Española (2022), el cambio climático se define como “cambio previsible en el clima terrestre provocado por la acción humana que da lugar a efecto invernadero y al calentamiento global”.

Como principales causas del cambio climático, las Naciones Unidas (s.f.), señalan:

- La generación de energía: En la actualidad aún se hace uso de la generación de electricidad por medio de combustión de carbón o gas, produciendo gases de efecto invernadero que contaminan el aire, cubren el planeta y atrapan el calor.
- Productos de fabricación: Las industrias en general contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero, ejemplo de ello se encuentra la quema de combustibles para producir materiales desde la construcción, electrónicos y hasta textiles, y además, muchas de las maquinarias utilizadas en los procesos de fabricación están compuestas de las sustancias químicas derivadas de los combustibles fósiles.
- La tala de los bosques: La deforestación es considerada como el responsable de un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero, es importante tener conocimiento que los bosques absorben el dióxido de carbono y la tala de estos limita la capacidad para mantener estas emisiones fuera de la atmósfera.

- El uso del transporte: Al igual que la tala de los bosques, el uso del transporte representa un cuarto de las emisiones de gases. Es importante que, pese a que en la actualidad se está haciendo un gran esfuerzo por el uso de energía para el transporte, aún es una realidad que la mayoría de los vehículos funcionan con combustibles fósiles y cada vez en el mundo, hay mayor cantidad de usuarios.
- La producción de alimentos: El proceso de producción de alimentos conlleva de varios factores que aportan a la causa del cambio climático, como por ejemplo, la deforestación y roturación de tierras para la agricultura, la producción y uso de fertilizantes para el cultivo, así como el uso de energía y combustibles fósiles para el uso de equipos del proceso productivo.
- La energía de los edificios: El aumento de la demanda de residenciales, emiten gran cantidad de carbón, hidrocarburos y gases para los sistemas de calefacción y climatización, aires acondicionados y aparatos de iluminación contribuyen al aumento de la emisión de dióxido de carbono.
- Un consumo excesivo: El estilo de vida actual de la humanidad en sus hogares afecta considerablemente la emisión de gases de efecto invernadero, por la forma en la que comemos, consumimos energía, nos movilizamos, los productos plásticos y aparatos electrónicos que cada vez con mayor frecuencia forman parte de la cotidianidad del ser humano.

2.1.2 Calentamiento global

Según el artículo de Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad (2022), el calentamiento global consiste en “el aumento de la temperatura promedio del sistema climático

de la Tierra. Este fenómeno es un sistema totalmente dinámico, es decir, la temperatura varía constantemente.” El reflejo de este aumento de temperatura es evidente en los océanos, zonas glaciares que se han venido derritiendo y causan el aumento del nivel del mar, las altas temperaturas por el aumento de gases lo que provoca el cambio climático, entre otros.

2.1.3 Medio ambiente

El medio ambiente es conocido como con el conjunto de elementos que se interrelacionan y condicionan la vida de la sociedad, Julio Montes (2001) señala que:

El Medio Ambiente se podría definir como todo el espacio físico que nos rodea y con el cual el hombre puede interaccionar en sus actividades. Ese espacio físico está constituido por las personas que nos rodean, la casa en que vivimos, las calles que transitamos, el aire que respiramos, la naturaleza que nos circunda y todos estos elementos considerados de una forma amplia y sin ninguna excepción (p.14).

2.1.4 Efecto invernadero

La NASA (2023) define que:

El efecto invernadero es la forma en que el calor queda atrapado cerca de la superficie de la Tierra por los "gases de efecto invernadero". Se puede pensar en estos gases que atrapan el calor como una manta que envuelve a la Tierra, y mantiene al planeta más cálido de lo que sería sin ella. Los gases de efecto invernadero incluyen dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y vapor de agua. (El vapor de agua, que responde física o químicamente a los cambios de

temperatura, se denomina una "retroalimentación".) Los científicos han determinado que el efecto de calentamiento del dióxido de carbono ayuda a estabilizar la atmósfera terrestre. Al quitar el dióxido de carbono, el efecto invernadero terrestre colapsaría. Sin dióxido de carbono, la superficie de la Tierra sería unos 33°C (59°F) más fría.

2.1.5 Gases de efecto invernadero

Sánchez López (2020), define a los Gases de efecto invernadero (GEI) como “los gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al denominado efecto invernadero (p.13)”. Se hace mención a que los más importantes están presente de manera natural, su concentración se ve aumentada por la actividad humana especialmente en la quema de combustibles fósiles, actividades industriales y agropecuarias, entre otros altamente destructivos a la capa de ozono, como principales y más presentes se señalan los siguientes:

- Dióxido de carbono (CO₂): Es conocido como el mayor contribuyente por ser el responsable del más del 60% del efecto invernadero intensificado, el carbono se libera como CO₂ cuando respiran, mueren y se descomponen del proceso de la fotosíntesis. Es muy común también que los combustibles fósiles contengan gran cantidad de carbono y está presente además en el petróleo.
- Vapor de agua (H₂O): El vapor está presente en el ciclo hidrológico y se expresa en el calentamiento del aire que puede retener más humedad, ocasionado el aumento de temperaturas que intensifica el cambio climático.
- Metano (CH₄): Este se crea principalmente de la descomposición de la materia orgánica, que se emana de fuentes naturales e inducidas por el hombre, las principales actividades

se conocen la minería, la quema de combustibles fósiles, la cría de animales, el cultivo y los vertederos.

2.1.6 Carbono neutralidad

Uno de los mayores problemas de la humanidad es el cambio climático y para enfrentar este fenómeno se plantea el carbono neutralidad. Para Carbón Neutral Plus (2023), la Carbono neutralidad la define como “el objetivo de reducir y compensar la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) liberada a la atmósfera por una empresa, evento, persona o institución” (p.1).

Esto es un proceso que conlleva identificar las principales fuentes de emisiones de carbono, cuantificarlas y establecer una meta para mitigarlo, ya sea por medio de energías renovables, prácticas saludables, tecnologías verdes y otros comportamientos que aplique estrategias para reducirlo.

2.1.7 Huella de carbono

Una huella de carbono es la cantidad total de emisiones de carbono equivalente liberadas por una organización o país durante un periodo de tiempo determinado. Se calcula determinando las emisiones de cada fuente, como la electricidad, el transporte y la disposición de residuos (Carbón Neutral Plus, 2023, p.1).

2.1.8 Sistema de gestión para el carbono neutralidad

Es un programa de control nacional creado en el 2012 que pretende las cero emisiones para el año 2050, aplica un sistema de reconocimiento a los entes participantes por su esfuerzo en la descarbonización. La Dirección del Cambio Climático (2023) lo define como “un mecanismo

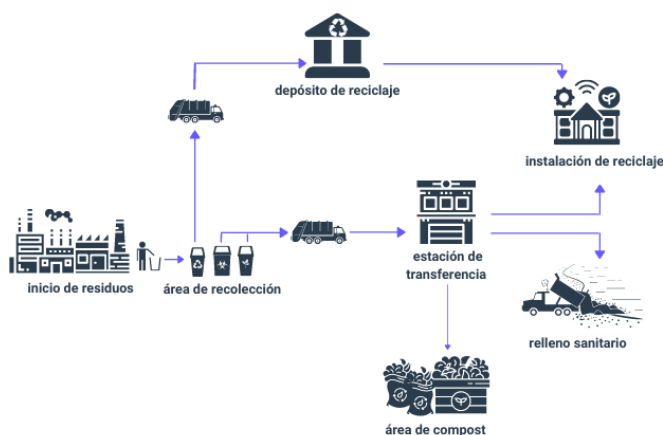
voluntario al que pueden acceder organizaciones, empresas públicas y privadas, comunidades y organizadores de eventos, para el reporte de inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la demostración de acciones de reducción, remoción y compensación de emisiones y el fortalecimiento de la descarbonización, desarrollado por la Dirección de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) (p.1).

2.1.9 Sistema de Gestión de residuos

Un sistema de gestión de residuos es la estrategia que utiliza una organización para eliminar, reducir, reutilizar y prevenir los residuos. Los posibles métodos de eliminación de residuos son el reciclaje, el compostaje, la incineración, los vertederos, la biorremediación, la conversión de residuos en energía y la minimización de residuos (Safety Culture, 2023).

La estrategia moderna de gestión de residuos está orientada a la sostenibilidad, la gestión de los residuos, vienen a ser las medidas que se utilizan para gestionarlos durante todo su ciclo de vida hasta que se puedan reutilizar o eliminar.

Figura 1. Ciclo de vida de la gestión de residuos



Fuente: Recuperado de Safety Culture (2023).

Finalmente, es de valor agregar que implementar un sistema de región de residuos no solo beneficia a la conservación de recursos y la reducción de los gases de efecto invernadero, sino que a su vez representa un ahorro para la entidad que lo aplique.

2.1.10 Responsabilidad Social Empresarial

Según World Vision Costa Rica (2022), la Responsabilidad Social Empresarial es la idea de que una empresa debe tomar un rol positivo en la comunidad, tomando en consideración el impacto que tienen sus decisiones en materias sociales, económicas y medioambientales. A través de una serie de medidas y acciones concretas tomadas de forma autónoma por las empresas, es decir, sin obligación por parte de algún ente regulador, estas buscan reflejar un compromiso y contribuir con la sociedad que les rodea (p.1).

2.1.11 Programa de Bandera Azul Ecológica

El Programa Bandera Azul Ecológica nació como respuesta al fortalecimiento de la salud pública y de la actividad turística. Actualmente, cuenta con diez categorías y es un programa administrado por varias instituciones del sector público y organizaciones de la empresa privada (Instituto Costarricense de Turismo, 2023).

El PBAE es administrado por una Comisión Nacional del PBAE (CNPBAE), la cual está integrada con las siguientes instituciones: Acueductos y Alcantarillados (AyA), Instituto Costarricense de Turismo (ICT), Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET), Ministerio de Salud, Cámara de Turismo de Costa Rica (CANATUR), Ministerio de Educación Pública (MEP), Grupo ICE (Instituto Costarricense de Electricidad), la Red

Costarricense de Reservas Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y Asociación Empresarial para el Desarrollo (AED). (Programa Bandera Azul Ecológica, 2011).

Este es un programa que otorga un mérito anual y que involucra a la comunidad ya que para llevarlo a cabo debe existir un esfuerzo y evidencia de participación de diferentes grupos, está dirigidos a playas, comunidades, centros educativos, hogares sostenibles, espacios naturales protegidos, entre otros.

En los centros educativos, pretender promover la transformación constante de la cultura y las prácticas ambientales de la población estudiantil, decente y administrativa, incentivando la creatividad y rigurosidad en la gestión de los impactos ambientales de la institución.

Los parámetros complementarios que se utilizan para promover un manejo ambiental en los centros educativos son:

- Una estrella: Aquel comité que logre una nota de 90% a un 100%.
- Dos estrellas: Lograr una nota de 100%, adicionalmente promover estilos de vida saludable y sostenible (actividad física, campañas de salud preventiva, alimentación saludable etc.).
- Tres estrellas: Lograr una nota de 100%, adicionalmente cumplir con el punto anterior y gestionar la participación en limpiezas de áreas verdes y reforestación.
- Cuatro estrellas: Lograr una nota de 100%, adicionalmente cumplir con los anteriores puntos e incorporarse en otra categoría del Programa Bandera Azul Ecológica.
- Cinco estrellas: Lograr una nota de 100%, adicionalmente cumplir con los anteriores puntos y realizar 2 proyectos ambientales.

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

En esta sección, se aborda sobre los fundamentos teóricos metodológicos requeridos para la comprensión de este proyecto.

2.2.1 Técnicas de recolección de información

Estas técnicas son aquellas conocidas como los métodos que nos permiten recaudar y analizar los diferentes datos, para realizarlo hay diferentes metodologías, Lifeder (2021) señala 7 técnicas para la recolección de información, que se detallan a continuación:

- Entrevistas: Es una conversación planificada con preguntas de un tema con el fin de obtener datos específicos, se puede realizar de manera persona, telefónica o presencial. En el caso de las entrevistas presenciales facilita visualizar la reacción y el lenguaje corporal del entrevistado, dando como consecuencia una reacción a la pregunta realizada.
- Cuestionarios y encuestas: Consta de una serie de preguntas para obtener datos precisos, por lo que generalmente suelen conformarse de preguntas cerradas, con la facilidad tecnológica se pueden emplear por medio de los diferentes canales disponibles en la web.
- Observaciones: Es útil esta técnica para analizar los comportamientos y la comunicación no verbal, se puede aplicar para recolectar datos sobre un individuo, fenómeno o alguna situación en particular.
- Grupos focales: Es similar a una entrevista grupal, ya que consiste en reunir a un grupo de personas con características relacionadas con la investigación donde se orienta hacia la información que se quiere obtener.

- Documentos y registros: Esta técnica permitirá generar un estudio de la documentación existente, para que posteriormente pueda ser analizada y se pueda considerar si es útil o no.
- Etnografía: A un grupo social se ejerce una observación continua sobre un aspecto que se desea analizar, pretende comprender a profundidad la dinámica social dentro de un grupo.
- Técnica Delphi: Es una técnica que recolecta información de expertos en el tema para ser analizada y comparada.

2.2.2 Hojas de verificación o lista de chequeo check list

La hoja de verificación es una herramienta muy útil para la inspección y el control, así mismo lo define Betancourt (2016):

Una lista de chequeo o verificación es una herramienta impresa a modo de formato, utilizada para recoger y compilar de forma estructurada datos asociados a un proceso o situación particular definida. Los datos reunidos representan una entrada para el uso de otras herramientas de control de calidad como el diagrama de Pareto o dispersión. En este sentido, la hoja de verificación es una herramienta genérica utilizada para multitud de propósitos que van más allá de la calidad (p.1).


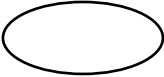
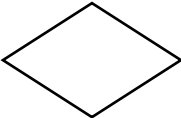
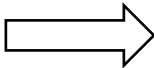
Se considera que las principales funciones de estas hojas es cuantificar los defectos por producto, por localización y por causa, y para realizar un seguimiento a las actividades de un proceso. En el proceso de planificación de estas listas, es importante cuestionarse qué, por qué, cuándo, dónde, cómo, quién y cuánto de la situación que se desea analizar.

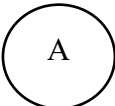
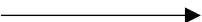


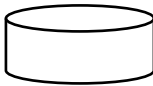
2.2.3 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo hoy en día es una herramienta aplicable a diferentes áreas como en la tecnología y programación, gestión de proyectos, finanzas y otras áreas que les permite tener una mayor organización para analizar, mejorar e implementar secuencias y protocolos de diferentes áreas, equipos y tareas de trabajo.

Empresas Ecuador (2023), en su guía detallada para crear un diagrama de flujo en un proceso industrial, señalan que “un diagrama de flujo es una representación visual de un proceso, que utiliza símbolos gráficos para mostrar las etapas y las acciones que se llevan a cabo. En el contexto de un proceso industrial, un diagrama de flujo puede ser una herramienta muy útil para comprender y analizar el proceso, identificar posibles mejoras y comunicar de manera clara y concisa cómo funciona” (p.1).

Tabla 1. Símbolos del diagrama de flujo

Tipo de símbolo	Simbología	Utilidad
Operación		Describe cualquier actividad.
Límites del proceso		Se identifica como inicio o fin de un proceso.
Punto de decisión		Denota decisiones, su salida generalmente se clasifica como sí y no.
Movimiento		Muestra el movimiento entre un punto y otro.

Conector		Indica que el fin de un proceso es el inicio de otro.
Dirección del flujo		Representa los pasos del proceso.
Documento		Registro de un documento.
Listados		Notas de trabajo acumuladas.
Base de datos		Punto de almacenamiento temporal donde se está a la espera de cumplir requisitos para continuar con el proceso.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>

La representación de un proceso es posible gracias a la simbología anterior, ya que se podrá visualizar cada actividad que aporta valor, los registros de control de dicho proceso, así como las decisiones que se muestran en el flujo, es una transmisión del paso a paso de la actividad que se desea representar.

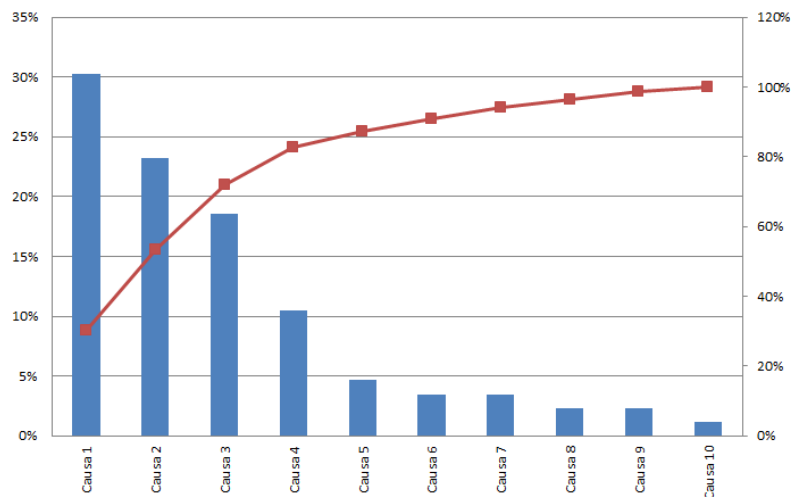
2.2.4 Diagrama de Pareto

Es un diagrama común y constante aplicación que se conoce por la regla 80/20 que significa que establece que el 80% de las consecuencias y/o determinados efectos es el resultado del 20% de las causas. Fantino (2021), señala que la estructura de un diagrama de Pareto se organiza a través de ejes matemáticos de la siguiente manera:

- Sobre el eje "Y", en la izquierda, se visualiza la frecuencia de una determinada problemática en estudio.
- En el eje "Y", en la derecha, se observa el porcentaje acumulado de la totalidad de ocurrencias de la variable en análisis.
- Sobre el eje "X", se pueden ver las distintas causas que se han presentado acerca del análisis en cuestión.

Como resultado, en el diagrama de Pareto, se obtiene la información organizada bajo un ordenamiento descendente, desde la izquierda hacia la derecha por medio de barras. De este modo, desde el gráfico Pareto, se pueden observar aquellos aspectos vitales y otros triviales. Es decir que el objetivo del diagrama de Pareto es determinar los aspectos importantes de una determinada variable.

Figura 2. Ejemplo de Diagrama de Pareto



Fuente Lean Manufacturing (s.f.). Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/diagrama-de-pareto>

Este diagrama resulta tan importante al permitir asignar un orden prioridades entre varias actividades que según el enfoque podrá analizarse entre las vitales como las que generan mayores errores y/o defectos.

2.2.5 Diagrama de Gantt

Conocida como una de las herramientas para la gestión de proyectos, ya que permite relacionar un periodo de tiempo con el tiempo previsto para un trabajo. Ramírez (2022) lo define como:




Un diagrama de Gantt o cronograma de Gantt es un gráfico de barras que proporciona, de forma visual, las tareas de un proyecto a lo largo de un tiempo determinado y las partes implicadas en él. Es una de las metodologías más usadas para planificar proyectos ya que ayuda a los equipos de trabajo a conocer sus prioridades y a marcar tareas en función de su desarrollo. Suele combinarse con las metodologías ágiles para aumentar su potencial (p.1).

En su representación gráfica, es usual que se visualice en el lado izquierdo la lista de las tareas y en la derecha el cronograma con las barras que van a representar el trabajo, a la vez; permite visualizar las dependencias entre una tarea y otra así como la fecha de inicio y finalización de las tareas asignadas.

Figura 3. Diagrama de Gantt

Título del proyecto: Modelo Diagrama de Gantt
 Responsable del proyecto: Tiffany Hidalgo

	Plazo	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Actividad 1	XXX Días								
Tarea 1	X Días								
Tarea 2	X Días								
Tarea 3	X Días								
Tarea 4	X Días								
Actividad 2	XX Días								
Tarea 1	X Días								
Tarea 2	X Días								
Actividad 3	XX Días								
Tarea 1	X Días								
Tarea 2	X Días								
Tarea 3	X Días								

-  Finalizado
-  Sin finalizar
-  No iniciado

Hoy

Fuente: Elaboración propia.

Es notable que este tipo de diagrama permitirá:

- Medir el progreso de un proyecto, así como conocer las fechas de entrega de cada tarea.
- Facilita a conocer el avance de las tareas y la comunicación entre los diferentes equipos involucrados.
- Promueve la transparencia y permito una mejor gestión del tiempo.

2.2.6 Ciclo PHVA

El ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es una estrategia interactiva de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios. El ciclo PHVA es un método de mejoras continuas. No es un proceso que se ejecuta una sola vez, sino un espiral continuo que

busca mejorar los procesos e iteraciones. Al seguir el ciclo PHVA, los equipos desarrollan hipótesis, ponen a prueba las ideas y las mejoran. (Martins, 2022, p.1).

Figura 4. Etapas de la metodología del Ciclo PHVA



Fuente Etapas de la Metodología con base al Ciclo PHVA (Planificar-hacer-verificar-actuar) (2022). Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Etapas-de-la-Metodologia-con-base-al-Ciclo-PHVA_fig1_365201520

Es una técnica muy común que se basa en el proceso de mejora continua, sus etapas son las siguientes:

- **Planificar:** Es la etapa donde se determina qué es lo que se necesita hacer, se definen los objetivos, participantes, cronogramas, riesgos, restricciones y otros relacionados al proyecto.

- Hacer: Consiste en la implementación del proyecto a pequeña escala para garantizarse que funcione.
- Verificar: En este punto se comprueba que lo realizado haya operado acorde al plan, así como los puntos que se pueden mejorar, la estrategia es identificar los problemas en esta etapa para corregirlos y asegurarse de que a futuro no sea un inconveniente mayor, por esta razón es que se identifica como una metodología de mejora continua ya que constantemente se buscan y aplican mejoras.
- Actuar: Es la etapa donde se implementan las mejoras que se identificaron en el proceso, es importante mencionar que si se requiere volver a crear el ciclo de planificar es normal, ya que es un ciclo de siempre mejorar esta técnica.

Esta es una herramienta muy efectiva que de saber emplearse mejora en todos los aspectos a una organización.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

2.3.1 Impacto ambiental

El desarrollo del Programa de Bandera Azul fue diseñado para compensar la huella de carbono neutralidad, el compromiso que conlleva el desarrollo del mismo en la institución, busca la sostenibilidad en la conservación de la energía, el recurso hídrico y todos los recursos naturales, así como reducir el impacto ambiental en la gestión de residuos y toda práctica que permita la conservación del medio ambiente.

VyO Forestal (2023), afirma que “la Bandera Azul Ecológica es un programa de certificación que se originó en Costa Rica en la década de 1990. Su creación fue una respuesta a la creciente

preocupación por la conservación del medio ambiente y la necesidad de promover prácticas sostenibles en comunidades, empresas y organizaciones (p1).”

- Medición del impacto: Se mide la cantidad de emisiones de carbono que se reducen en el periodo, logrando evaluar si las estrategias implementadas han generado resultados más eficientes.

Tabla 2. Fórmulas para el cálculo de la huella de carbono

Tipo de fuente	Fórmula emisión CO2
Consumo de energía eléctrica	$\frac{\text{Consumo kWh} \times \text{Factor emisión CO}_2}{1000}$
Gestión de residuos	$\frac{\text{Generación kg} \times \text{Factor emisión CO}_2 \times \text{PCG}}{1000}$
Aires acondicionados	$\frac{\text{Total de aires acondicionados} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$
Extintores	$\frac{\text{Total de extintores kg} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$
Uso de gas LPG	$\frac{\text{Total de gas kg} \times \text{Factor emisión } \frac{\text{CO}_2}{\text{L}} \text{ combustible} \times \text{PCG}}{1000}$

Fuente: Elaboración propia.

Este proyecto tiene un enfoque principal en el impacto ambiental y la reducción de la huella de carbono. A través de una medición cuantitativa, se evalúan diversos indicadores, como el consumo de energía eléctrica, la cantidad de residuos generados, las emisiones producidas por el uso de aires acondicionados y extintores, así como el consumo de agua, entre otros. Estos indicadores no solo proporcionan resultados numéricos, sino que también permiten la evaluación de la efectividad de las medidas

implementadas. Por ejemplo, se puede analizar la eficacia de las prácticas de reciclaje comparando la cantidad total de residuos generados por la universidad.

2.3.2 Impacto económico

Considerando que algunos de los recursos naturales como por ejemplo el agua y la luz, son servicios que para obtenerlos de una manera se deben de pagar, es razonable que la disminución en el exceso del consumo de los recursos naturales impacte económicamente a los entes que se unen a formar parte de este programa. Este tipo de acciones generan ahorro del recurso, las acciones de mejora que usualmente se implementan incurren en una inversión inicial, pero al largo plazo un ahorro significativo.

- **Medición del impacto:** La medición del impacto se centra en calcular los ahorros financieros derivados de la implementación de prácticas sostenibles, como la reducción en el consumo de recursos y la optimización de procesos, a través de análisis de costos antes y después del proyecto.

Mediante el análisis del impacto, se pueden identificar casos concretos que ejemplifican los beneficios económicos, como la reducción del gasto en papel mediante la digitalización de documentos y la implementación de luces con sensor en lugar de luces fijas, lo que evidencia la significativa contribución de estas medidas a la economía institucional.

2.3.3 Impacto humano

Las diferentes prácticas y actividades de educación ambiental que se promueve la institución como parte del programa permiten una participación activa del personal estudiantil,

administrativo y la comunidad externa. La institución con cada una de las acciones implementadas promueve la relación del ser humano con el medio ambiente y el mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias.

- **Medición del impacto:** Se llevan a cabo sesiones de retroalimentación destinadas a recopilar comentarios sobre cómo las iniciativas de educación ambiental y acción social han impactado en el bienestar de la comunidad universitaria. Además, se registran los datos del personal administrativo que participa en actividades relacionadas con la educación de seguridad y salud ocupacional, considerando así otro aspecto del impacto humano. Se realiza una evaluación sobre el desarrollo de habilidades tanto blandas como técnicas en el personal administrativo y los estudiantes, con el fin de identificar la adquisición de nuevas competencias, tales como trabajo en equipo, liderazgo, comunicación efectiva y habilidades técnicas vinculadas a la sostenibilidad.

2.3.4 Impacto social

VyO Forestal (2023), hacen mención del fomento de la conciencia ambiental que se aporta a la sociedad, señala que “el programa ha desempeñado un papel crucial en la educación ambiental de las comunidades costarricenses, alentando a las personas a comprender la importancia de la conservación y adoptar prácticas más sostenibles en sus vidas diarias” (p.1). Es claro que forma parte de un conjunto de acciones que incentiva a la comunidad a organizarse para proteger y conservar los recursos naturales y así poder seguir disfrutando de una buena calidad de vida.

- **Medición del impacto:** Una forma integral de medir el impacto social del proyecto es evaluando el nivel de compromiso y participación en las actividades relacionadas. Esto

implica registrar la asistencia y participación en los eventos comunitarios, proyectos de voluntariado y colaboraciones en general. Además, la utilización de tecnología y medios digitales de comunicación, como las redes sociales, proporciona herramientas para analizar el alcance y la cobertura de las comunicaciones relacionadas con el programa. Estos canales digitales son aprovechados para llevar a cabo sesiones en vivo o publicaciones, facilitando así la medición del alcance generado. De este modo, la fórmula para calcular este impacto en la participación es la siguiente:

$$\frac{\text{Participación total}}{\text{Número total de participantes}} \times 100.$$

Por otro lado, como institución que promueve prácticas sostenibles, ejerce una influencia positiva en la comunidad, convirtiéndose en un referente a seguir. En la propia sede, se puede medir el impacto social observando, por ejemplo, la participación en campañas de reciclaje por parte de la población y la cantidad de residuos generados que se recolectan mensualmente, proporcionando así una indicación del compromiso de la comunidad con las prácticas sostenibles promovidas. Además, se realizan análisis cualitativos de la percepción de la comunidad universitaria sobre la inclusión social, la participación comunitaria y la cohesión social, brindando una perspectiva enriquecedora del impacto social del proyecto.

2.3.5 Impacto educacional

El programa como tal, está dividido por categorías enfocado cada una de ellas a la sostenibilidad, para los centros educativos como lo es el caso aplicable a la Universidad Hispanoamericana, VyO Forestal (2023), menciona que se busca “promover la adquisición de

actitudes y valores en la población estudiantil que incidan en el desarrollo de una cultura ambiental para el desarrollo sostenible y sustentable (p.1).

- **Medición del impacto:** Mediante la observación directa, es posible evaluar los cambios en actitudes y comportamientos hacia la adopción de prácticas sostenibles y la conservación del medio ambiente, tanto del personal de la institución como de la población estudiantil. Con las actividades y charlas educativas, se puede medir el nivel de participación y recibir retroalimentación de los participantes. Además, la institución puede analizar la frecuencia y el grado de participación de los estudiantes en cursos que integran estas actividades.

Para complementar la evaluación del impacto ambiental, se emplearán medidas cuantitativas que registrarán la participación y el compromiso de la comunidad universitaria en las actividades educativas relacionadas con la sostenibilidad y la acción social. Esto incluye el registro del número total de estudiantes y personal administrativo que participan en cursos, talleres y conferencias sobre estos temas. Es posible calcular tasa de asistencia a lo largo del proyecto para evaluar el grado de compromiso y participación. También se establecerán objetivos educativos específicos al inicio de cada estrategia educativa y se realizará un seguimiento de su cumplimiento, lo que incluirá el logro de competencias específicas, la adopción de comportamientos sostenibles y la participación en actividades comunitarias.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

Como institución educativa, la Universidad Hispanoamericana se caracteriza por realizar durante el curso lectivo anual, acciones que involucren al personal estudiantil, administrativo y

a la comunidad que fomenten las buenas prácticas y hábitos en el diario vivir para promover la huella de carbono neutralidad.

En esta misma línea, se une el esfuerzo del centro educativo de participar en el Programa de Bandera Azul Ecológica, como compromiso al esfuerzo de la realización, continuidad e innovación de las diferentes actividades orientadas al cumplimiento de diferentes parámetros que le permitan obtener el galardón como símbolo del trabajo realizado en el año.

Con el programa de Trabajo Comunal Universitario se permite la participación de los estudiantes en programas de voluntariado con beneficios en acciones ambientales, como por ejemplo, la limpieza de parques, playas, sitios públicos en general, programas de enseñanza de prácticas sostenibles como reciclaje, compostaje, entre otros.

Y de las experiencias significativas semejantes se encuentra el desarrollo de los proyectos de graduación en la línea de investigación de sostenibilidad de los estudiantes que optan por el grado de bachillerato o licenciatura en la institución, de los últimos 2 años se encuentran los siguientes:

Tabla de 3. Histórico de proyectos de investigación

Periodo	Grado	Tema
IC-2023	Bachillerato	Disminución de costos que generan más problemas por ruta en la empresa Lared Limitada en San Rafael Abajo de Desamparados, San José, en el primer cuatrimestre del 2023.
IC-2023	Bachillerato	Proponer las mejoras en el proceso de utilización de materiales de embalaje (pallets) en la bodega de exportación

		(PTEX) y centro de distribución de Unilever ubicada en Belén de Heredia para el 1 cuatrimestre del 2023.
IC-2023	Bachillerato	Diseño del procedimiento para el manejo de desechos según la regulación del ministerio de salud en el taller mecánico Auto Tech ubicado en Barva Heredia, durante el primer cuatrimestre del año 2023.
IIC-2022	Bachillerato	Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de bandera azul ecológica en la sede Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el II cuatrimestre del 2022
IC-2022	Bachillerato	Propuesta para la reducción de costos, mediante la reutilización de componente crítico en el departamento de producción en una empresa de industria médica, en Alajuela, durante el primer cuatrimestre del año 2022.
IC-2022	Bachillerato	Disminución en un 25% la cantidad de gramos de dispersión estándar (200-003) adherida en el mandrel rack para el proceso de Dipping del área Shell Fabrication, durante el I semestre 2022.
IC-2022	Bachillerato	Propuesta de mejora para la reducción de costos y aprovechamiento de materiales, en el departamento de producción, en una empresa de industria médica, Alajuela, I semestre 2022.

IC-2022	Licenciatura	Estudio de la eficiencia de los equipos en el proceso de laminado, específicamente en el subproceso de máquinas troqueladoras automatizadas en la empresa Feilo Sylvania Costa Rica ubicada en San José, Pavas, durante el primer semestre del 2022.
---------	--------------	--

Fuente: Elaboración propia.

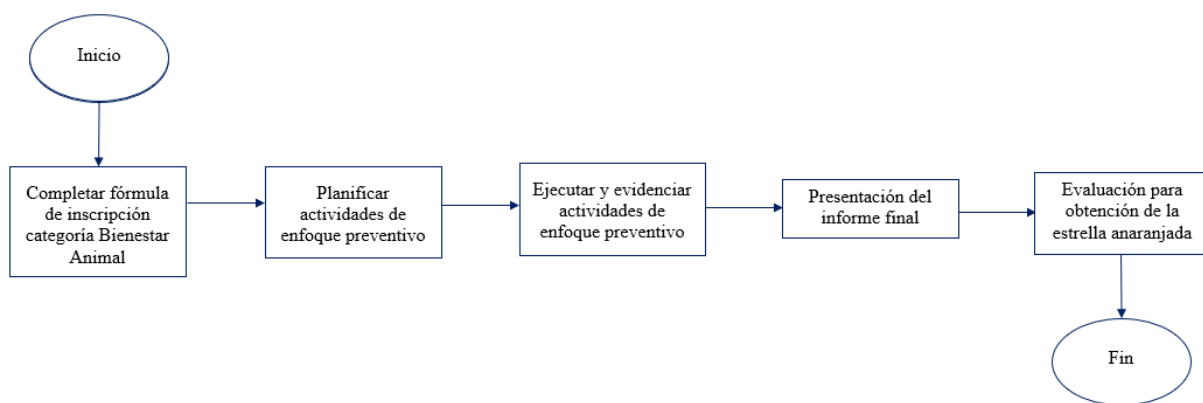
Capítulo III
Marco Metodológico

3.1 Metodología para la definición del problema

La principal técnica empleada en la definición del problema fue la investigación y observación, que fue aplicada para definir los objetivos que se deben de cumplir para optar por el galardón de Bandera Azul Ecológica.

Se consideró necesario identificar los aspectos evaluativos y que generaban valor adicional al programa, como por ejemplo, el reconocimiento extraordinario de la estrella anaranjada, así como definir las prácticas que beneficiaban e impactaban directamente los resultados y a la vez, las principales áreas de mejora que la institución requería.

Figura 5. Diagrama de flujo para participar por el reconocimiento de la estrella anaranjada



Fuente: Elaboración propia.

La planificación de las actividades por desarrollar se ejecutó por medio de mesas de trabajo de la institución, así como reuniones virtuales por medio de la plataforma institucional teams donde se definieron las estrategias para promover la sostenibilidad, reducción del impacto ambiental y otras nuevas prácticas que el centro educativo adoptaría para mejorar su puntuación con respecto al año anterior y reducir su huella de carbono. Se presenta a continuación la estructura detallada para esta metodología.

Tabla 4. Metodología para la definición del problema

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazo	Responsables
Identificar aspectos evaluativos y que generen valor adicional al programa	Realizar análisis de los criterios de evaluación del PBAE	Documentos y guías del PBAE	Los documentos y guías proporcionarán los criterios específicos de evaluación	I Cuatrimestre	Administrativo y Comité PBAE
	Identificar prácticas actuales que puedan ser mejoradas para alcanzar reconocimientos adicionales				
Definir prácticas que beneficien e impacten directamente los resultados	Analizar datos recopilados para identificar patrones y áreas de mejora	Entrevistas, grupos focales y estudio de la documentación	Los cuestionarios y guías de entrevista ayudarán a recopilar información relevante	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE
	Realizar encuestas y entrevistas a personal				
Planificar actividades para promover la sostenibilidad y reducción del impacto ambiental, así como adoptar nuevas prácticas	Organizar mesas de trabajo	Plataforma Teams para reuniones virtuales	La plataforma Teams facilitará la comunicación y colaboración virtual	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE
	Realizar reuniones virtuales mediante la plataforma Teams para discutir y definir estrategias				

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

Se evaluaron los resultados obtenidos de los diferentes parámetros que fueron medidos en la presentación del informe 2022, la revisión de este histórico facilitó a determinar los principales planes de acción para el periodo 2023. Por medio del diagrama de Gantt, se plasma la planificación de dichas actividades que promoverán al aporte de la reducción de la huella de carbono.

El comité del Programa de Bandera Azul Ecológica de la Universidad Hispanoamericana sede de Heredia, está conformado por seis miembros, tanto personal de la institución como perfil estudiantil, como equipo de trabajo son los encargados de velar por el cumplimiento de las actividades planificadas (ver tabla 5). El equipo segrega las asignaciones de manera que se

divide el esfuerzo y dicho resultado es plasmado en uno solo en el informe que se suministra al ente regulador.

Tabla 5. Responsabilidades del personal

Responsabilidad	Actor Responsable
Facilitar y promover los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades y propuestas. Ejecutar las actividades generales que beneficien los resultados del programa.	Administración
Gestionar las actividades de seguridad y salud ocupacional.	Comité de Riesgo
Implementar actividades, evaluar y proponer mejoras, brindar apoyo con el inventario de las emisiones generadas y garantizar el cumplimiento de los requerimientos de los parámetros evaluados.	Comité Programa Bandera Azul Ecológica
Crear y promover diversas campañas de sensibilización.	Escuela de Ingeniería Industrial

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla proporciona una visión general de los objetivos específicos, las actividades asociadas, las herramientas necesarias y una breve descripción de cómo se utilizan estas herramientas para llevar a cabo cada actividad con relación a la metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.

Tabla 6. Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazo	Responsables
Desarrollar indicadores cualitativos para evaluar el impacto de las estrategias implementadas	Adaptar indicadores existentes o desarrollar nuevos indicadores según las necesidades y objetivos específicos	Herramientas de análisis y elaboración de indicadores (por ejemplo, Excel)	Las herramientas de análisis facilitarán la adaptación o creación de nuevos indicadores	III Cuatrimestre	Comité PBAE
Analizar los resultados obtenidos a través de la recopilación de datos y evaluar el cumplimiento de los parámetros del programa	Comparar los resultados con los parámetros establecidos	Documentación oficial del PBAE	La documentación oficial del programa servirá como referencia para evaluar el cumplimiento de los parámetros establecidos	III Cuatrimestre	Comité PBAE
Elaborar un diagrama de las fuentes de GEI identificadas	Identificar las emisiones de GEI proporcionados por la institución	Diagrama	Se utilizó para crear el diagrama que ilustra las fuentes de GEI directas e indirectas para identificar y clasificar las diferentes fuentes	III Cuatrimestre	Comité PBAE
Generar actividades para la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	Simulacros ante emergencias y desastres naturales	Plan de Gestión de Riesgos	Se utilizó como guía para identificar, evaluar y controlar los riesgos ante una emergencia	A lo largo del año	Comité de Riesgo
	Material de capacitación y sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional	Presentaciones audiovisuales, talleres prácticos	El material de capacitación y sensibilización se empleó para educar al personal sobre prácticas seguras en el lugar de trabajo		

Fuente: Elaboración propia.

Para esta metodología se consideró, además:

- Comprensión del Programa de Bandera Azul Ecológica.
- Identificación de los aspectos cualitativos.
- Desarrollo de los indicadores cualitativos.
- Implementación y recopilación de datos.
- Resultados.

Se detallan a continuación estos aspectos.

3.2.1 Comprensión del Programa de Bandera Azul Ecológica

Fue requerido comprender los criterios evaluadores del programa, las áreas que son aplicables a la institución, para este periodo se consideró la participación estudiantil, la gestión del agua y de la energía eléctrica, la gestión de residuos y riesgos, así como los contaminantes atmosféricos y las compras sostenibles, se detallan las características evaluativas de cada uno de ellos.

Tabla 7. Parámetros obligatorios para los centros educativos

Parámetro	Características por evaluar
Gestión del agua	Verificación de la calidad de agua potable. Medir el consumo de agua del centro educativo. Ahorro en el consumo de agua. Promoción e higiene. Educación ambiental.
Energía eléctrica	Determinación del consumo de electricidad. Ahorro en el consumo de energía eléctrica. Acciones realizadas y educación ambiental.
Combustibles fósiles	Inventario de combustibles y/o equipos que consumen combustible fósil. Educación ambiental y acciones implementadas.
Gestión de residuos	Reducción del uso de papel. Plan de manejo responsable de residuos. Medición, comparación y reducción de la generación de residuos sólidos valorizables y no valorizables.

	Disposición final de los residuos.
Gestión del riesgo	Plan de gestión de riesgos. Actividades realizadas.
Contaminantes atmosféricos	Inventario de contaminantes atmosféricos (consumo y reducción). Mantenimiento de los equipos con contaminantes atmosféricos.
Compras sostenibles	Programa de compras sostenibles. Sustitución de productos.

Fuente: Elaboración propia con datos del Formulario del PBAE.

3.2.2 Identificación de los aspectos cualitativos

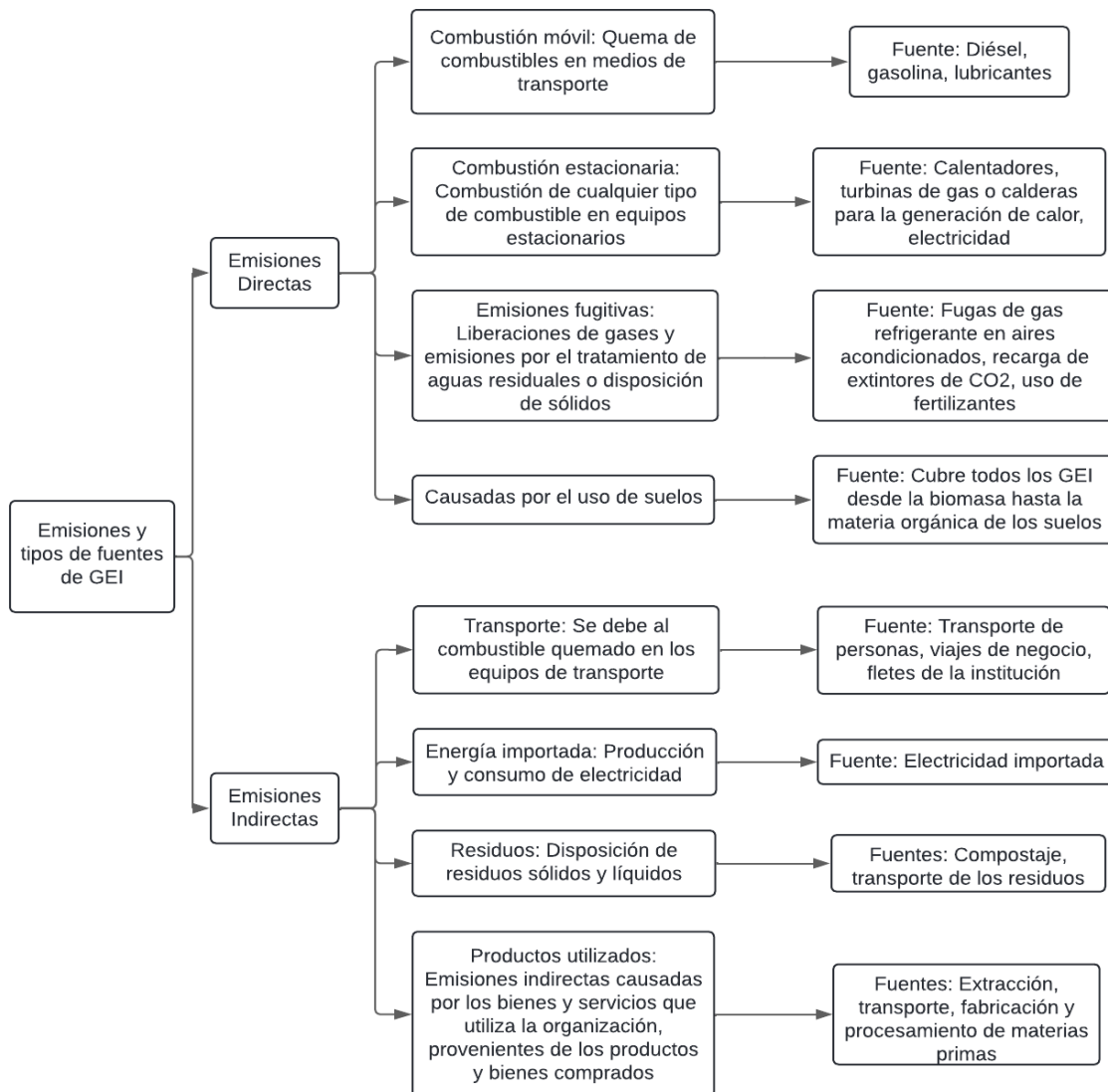
El programa en la Universidad, principalmente se enfoca en la promoción de la educación ambiental a la comunidad estudiantil y población general, la conservación de los recursos naturales y su reducción y la mejora de la gestión de residuos en la institución.

La norma ISO 14064 aborda la gestión de gases de efecto invernadero y proporciona pautas para la cuantificación, el seguimiento y la presentación de informes de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero, y en ella se establece, que es necesario identificar las fuentes relacionadas con las emisiones de GEI, que se clasifican de la siguiente manera:

- Emisiones Directas: Son las originadas de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero que están bajo la pertenencia o control de la organización, ejemplo de ello se encuentran los vehículos de la compañía.

- Emisiones Indirectas: Son las derivadas de las operaciones y actividades de una organización, pero provenientes de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero que no están bajo la propiedad ni el control directo de la organización, como por ejemplo, el uso de productos en la institución, residuos, actividades tercerizadas, etc.

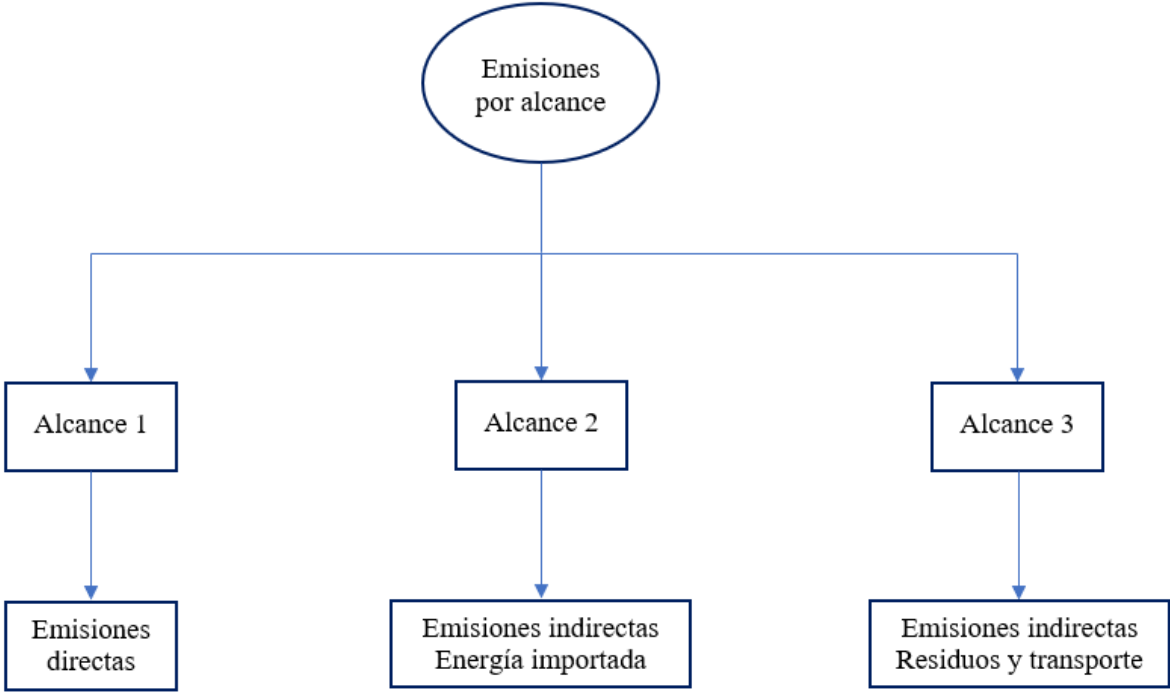
Figura 6. Diagrama de Emisiones y Tipos de Fuentes de GEI



Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en la tabla anterior, en este proceso, cada fuente se asociará con sus respectivas emisiones de gases de efecto invernadero. Es relevante mencionar que estas emisiones directas o indirectas en la norma ISO 14064-1 se clasifican en 3 alcances. Las emisiones directas son las pertenecientes al alcance 1, las emisiones indirectas que se relacionan con la energía importada son las del grupo alcance 2 y las otras emisiones indirectas que provienen de actividades externas o cadenas de suministro forman parte del alcance 3.

Figura 7. Emisiones por tipo de alcance



Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar el impacto ambiental, es necesario tener en cuenta los factores de GEI, los cuales permiten cuantificar las emisiones generadas. Estos factores se emplean en el cálculo del uso de electricidad, la gestión de residuos sólidos y el potencial de calentamiento global asociado al uso de aires acondicionados. A continuación, se detallan los valores correspondientes al período 2023, según los datos proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional.

Tabla 8. Factor de emisión Uso de electricidad

Uso de electricidad	
Periodo	Factor de emisión kg
2022	0.0534
2021	0.0400
2020	0.0282
2019	0.0365
2018	0.0395

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el IMN.

Durante el periodo bajo análisis, se utilizó el factor de emisión de 0.0534 para el consumo de electricidad. Es relevante resaltar que en los cuatro años previos, este factor se mantuvo con un promedio de 0.0360, lo que indica que para el periodo en consideración, este valor es aproximadamente 0.0174 más elevado, este aumento se verá impactado en las emisiones generadas.

Tabla 9. Factor de emisión Residuos

Residuos		
Tipo de	Tipo de tratamiento	Factor de emisión kg CH4e/residuos
Sólido: Metano	Relleno Sanitario	0.0519

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el IMN.

Este factor se utilizó para evaluar el impacto ambiental de la gestión de residuos sólidos, siendo el factor de emisión específico en este caso de 0.0519.

Tabla 10. Potencial de Calentamiento Global

Potencial de Calentamiento Global	
Tipo de Gas	Horizonte: 100 años
CO2	1
R410a	1725

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el IMN.

El potencial de calentamiento global (PCG) del CO₂ y del R410A con un horizonte a 100 años es una medida que indica cuánto contribuye cada una de estas sustancias al calentamiento global en relación con el dióxido de carbono (CO₂).

Para el CO₂, que tiene un PCG de 1, significa que su impacto en el calentamiento global se utiliza como punto de referencia. Por ejemplo, un gas con un PCG de 10 tendría un impacto climático 10 veces mayor que el CO₂ en un período de 100 años.

En cuanto al R410A, es un refrigerante utilizado en los equipos de aire acondicionado. Tiene un PCG significativamente más alto que el CO₂, lo que significa que su impacto en el calentamiento global es mucho mayor.

3.2.3 Desarrollo de los indicadores cualitativos

Para el desarrollo de estos indicadores, es importante tener conocimiento que cada uno de estos aspectos son medibles y evaluables en el PBAE y, por lo tanto; se debió seguir la estructura que el programa emplea para el registro de los datos, se generaron resultados como la cantidad de participantes en los programas de promoción ambiental, la cantidad de residuos reciclados, el consumo de los recursos como el agua y la corriente eléctrica, entre otros.

3.2.4 Implementación y recopilación de datos

La recopilación de estos datos se realizó conforme a cada actividad programada, en las actividades presenciales se emplearon listas de asistencia, las actividades virtuales como las charlas de teams utilizaron la herramienta de asistencia digital y los webinar u otros medios digitales en vivo evidenciaron la cantidad de usuarios que visualizaron el contenido, el consumo de agua y energía eléctrica se obtuvo de la facturación de cada servicio por el ente regulador, la cantidad de material reciclado fue facilitado por la empresa que se contrata para la recolección de dicho servicio quienes brindan una certificación, y muchos otros datos recolectados que se muestran sus resultados por medio de tablas.

3.2.5 Resultados

Como evidencia, se presenta los resultados cualitativos que permiten identificar si se cumple o no con los parámetros del programa, según el tipo de criterio se dispone también de documentación visual.

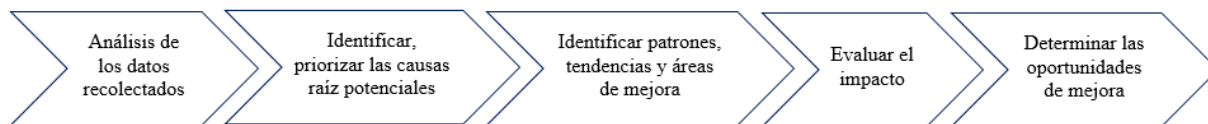
3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Para desarrollar un sólido sistema de gestión de la neutralidad de la huella de carbono es importante adherirse a los requisitos de las normas ISO 14061-1:2016 e INTE/ISO B5:2016, por lo tanto, se requiere:

3.3.1 Evaluación

Se realiza una evaluación de la situación actual de las emisiones de carbono de la institución, se identifican y miden las fuentes de emisiones de GEI.

Figura 8. Análisis de la información



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Definición de límites y alcance

Se define el límite geográfico, siendo la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana el sistema de gestión de la neutralidad de carbono, se requiere además establecer el alcance de emisiones que se considerarán como parte del inventario del sistema.

3.3.3 Desarrollo de un inventario de emisiones

Se contempla crear un detalle de todas las emisiones de GEI que son generadas en la institución.

Tabla 11. Emisiones de GEI periodo 2023

Tipo de fuente	Tipo de emisión
Consumo de energía eléctrica	Indirecta
Combustibles fósiles	Directa
Residuos sólidos	Directa
Aires acondicionados	Directa
Extintores	Directa

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4 Acciones de implementación

Se definen acciones realistas que permitan alcanzar los objetivos para promover la carbono neutralidad, es crucial documentar los detalles de todas las actividades que están vinculadas con los cálculos de emisiones y reducciones de GEI.

Tabla 12. Metodología para la propuesta, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazo	Responsables
Definir el límite y alcance de las emisiones	Establecer el límite geográfico del sistema de gestión de neutralidad de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana	Documentación de normas ISO 14061-1:2016 e INTE/ISO B5:2016	La documentación de normas proporcionará las pautas y requisitos para la definición de límites y alcance	III Cuatrimestre	Comité PBAE
	Determinar el alcance de emisiones que serán consideradas en el inventario del sistema				
Establecer un plan de monitoreo	Evaluar el progreso hacia la neutralidad de carbono y validar los resultados obtenidos para asegurar que estén dentro de los parámetros establecidos	Herramientas de análisis y elaboración de indicadores y gráficos de control (por ejemplo, Excel)	Las herramientas de monitoreo de emisiones permitirán registrar y evaluar el progreso hacia la neutralidad de carbono	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE
	Divulgar los resultados entre los interesados para obtener retroalimentación	Medios de comunicación internos y externos (por ejemplo, correo electrónico, boletines, pantallas informativas)	Los medios de comunicación internos y externos se utilizarán para divulgar los resultados y obtener retroalimentación de la población que forma parte de la institución		

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5 Verificación, seguimiento y divulgación

Como todo sistema se debe de monitorear para evaluar el progreso hacia la huella de carbono neutralidad, es necesario validar que los resultados sean aceptados ya que se deben encontrar dentro del parámetro y como buena práctica se divulga entre los interesados para crear retroalimentación que permita mejorar continuamente el sistema de gestión de la neutralidad de la huella de carbono.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto

Como mecanismo de trabajo en cada primer trimestre del año se elabora un cronograma preliminar que detalla las áreas de trabajo en el que se estará liderando el programa de Bandera Azul Ecológica.

Para el presente periodo se contó con metas específicas de los planes de acción de cada una de las áreas a evaluar para cumplir con los indicadores. Desde la ingeniería, se consideraron actividades para mejorar la eficiencia energética en las instalaciones, se brindó continuidad al cumplimiento del sistema de gestión de residuos que minimice la generación de desechos y se fomentó el reciclaje.

Tabla 13. Metodología para la implementación del proyecto

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazo	Responsables
Elaboración del cronograma	Desarrollo del cronograma que detalla las áreas de trabajo, metas y actividades específicas	Diagrama de Gantt	Permite la visualización de las actividades por ejecutar a lo largo del plazo definido	I Trimestre	Administración y Comité PBAE
Generar campañas de concientización	Diseñar y ejecutar campañas de concientización dirigidas a la comunidad universitaria sobre el uso responsable de recursos naturales, bienestar animal, gestión adecuada de residuos, reducción de la huella de carbono y demás planificadas	Ciclo PHVA y plataformas de comunicación	Se utiliza el Ciclo PHVA para planificar las actividades de diseño y ejecución de las campañas	A lo largo del año	Escuela Ingeniería Industrial y Comité PBAE
Calcular la huella de carbono	Realizar el cálculo de la huella de carbono de la universidad, incluyendo emisiones directas e indirectas de GEI	Lista de chequeo y fórmulas para el cálculo	Se utiliza la lista de chequeo para asegurar de que todos los datos necesarios se recopilen de manera completa y precisa, se realizan las estimaciones necesarias	III Cuatrimestre	Comité PBAE
Elaborar estrategias de mejora	Identificar áreas de oportunidad y proponer estrategias para optimizar la eficiencia energética, reducir la huella de carbono y promover la sostenibilidad en general	Sesiones de lluvia de ideas, análisis de causas raíz y diagrama de Gantt	Utiliza sesiones de lluvia de ideas y análisis de causas raíz para identificar áreas de oportunidad, la herramientas de diagramación para visualizar y priorizar las acciones que se deben implementar	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de cumplir nuestros objetivos, se han implementado campañas de concientización destinadas a fomentar la participación activa de la comunidad universitaria. Estas campañas se centran en promover el uso responsable de los recursos naturales, el bienestar animal, la gestión adecuada de residuos y la reducción de nuestra huella de carbono como individuos.

La medición, recolección y análisis de datos son fundamentales para retroalimentar, ajustar y mejorar constantemente las estrategias de sostenibilidad. Esta metodología busca fusionar los principios de la ingeniería industrial con enfoques sostenibles, permitiendo optimizar los procesos y recursos de la universidad en su camino hacia la obtención de la Bandera Azul Ecológica.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

El aseguramiento de la continuidad de las actividades y planes estructurados es dependiente de instrumentos de verificación que estén asignados a un encargado de validar el cumplimiento de los mismos. Para esta etapa, se elaboró un cronograma de revisión con la herramienta del diagrama de Gantt, una bitácora de control de los mantenimientos que se requieren por cada periodo, así como listas de comprobación y chequeo que validen el cumplimiento de las acciones.

Tabla 14. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazo	Responsables
Asegurar la continuidad de las actividades	Elaborar un cronograma de revisión utilizando el diagrama de Gantt	Diagrama de Gantt	Herramienta visual que ayuda a planificar, coordinar y hacer un seguimiento del progreso de las actividades a lo largo del tiempo, se establece fechas de inicio y finalización para cada tarea y asigna responsables	I Cuatrimestre	Administrativo y Comité PBAE
Controlar los mantenimientos requeridos a las entidades que generan emisiones de CO ₂	Registrar la información de los mantenimientos en bitácoras de control	Bitácoras del control	La bitácora de control es un registro detallado por cada periodo que permite registrar la fecha, la descripción de la actividad, consumo registrado y cualquier observación relevante según sea requerido	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE
Verificar el cumplimiento de las acciones	Utilización de listas de comprobación y chequeo	Listas de comprobación y chequeo	Permiten verificar el cumplimiento de las acciones, es una lista de tareas que deben ser revisados y marcados como completados una vez realizados	A lo largo del año	Administrativo y Comité PBAE

Fuente: Elaboración propia

Se establecieron diversas acciones para verificar, asegurar, controlar y dar seguimiento a los resultados obtenidos para garantizar que el proyecto de implementación de estrategias de educación ambiental y acción social sea efectivo y logre sus objetivos.

Figura 9. Acciones para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV

Análisis de causas raíz

4.1 Diagnóstico de la institución

Esta evaluación resultó crucial para conocer las emisiones que se generan en la sede y que se deben de regular y reportar en el informe del PBAE. Dicha revisión fue realizada con los miembros del Comité Interno del PBAE de la universidad, el principal canal de comunicación empleado fue la herramienta de teams y durante el periodo de trabajo se mantuvo una comunicación constante y bilateral para verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos.

La institución ha participado cinco años en el Programa de Bandera Azul, logrando obtener estrellas en distintas categorías: cinco en la categoría blanca, una en la verde y otra en la anaranjada.

4.1.1 Ubicación de la sede

La UH es una institución académica con múltiples sedes, la administración del sistema para lograr la neutralidad de carbono en este proyecto se lleva a cabo exclusivamente en la sede de Heredia.

Figura 10. Ubicación Sede Heredia Universidad Hispanoamericana



Fuente: Tomado de Google Earth.

4.1.2 Definición del alcance e identificación de fuentes

Según la información suministrada por la Vicerrectora de la sede, los límites de la UH han seguido el enfoque de control operacional de acuerdo con la norma ISO 14064-1:2020. Este enfoque implica que la institución tiene un control total sobre las operaciones y puede implementar nuevas políticas operativas para realizar los cambios necesarios en su camino hacia la Carbono Neutralidad.

Dada la naturaleza de la entidad como centro educativo, las operaciones que generan emisiones y remociones de GEI y sobre las cuales se ejerce control, comprenden una variedad de espacios, incluyendo oficinas administrativas, aulas, laboratorios y servicios sanitarios.

La identificación de las fuentes de GEI, se llevó a cabo utilizando el esquema propuesto por el PPCN. Este proceso resultó en la categorización detallada de las fuentes, como se muestra en la tabla a continuación, proporcionando una visión clara y precisa de los puntos específicos que requieren atención y medidas para lograr la Carbono Neutralidad de manera efectiva.

Tabla 15. Alcance, emisiones y tipos de fuente de la Universidad Hispanoamericana Sede Heredia en el periodo 2022.

Alcance	Emisión	Fuente	Tipos de GEI		
1	Directa	Extintores	CO ₂		
		Aires acondicionados			HFC
		Residuos sólidos		CH ₄	
		Sistema de tanque séptico		CH ₄	
		Uso de gas LPG	CO ₂		
2	Indirecta	Consumo de energía eléctrica	CO ₂		

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UH.

La recopilación de información sobre las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) se llevó a cabo durante la ejecución del Programa Bandera Azul Ecológica 2022, presentado por la UH en diciembre de ese año. Según se indica, estos parámetros ambientales se ajustan a los requisitos establecidos en la sección "a" del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020, asegurando así el cumplimiento normativo y la rigurosidad en la identificación de las fuentes de GEI.

Estos datos son la línea base que proporcionan un punto de referencia crucial para comparar con los datos recopilados en el periodo 2023 con respecto a los anteriores que corresponden al año 2022. Esta comparación permite evaluar y determinar en los cambios de GEI, ha habido mejoras o retrocesos con respecto al año anterior.

En cuanto a las variables introducidas de acuerdo con el modelo de Bandera Azul, se clasifican según su alcance (directo o indirecto) y tipo. Las fuentes directas son extintores (emitiendo CO₂), aires acondicionados (emitiendo HFC), residuos sólidos (generando CH₄), sistema de tanque séptico (emitiendo CH₄) y uso de gas LPG (emitiendo CO₂). Mientras que la fuente indirecta se relaciona con el consumo de energía eléctrica (emitiendo CO₂).

4.2 Cálculo de la huella de carbono

4.2.1 Recopilación de datos

El informe presentado abarca el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022. La información detallada en este capítulo proviene directamente del reporte proporcionado por la institución, fundamentado tanto en el registro histórico de consumos presentes en las facturas como en los datos registrados en el PBAE correspondiente al periodo mencionado.

4.2.2 Inventario de GEI

El inventario para el periodo 2022 fue elaborado mediante la cuantificación de las emisiones de GEI, en cumplimiento con el inciso “e” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020. En la tabla correspondiente a Alcance, Emisiones y Tipos de Fuente de la UH, Sede Heredia, durante el periodo 2022, se destacó la presencia de diversas fuentes que contribuyeron a las emisiones de diferentes tipos de gases de efecto invernadero (GEI). Entre las identificadas para este periodo se encontraron los extintores, los aires acondicionados, los residuos sólidos, el sistema de tanque séptico, el uso de gas LPG y el consumo de energía eléctrica. Estos elementos han sido registrados como contribuyentes significativos en la generación de emisiones durante el periodo mencionado.

4.2.3 Consumo de energía eléctrica

En el proceso de calcular las emisiones asociadas al consumo de electricidad, la Universidad gestiona una base de datos que recopila la información de los medidores eléctricos, junto con las correspondientes facturas mensuales de consumo en kWh para el periodo 2022.

Tabla 16. Total de emisiones por consumo eléctrico en el periodo 2022

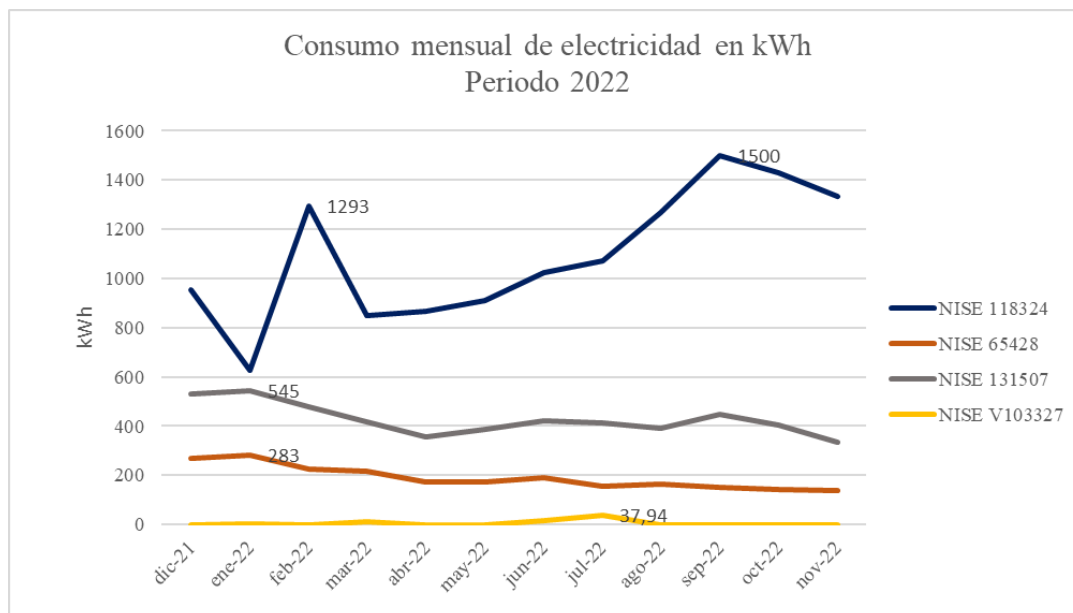
Periodo	Consumo kWh	Factor emisión	Ton CO ₂ e
dic-21	1754	0.0395	0.09
ene-22	1457	0.0395	0.08
feb-22	1996	0.0395	0.11
mar-22	1494	0.0395	0.08
abr-22	1393	0.0395	0.07
may-22	1466	0.0395	0.08

jun-22	1650	0.0395	0.09
jul-22	1675.94	0.0395	0.09
ago-22	1824	0.0395	0.10
sep-22	2100	0.0395	0.11
oct-22	1979	0.0395	0.11
nov-22	1804	0.0395	0.10
Consumo total kWh	20,592.94	Emissiones totales	0.81

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

Durante el año 2022, el consumo total ascendió a 20,592.94 kWh y un registro de 0.81 toneladas de emisiones en dióxido de carbono.

Gráfico 1. Consumo mensual de electricidad en kWh periodo 2022.



Fuente: Elaboración propia con datos de la facturación de la UH.

4.2.4 Gestión de residuos

Como parte de su compromiso ambiental, con la separación y reutilización de los residuos lograron reducir el volumen de residuos generados. Este esfuerzo resultó en la certificación de 279.50 kg de material reciclable por parte de la empresa Greco Chemical Industrial S.A. y Recicladora la Calma S.A., los únicos desechos que fueron enviados al relleno sanitario son los clasificados como basura ordinaria.

Tabla 17. Total de residuos valorizables en el periodo 2022

	Cantidades
Detalles	2022
Papel	115 kilos
Cartón	97 kilos
Plástico	58.5 kilos
Aluminio	4 kilos
Vidrio	5 kilos
Total de residuos reciclados	279.50 kilos

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UH.

Tabla 18. Total de residuos valorizable y no valorizables del periodo 2022

Tipo de residuos	Total de residuos en kg
Valorizables	279.50
No valorizables	1199.80
Total de residuos	1479.30

Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo los cálculos, se sigue la metodología establecida por el IMN, dando como resultado la emisión 1.46 toneladas de dióxido de carbono emitidas.

Tabla 19. Total de emisiones de residuos sólidos periodo 2022

Generación en kg	Factor de emisión	PCG CH ₄	Ton CO ₂ e
1199.80	0.0581	21	1.46

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

4.2.5 Aires acondicionados

Durante el periodo 2022, se dispuso de un total de 32 unidades de aire acondicionado que funcionan con el refrigerante R410a. Para evaluar sus emisiones, se emplea un PCF de 1725. Este PCF se utiliza como medida estándar para calcular el impacto ambiental de las emisiones de GEI asociadas al uso de este tipo de refrigerante.

Metodología empleada del IMN:

$$\text{Emisiones en toneladas CO}_{2e} = \frac{\text{Total de aires acondicionados} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$$

Tabla 20. Total de emisiones por aires acondicionados

Cantidad	Recargas en kg	PCG HFC	Ton CO ₂ e
32	40.46	1725	69.79

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

El total de recargas registradas de 40.46 kg equivale al volumen total anual necesario para los 32 aires acondicionados existentes. Durante este período, estas recargas resultaron en la emisión de 69.79 kg de CO₂.

4.2.6 Extintores

Se consideraron los 12 extintores de CO₂ ubicados dentro de las instalaciones de la Universidad. Dado que no poseen un factor de emisión directo, se emplea PCG como punto de referencia para calcular las emisiones en toneladas de dióxido de carbono equivalente. En otras palabras, para llevar a cabo este cálculo, se siguieron los lineamientos establecidos por el IMN y se desarrolló la siguiente fórmula:

Cálculo de las emisiones:

$$\text{Emisiones en toneladas CO}_{2e} = \frac{\text{Total de extintores} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$$

Tabla 21. Total de emisiones por extintores periodo 2022

Cantidad	Recargas en kg	PCG	Ton CO ₂ e
12	49.89	1	0.59

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

4.2.7 Tanque séptico

Se ha verificado que durante el período de 2022 se emitieron un total de 22.68 toneladas de CO₂. No obstante, para los propósitos del PBAE, solo se considera relevante evaluar el tratamiento de las aguas residuales cuando este se lleva a cabo a través de una planta de

tratamiento que cumpla con los parámetros permisibles de las aguas vertidas según la legislación vigente.

4.2.8 Uso de gas LPG

Según la información suministrada, el uso de gas LPG se empleó en los laboratorios de la institución, para este periodo las emisiones fueron de 1.61 toneladas de dióxido de carbono.

Su registro se calculó de la siguiente manera:

Emisiones en toneladas CO_{2e}

$$= \frac{\text{Total de kg de gas LPG} \times \text{Factor emisión de kg de } \frac{\text{CO}_2}{\text{L}} \text{ combustible} \times \text{PCG}}{1000}$$

Tabla 22. Total de emisiones por uso de gas LPG

Generación en kg	Factor emisión kg de CO ₂ /L combustible	PCG	Ton CO _{2e}
1000	1.61	1	1.61

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

4.2.8 Huella de carbono

A continuación, se presenta en detalle el impacto generado por la UH sede de Heredia, expresado como huella de carbono.

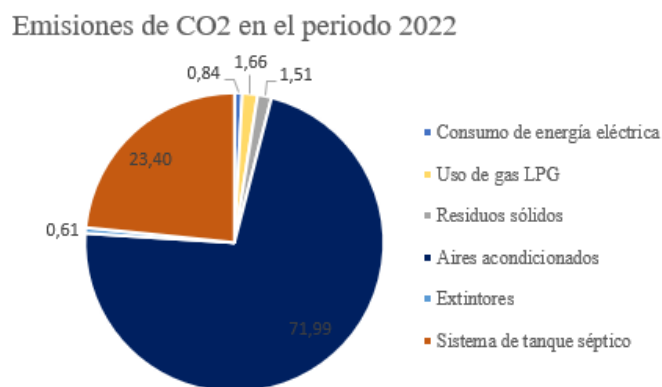
Tabla 23. Huella de carbono 2022

Fuente	Ton CO ₂ e	Equivalencia
Consumo de energía eléctrica	0.81	0.84%
Uso de gas LPG	1.61	1.66%
Residuos sólidos	1.46	1.51%
Aires acondicionados	69.79	71.99%
Extintores	0.59	0.61%
Sistema de tanque séptico	22.68	23.40%
Total	96.94	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior revela las principales fuentes de emisión de la UH en el periodo 2022, señalando que las dos con mayor impacto en las que se debe enfocar son: aires acondicionados, seguido por el sistema de tanque séptico.

Gráfico 2. Emisiones de CO₂ en el periodo 2022.



Fuente: Elaboración propia.

El 0.84% de las emisiones corresponden a emisiones indirectas generadas por el consumo eléctrico, mientras que el restante 99.16% son emisiones directas, sumando un total de 96.94 toneladas de CO₂ en este período.

Los resultados presentados en el gráfico anterior revelan varios aspectos significativos que requieren atención. En primer lugar, los aires acondicionados destacan como los principales contribuyentes a la huella de carbono, representando aproximadamente el 71.99% del total. Esto indica la necesidad de mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones asociadas con su uso. Además, se identificaron oportunidades para mejorar la eficiencia energética en otras áreas, como el consumo de energía eléctrica y el uso de gas LPG, que también juntos contribuyeron significativamente a la huella de carbono total.

La gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales también son áreas de interés, aunque representaron una proporción menor de la huella de carbono en comparación con los aires acondicionados, sin embargo; se reconoce la importancia de implementar medidas para reducir la generación de residuos para minimizar su impacto ambiental.

En conclusión, los resultados de la huella de carbono del programa de Bandera Azul Ecológica del año 2022 resaltan la necesidad de acciones para mejorar la eficiencia energética, gestionar de manera más efectiva los residuos y las aguas residuales, y considerar alternativas más sostenibles en todas las áreas de operación y evaluación del programa. Estas conclusiones proporcionan una base sólida para implementar medidas concretas en el periodo 2023, que contribuyan a la reducción de la huella de carbono y a promover prácticas más ecológicas.

Capítulo V

Diseño e Implementación de la Solución

5.1 Diseño e Implementación de la Solución

Cabe resaltar que, para el desarrollo de este proyecto, se tomó como punto de partida los avances y trabajos previamente realizados por la UH en su búsqueda activa de la neutralidad. En este sentido, los datos de la línea base correspondientes al año 2022 se utilizarán como referencia para comparar el impacto de las acciones implementadas durante el período 2023, esto nos permitirá evaluar con precisión los resultados obtenidos y determinar el progreso alcanzado. La propuesta de solución se centra en la ejecución de estrategias de educación ambiental y acción social, con el objetivo de cumplir con los requisitos necesarios para obtener el galardón de Bandera Azul Ecológica y más allá de una aspiración al reconocimiento, se busca establecer esfuerzos en la institución que le permita una reducción efectiva de su impacto en la huella de carbono.

La implementación de estas estrategias no solo busca alcanzar un reconocimiento externo, sino que aspira a integrar cambios significativos dentro de la institución. Este enfoque no solo contribuirá a la obtención del galardón, sino que también reflejará un compromiso real con la sostenibilidad y la reducción de la huella ambiental.

Asimismo, se resalta la importancia de adoptar prácticas que vayan más allá de los requisitos mínimos para cumplir con las normativas del PPCN. La inclusión del cálculo de la huella de carbono se presenta como un elemento fundamental en esta iniciativa, reforzando el compromiso de la institución con la responsabilidad ambiental y la adopción de estándares internacionales como INTE B5: 2020 e ISO 14064-1: 2020.

La participación activa de la Vicerrectora ha sido crucial al proporcionar una dirección clara y un respaldo constante a las iniciativas del proyecto. Su apertura ha fomentado un ambiente de

colaboración que ha influido positivamente en el progreso y éxito de las propuestas, así como en la construcción de una visión para la sostenibilidad de la institución.

La colaboración con el comité ha permitido entre todas las partes involucradas, la implementación de medidas y ajustes necesarios en tiempo y forma para mejorar los resultados y reducir su impacto en la huella de carbono.

5.1.1 Implementación de estrategia de acción social

El logro de resultados significativos ha sido posible gracias al compromiso activo de los encargados de la UH. Su participación ha sido fundamental por su compromiso hacia la preservación del medio ambiente, al alinear la gestión universitaria con la Agenda 2030 y al adherirse a los objetivos de desarrollo sostenible. Este liderazgo proactivo se ha fortalecido mediante la implementación de capacitaciones específicas para el personal administrativo.

Estas capacitaciones no solo han brindado a los empleados las herramientas necesarias para comprender la importancia de la sostenibilidad, sino que también han permitido que dichos conocimientos se difundan de manera efectiva en el conjunto estudiantil. La meta no se limita únicamente a sensibilizar sobre la protección del medio ambiente, sino que abarca un compromiso más amplio: mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria y, en última instancia, cumplir con los rigurosos parámetros establecidos por el programa.

Tabla 24. Estrategias de Acción social

Capacitación	Objetivo
Feria del Libro	Fomentar la lectura y el aprecio por los libros en diversos géneros y promover el reciclaje y la reutilización de libros para compartir

	conocimiento con otros. Ver actividad en el Anexo 8.1.1 Feria del libro .
Campaña de Donación de Sangre	Concientizar a la comunidad, población estudiantil y docente sobre la importancia de donar sangre para salvar vidas. Ver actividad en el Anexo 8.1.2 Campaña de Donación de Sangre .
Pruebas de Función Renal y Perfil de Lípidos	Crear consciencia a la población sobre las prácticas adecuadas del chequeo médico y exámenes anuales para cuidar su salud. Se pretende promover la prevención de enfermedades por medio de la detección a tiempo. Ver actividad en el Anexo 8.1.3 Pruebas de Función Renal y Perfil de Lípidos .
Promover la Lectura a Escuela Finca San Juan de Pavas	Incentivar en los estudiantes de primaria, la lectura como una herramienta de aprendizaje. Ver actividad en el Anexo 8.1.4 Promover la Lectura a Escuela Finca San Juan de Pavas .
Campaña de donación de útiles para el Liceo de Alajuelita	Apoyar a una institución vulnerable con la donación de materiales escolares para que sean utilizados por sus estudiantes. Ver actividad en el Anexo 8.1.5 Campaña de donación de útiles para el Liceo de Alajuelita .
Regalamos Sonrisas FundaVida	Apoyar a la fundación por medio de la recolecta de suministros de fiesta para brindar a los niños de la entidad un día especial en su fiesta del Día del niño. Ver actividad en el Anexo 8.1.6 Regalamos Sonrisas FundaVida .
Campaña de Orientación Jurídica	Brindar asesoría legal (orientación jurídica) a la comunidad en general y el personal docente y administrativo, en la gestión del

	Derecho Familiar y Laboral. Ver actividad en el Anexo 8.1.7 Campaña de Orientación Jurídica.
Feria Empléate 2023 Heredia	Brindar un espacio para crear herramientas de capacitación para participar en una entrevista, aumentar la posibilidad de empleo para la comunidad, así como otorgar herramientas integrales para aumentar la competitividad laboral. Ver actividad en el Anexo 8.1.8 Feria Empléate 2023 Heredia.
Feria de Proyectos Empresariales Heredia 2023	Apoyar a microempresas y pymes por parte de la academia y comunidad estudiantil de la carrera de Administración de negocios. Ver actividad en el Anexo 8.1.9 Feria de Proyectos Empresariales Heredia 2023.
Trabajos Comunes Universitarios	Integrar las habilidades de los estudiantil en diferentes áreas de apoyo social, se realizan diferentes modalidades que tienen como interés apoyar de manera voluntaria a las instituciones sin fines de lucro. Ver actividad en el Anexo 8.1.10 Trabajo Comunal Universitario.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la UH.

5.1.2 Educación continua

Se trata de llevar a cabo actividades de carácter académico con el propósito de difundir el conocimiento generado y sistematizado por la universidad, haciéndolo accesible a diversos sectores que lo requieran. En este sentido, se llevaron a cabo charlas sobre temas relacionados

al aporte del PBAE, Construcción Sostenible, mejoramiento de hábitos ambientales, entre otros. A continuación, se detallan las capacitaciones dirigidas a diferentes sectores.

Tabla 25. Actividades de educación continua

Actividad	Objetivo
<p>Charlas del Medio Ambiente</p>	<p>Se abordaron diferentes charlas con los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Cambio climático b. Estrategias ambientales c. Experiencia corporativa d. Servicios ecosistémicos <p>Estas charlas se centraron en destacar el impacto que la sociedad tiene en el uso de los recursos, así como en presentar estrategias para una vida sustentable con prácticas sostenibles en nuestros hogares. Desde una perspectiva corporativa, también se evaluó la repercusión y la reutilización de los plásticos de un solo uso en la industria. Finalmente, se discutió la estrategia para reducir el uso de plásticos de un solo uso a nivel corporativo. Ver actividad en el Anexo 8.2.1 Charlas del Medio Ambiente.</p>
<p>Capacitación de Ergonomía Laboral</p>	<p>Se desarrollaron diversas campañas con el fin de sensibilizar sobre las buenas prácticas de ergonomía durante el horario laboral. Estas campañas abarcaron temas como los beneficios de las pausas activas y consejos para recordar aspectos importantes</p>

	de la ergonomía en el entorno laboral. Ver actividad en el Anexo 8.2.2 Capacitación de Ergonomía Laboral .
Capacitación de Primeros Auxilios	La capacitación del personal de la institución en "Salvacorazones RCP DEA y Primeros Auxilios" añade valor a un equipo de trabajo debido a que al estar capacitados en técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP), el equipo está mejor preparado para responder eficazmente en situaciones de emergencia. Ver actividad en el Anexo 8.2.3 Capacitación de Primeros Auxilios .
Capacitación de Manejo de Desechos	<p>Fue dirigida al personal de limpieza, mantenimiento y técnicos de simulación, donde se capacitaron sobre el manejo de desechos sépticos y asépticos. Esto beneficia a la institución debido a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumple con regulaciones: Garantiza que el manejo de desechos cumpla con las regulaciones y normativas sanitarias y ambientales. • Reduce riesgos de contaminación: Un manejo adecuado de desechos previene la contaminación del entorno laboral, reduciendo el riesgo de propagación de enfermedades y promoviendo un ambiente más saludable y seguro. • Mejora la imagen institucional: El compromiso con prácticas responsables de manejo de desechos mejora la

	<p>reputación y la imagen de la institución, mostrando su preocupación por el medio ambiente y la salud pública.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protege el medio ambiente: Un manejo adecuado de desechos ayuda a proteger el medio ambiente al prevenir la contaminación del suelo, agua y aire, lo que contribuye a la sostenibilidad a largo plazo de la institución y de la comunidad en general. <p>Ver actividad en el Anexo 8.2.4 Capacitación de Manejo de Desechos.</p>
<p>Capacitación de Educación Financiera</p>	<p>Se realizó un taller práctico titulado "Cruce del Puente de las Finanzas", el cual ofreció orientación financiera e instrucción detallada sobre la elaboración y gestión de presupuestos. El objetivo principal fue proporcionar a los participantes prácticas efectivas para administrar sus finanzas, promoviendo así la salud financiera y fomentando la responsabilidad financiera para mejorar su bienestar económico. Ver actividad en el Anexo 8.2.9 Capacitación de Educación Financiera.</p>
<p>Bienestar Animal</p>	<p>Se hizo hincapié en tres actividades para resaltar la importancia de la fauna en el ecosistema. Las campañas realizadas en bienestar animal incluyeron el fortalecimiento del Día Mundial de la Vida Silvestre, el Día Mundial de las Tortugas Marinas y una campaña de Castración y Esterilización para perros y gatos. Estas iniciativas buscaron concienciar sobre la protección y</p>

	<p>conservación de la vida silvestre, así como promover prácticas responsables de cuidado animal para garantizar la salud y el bienestar de las especies vulnerables. Ver actividad en el Anexo 8.2.5 Bienestar Animal.</p>
<p>Capacitación uso de extintores</p>	<p>Se organizó una capacitación sobre el uso de extintores dirigida específicamente al personal administrativo. Este tipo de formación es fundamental ya que proporciona conocimientos esenciales sobre cómo actuar correctamente en caso de una emergencia relacionada con incendios. Ver actividad en el Anexo 8.2.6 Capacitación uso de extintores.</p>
<p>Simulacros 2023</p>	<p>Durante el año se realizaron dos simulacros, uno a nivel institucional y otro a nivel nacional. Estas actividades son vitales para preparar a todo el equipo ante posibles desastres naturales, permitiendo practicar y familiarizarse con los procedimientos de emergencia y promoviendo una respuesta rápida y efectiva en caso de una situación real. Ver actividad en el Anexo 8.2.7 Simulacros 2023.</p>
<p>Charlas Steam y Tech Week</p>	<p>La organización de charlas Steam por parte de la carrera de Ingeniería Industrial y el Tech Week es una iniciativa que aborda temas interdisciplinarios que combinan aspectos técnicos y creativos, como habilidades de pensamiento crítico y creativo. Son charlas que inspiran a los estudiantes a ampliar su conocimiento, son una herramienta valiosa para complementar la</p>

	formación en ingeniería industrial y fomentar un enfoque hacia la resolución de problemas. Ver actividad en el Anexo 8.2.8 Charlas Steam y Tech Week .
Charla Hacia la promoción de la salud mental y prevención del suicidio	La charla "Mi aula: un lugar seguro para mis estudiantes" enfocada en la promoción de la salud mental, es un tema que contribuye a ayudar a los estudiantes a manejar el estrés, las tensiones y las emociones. Estas charlas pueden tener un impacto positivo en el bienestar general de los estudiantes y en su éxito académico y personal. Ver actividad en el Anexo 8.2.10 Charla Hacia la promoción de la salud mental y prevención del suicidio .

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UH.

Tabla 26. Alcance de beneficiarios en las actividades de educación continua

Tipo de actividad	Cantidad de actividades	Cantidad de beneficiarios
A lo interno		
Simulacros 2023	2	100
Capacitación uso de extintores	1	12
Capacitación de Primeros Auxilios	2	25
Charla Hacia la promoción de la salud mental y prevención del suicidio	2	434
Capacitación de Educación Financiera	2	50
Capacitación de Manejo de Desechos	1	5
Capacitación de Ergonomía Laboral	1	278
A lo externo		
Charlas del Medio Ambiente	3	357

Charlas Steam	3	228
Tech Week	10	2620
Bienestar Animal: Campaña de Castración y Esterilización para perros y gatos	1	15
Feria Empléate 2023 Heredia	1	5000
Total	29	9124

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la UH.

La participación en estas actividades es crucial para garantizar que las estrategias de educación continua tengan un impacto significativo en la población, incluyendo tanto a estudiantes como a personal administrativo y externo. La verificación previa de la asistencia por parte del comité a cargo demuestra un compromiso con la transparencia, asegurando que los esfuerzos de educación continua estén respaldados por datos concretos. Esto no solo valida la efectividad de las actividades, sino que también proporciona información valiosa para mejorar futuros programas y maximizar su impacto en la comunidad en general.

5.1.3 Comité interno

El comité que lidera el programa está conformado de la siguiente manera:

Tabla 27. Comité interno PBAE Sede Heredia

Nombre de los integrantes	Puesto dentro del centro educativo	Correo electrónico
Karla Flores Córdoba	Estudiante	kflores@uh.ac.cr
Ana Catalina Leandro Sandí	Docente	aleandro@uh.ac.cr

Tatiana Hernández Elizondo	Administrativo	thernandez@uh.ac.cr
Luis Fernando Ramírez Villalobos	Junta Directiva	fernando.ramirez@uh.ac.cr
Félix José Díaz Medero	Comunidad	Fjdm2007@yahoo.es
Tiffany Hidalgo Hernández	Estudiante	tiffany.hidalgo@uhispano.ac.cr

Fuente: Elaboración propia.

Es importante hacer mención que, pese a que la Universidad Hispanoamericana es una institución académica con diferentes sedes, la gestión del sistema para la carbono neutralidad de este proyecto es efectuado únicamente para la sede ubicada en Heredia. Por lo anterior, el cálculo de la huella de carbono que permitirá cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero producidas de forma directa e indirecta es únicamente de esta sede.

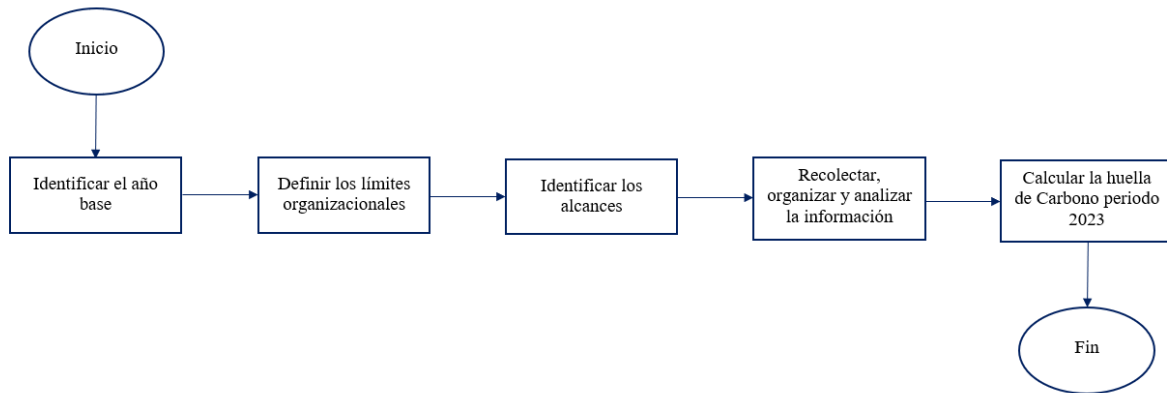
Figura 11. Ubicación Sede Heredia Universidad Hispanoamericana



Fuente: Tomado de Google Earth.

El cálculo de la huella de carbono se ha llevado a cabo siguiendo el proceso delineado en el diagrama de flujo adjunto.

Figura 12. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Definición del alcance e identificación de fuentes

La norma ISO 14064-1 se centra en la cuantificación y reporte de GEI, la universidad se alinea a esta norma para alcanzar la carbono neutralidad, por medio del control de sus emisiones de GEI en toda la institución de la sede de Heredia que abarca, oficinas administrativas, áreas comunes como pasillos, servicios sanitarios, aulas y laboratorios.

Según la norma, se identificaron dos tipos de emisiones, que según el alcance se clasifican las siguientes:

- Alcance 1: Emisiones directas que provienen de fuentes propias.
- Alcance 2: Emisiones indirectas relacionadas con la energía.

Las fuentes de la institución son las siguientes.

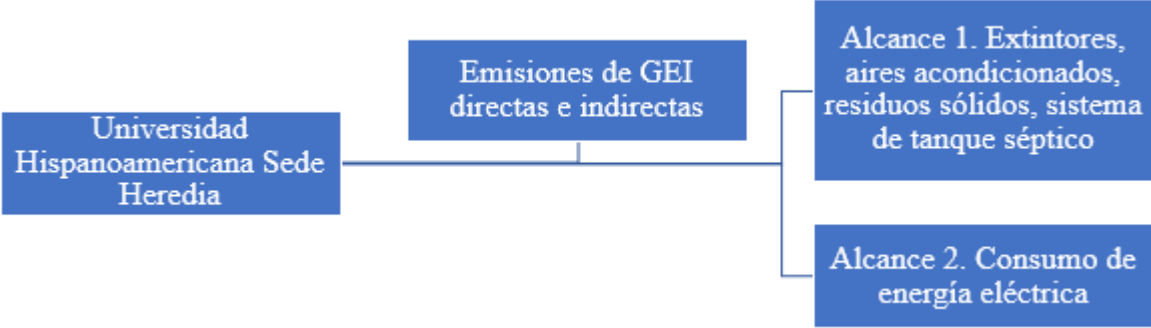
Tabla 28. Alcance, emisiones y tipos de fuente de la Universidad Hispanoamericana Sede Heredia

Alcance	Emisión	Fuente	Tipos de GEI		
1	Directa	Extintores	CO ₂		
		Aires acondicionados			HFC
		Residuos sólidos		CH ₄	
		Combustibles fósiles		CH ₄	
2	Indirecta	Consumo de energía eléctrica	CO ₂		

Fuente: Elaboración propia.

Basados en la ISO, se define el alcance de las emisiones directas e indirectas asociadas a la institución. En la siguiente figura se detalla el límite organizacional.

Figura 13. Límite organizacional de la sede de Heredia de la UH



Fuente: Elaboración propia.

5.2 Cálculo de la huella de carbono

5.2.1 Recopilación de datos

El año en estudio es el que contempla el periodo del 01 de diciembre de 2022 al 30 de noviembre de 2023, los datos recopilados de facturación del consumo de agua y energía de los diferentes servicios activos, total de residuos valorizables, equipos en mantenimiento de aires acondicionados y extintores, el detalle del manejo de las aguas residuales e inventario de compras, así como el registro de la población estudiantil activa, fueron suministrados por la encargada administrativa de la sede.

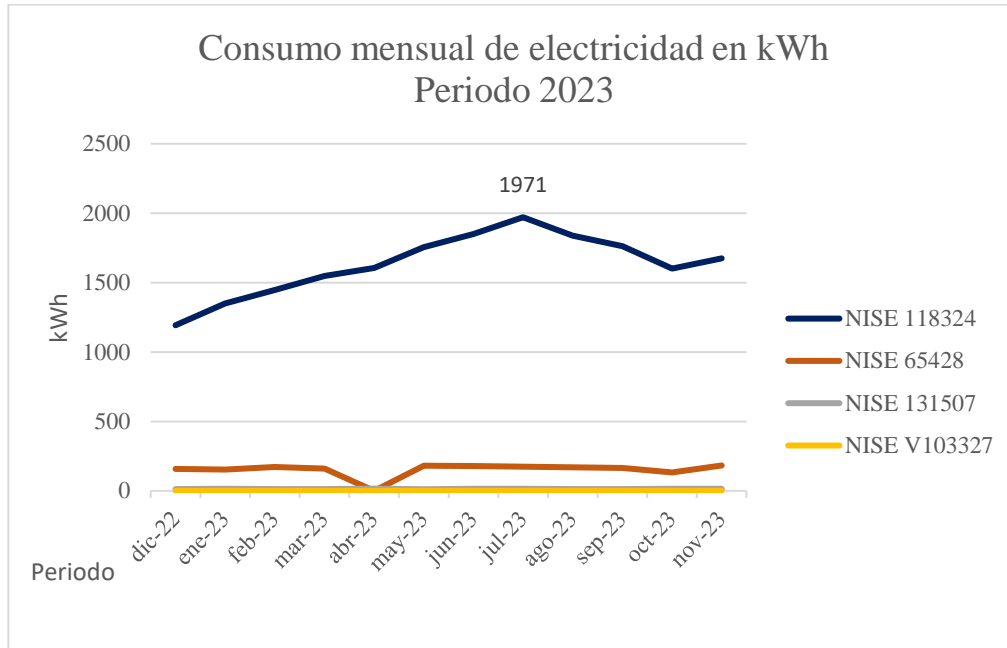
5.2.2 Inventario de GEI

Se procede a brindar detalle de las fuentes identificadas y aplicables para la participación del PBAE, para el cumplimiento del tercer objetivo específico se realizará el cálculo de la huella de carbono con los datos obtenidos durante este periodo multiplicándolo por los factores de emisión de GEI.

5.2.3 Consumo de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica en la institución es brindado por la ESPH, la Universidad tiene 4 servicios eléctricos contratados con dicho proveedor. Según la información suministrada por la Licenciada Tattiana Hernández Vicerrectora Académica de la UH, el servicio con Nise 103327 no registra consumo ya que su conexión es para abastecer un equipo que ya no está en uso.

Gráfico 3. Consumo de electricidad mensual durante el periodo 2023.



Fuente: Elaboración propia con datos de la facturación de la UH.

En total de los 4 contratos existentes se registró un consumo de 21,597.27 kWh, el mayor consumo registrado fue de 1971 kWh en el mes de agosto 2023.

Para el cálculo de las emisiones de toneladas de CO_{2e} se requiere el factor de emisión de CO_2 que se actualiza cada año, para este cálculo se toma de referencia el factor avalado por el IMN, fórmula aplicable:

$$\text{Emisiones en toneladas } CO_{2e} = \frac{\text{Consumo kWh} \times \text{Factor emisión de } CO_2 (0.0534)}{1000}$$

Tabla 29. Total de emisiones por consumo eléctrico

Periodo	Consumo kWh	Factor emisión	Ton CO_{2e}
dic-22	1364.06	0.0534	0.07

ene-23	1517.77	0.0534	0.08
feb-23	1632.23	0.0534	0.09
mar-23	1722.07	0.0534	0.09
abr-23	1622.31	0.0534	0.09
may-23	1947.97	0.0534	0.10
jun-23	2046.42	0.0534	0.11
jul-23	2160.80	0.0534	0.12
ago-23	2020.03	0.0534	0.11
sep-23	1941.91	0.0534	0.10
oct-23	1748.35	0.0534	0.09
nov-23	1873.35	0.0534	0.10
Consumo total kWh	21,597.27	Emisiones totales	1.15

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

Como se muestra, el total de 21,597.27 kWh representan un 1.15 toneladas de CO_2e generados por consumo eléctrico.

En 2023, se registró un aumento en el consumo de toneladas de CO_2 en comparación con el periodo anterior, con un incremento de 0.34 toneladas. Entre los años 2022 y 2023, se observó un aumento de 0.0139 en el factor de emisión. A primera vista, este aumento podría parecer insignificante en términos de las emisiones generadas; sin embargo, para comprender mejor este incremento, es crucial tener en cuenta que los factores de emisión están determinados por la demanda, lo que implica que pueden variar cada año y que a medida que este valor sea más alto, mayor será la emisión de CO_2 .

Es razonable considerar además que, durante el período 2023, la participación estudiantil en modalidad presencial ha experimentado un incremento. Esto se evidencia en la reapertura de

cursos que requieren la asistencia física de los estudiantes, como los laboratorios. La disminución en la presencia estudiantil previa se atribuyó a las restricciones impuestas por la pandemia de Covid-19.

Como parte de una mejora implementada, se decidió invertir en luces con sensores de movimiento en los baños, dado que se identificó que esta área es uno de los lugares donde las luces permanecen encendidas innecesariamente con mayor frecuencia, ver mejora en Anexo [8.3 Consumo de energía eléctrica](#). Además, aún en proceso de desarrollo para reducir el consumo, se ha considerado la implementación de medidas similares en otras áreas de la institución. Adicionalmente, se han establecido reglas internas para el uso de aires acondicionados en cada aula y en las oficinas administrativas, con horarios programados para reducir su impacto en el consumo de energía.

5.2.4 Combustibles fósiles

Para la participación en el programa en obtención del galardón, se contempla el parámetro de Combustibles fósiles, del levantamiento de inventario realizado con la Vicerrectora de la sede se confirma que no disponen de equipo propio como flota vehicular o maquinaria que consuman combustible.

Como aporte a este apartado, en la institución se promueve el uso de bicicletas tanto para el personal administrativo como estudiantil presencial y se dispone de un espacio de estacionamiento para las mismas donde como propósito se les invita a los usuarios no solo a promover su salud si no también la salud del planeta. Ver propuesta en anexo [8.4 Combustibles fósiles](#).

5.2.5 Gestión de residuos

El PBAE promueve la reducción de residuos valorizables, en dicha gestión se evidencia el esfuerzo por disminuir el aporte de los desechos ordinarios.

Desde el 2019, según la información suministrada por Karla Flores asistente administrativa y estudiante de la UH, la institución implementó un plan para disminuir la cantidad de residuos por medio de la separación y reutilización, evidenciando la necesidad de adoptar medidas para mejorar su impacto en la huella de carbono.

Tabla 30. Total de residuos valorizables por periodo

Detalles	Cantidades	
	2022	2023
Papel	115 kilos	315 kilos
Cartón	97 kilos	432 kilos
Plástico	58.5 kilos	65 kilos
Aluminio	4 kilos	8 kilos
Vidrio	5 kilos	0 kilos
Total reciclado	279.50 kilos	820 kilos

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UH.

La tabla anterior, muestra el comparativo del total de residuos valorizables que se han reciclado en la institución. Es relevante mencionar que, en el caso del plástico se ha estado reutilizando las tapas de las botellas plásticas empleadas en un proyecto interno llamado “Mural de tapitas”, por lo que se reporta menor cantidad de kg reciclados con el ente que brinda la certificación de los residuos reciclados ya que estos quedan a disposición de la institución. Ver actividad en [Anexo 8.5.2 Arte en Murales con Tapitas plásticas.](#)

Tabla 31. Total de residuos valorizable y no valorizables del 2023

Tipo de residuos	Total de residuos en kg
Valorizables	820
No valorizables	1129
Total de residuos	1949

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la huella de carbono de los desechos sólidos, es requerido el valor de los residuos no valorizables, dicha dato fue suministrado por la UH como un total del periodo 2023, la generación fue de 1129kg, por lo tanto, en el año, el total de residuos fue de 1949kg.

Tomando en cuenta la metodología de cálculo del IMN, se formula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones en toneladas CO}_{2e} = \frac{\text{Generación kg} \times \text{Factor emisión de CO}_2 (0.0519) \times \text{PCG}}{1000}$$

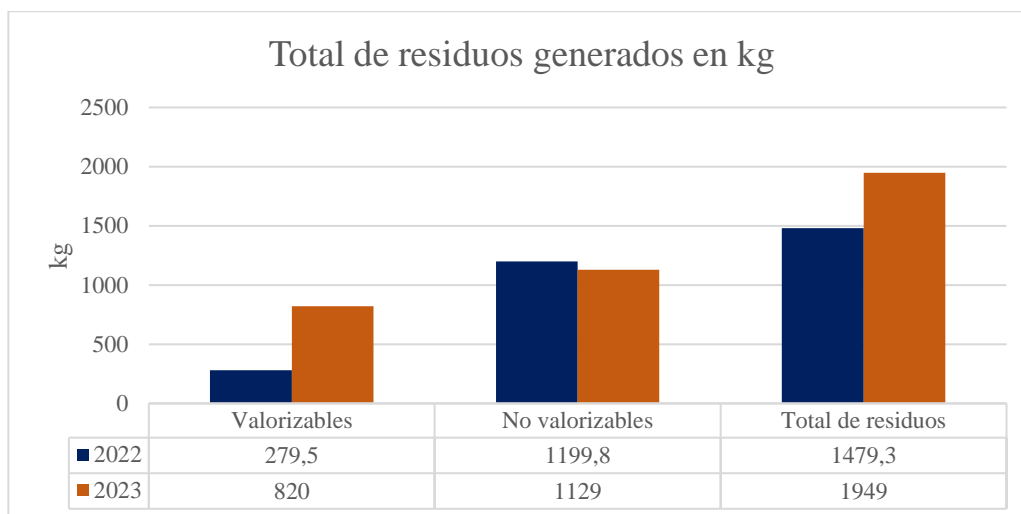
Tabla 32. Total de emisiones de residuos sólidos

Generación en kg	Factor de emisión	PCG CH ₄	Ton CO _{2e}
1129	0.0519	84	1.23

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

El potencial de calentamiento global del metano se emplea para evaluar el impacto del cambio climático de diferentes gases de GEI y varía según el periodo de tiempo considerado, para un periodo de 100 años es aproximadamente es de 21 veces el PCG del CO₂. Como resultado, un total de 1.23 toneladas de dióxido de carbono es el equivalente a residuos sólidos.

Gráfico 4. Comparativo del total de residuos generados en kg



Fuente: Elaboración propia.

Comparado con el periodo anterior, a pesar de la generación de 70.80 kg adicionales de residuos no valorizables, es importante destacar que se produjeron 540.50 kg más de material valorizable que fue reciclado en la institución. Además, se implementó otra iniciativa de reciclaje en la misma Universidad, el proyecto Arte en Mural con Tapitas plásticas, el cual tiene un impacto positivo en los estudiantes, ya que les permite desarrollar y crear conjuntamente este hermoso proyecto que consiste en reutilizar tapas de botellas para construir un mural.

Es importante destacar que la institución ha implementado un sólido programa de reciclaje en su sede. Para facilitar esta iniciativa, se sigue manteniendo el uso de los basureros clasificados para que todos los asistentes puedan desechar los residuos de manera adecuada. Además, en lo que respecta al cartón, gran parte de este se genera durante la recepción de los proveedores de servicios. Para gestionarlo de manera efectiva, la institución lo envía a la empresa subcontratada encargada del retiro del reciclaje. Ver actividad en el Anexo [8.5.3 Campaña Reduce, recicla y](#)

[reutiliza](#) y evidencia del insumo reciclado en el Anexo [8.5.1 Certificado de Gestión de Residuos Valorizables](#).

Otro programa significativo que es de interés mencionar, es la iniciativa “Cero papel” impulsada en el área administrativa para reducir la impresión de documentos al mínimo indispensable. En relación con esto, se ha mejorado el proceso de registro de bitácoras en colaboración con el servicio de vigilancia. Ahora, el oficial encargado del acceso a la oficina de registro utiliza una Tablet para ofrecer sus servicios en este sector. Esta mejora se ha implementado con el objetivo de reducir el consumo de papel, ya que anteriormente se utilizaba una bitácora física. Adicional, se promueve y mejora el uso de la plataforma de la Biblioteca digital, quedando a disposición de los estudiantes los libros y otro tipo de contenido de manera digital. Ver actividad en el Anexo [8.5.3 Iniciativa Cero papel](#).

Otro programa que la Universidad ofrece es La Huertita UH, un proyecto que se lleva a cabo en un área específica dentro de la institución. En esta zona, se siembran y cuidan diversas plantas que proporcionan beneficios para todos. Este programa permite el compostaje de desechos orgánicos procedentes de la cocina y el jardín, como cáscaras de frutas y verduras al convertirse en abono orgánico, estos residuos encuentran un nuevo propósito y evitan terminar en los vertederos, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente. Ver actividad en el Anexo [8.5.4 Proyecto La Huertita UH](#).

Los esfuerzos realizados para reducir la cantidad de residuos generados son destacables. Cada año, la institución se mantiene en constante búsqueda de nuevas formas de mejora que beneficien tanto a la institución como al programa en su conjunto.

5.2.6 Aires acondicionados

El siguiente parámetro evaluativo y perteneciente al inventario de emisiones generadas en la UH, son los equipos de aire acondicionado. El mantenimiento a los equipos actualmente es contratado a la compañía Clima 2000 CR S.A., con cédula jurídica 3-101-621941 a cargo de los señores Boanerges Najera y Miguel Mathieu y se brinda un mantenimiento de periodicidad cuatrimestral. Ver evidencia de certificado y mantenimiento en los Anexos [8.6.1. Certificación de manejo de equipos de refrigeración MINAE](#) y [8.6.2 Mantenimiento preventivo a equipos](#).

Para este cálculo, la UH dispone de un total de 30 aires acondicionados, de gas refrigerante R410a con un PCF de 1725. El PCG de R410a es significativo, ya que pertenece a los refrigerantes con alto impacto en el calentamiento global, en este caso es de 1725 en relación con PCG del CO₂.

Tabla 33. Inventario de Aires Acondicionados

Ubicación	Localización	Marca
Edificio Principal (Piso 1)	Depto. Registro	G Air
Edificio Principal (Piso 1)	Depto. Coordinación Académica	Sankey
Edificio Principal (Piso 1)	Depto. Admisiones	G Air
Edificio Principal (Piso 1)	Laboratorio de Psicología 134	G Air
Edificio Principal (Piso 1)	Laboratorio de Psicología 134	G Air
Edificio Principal (Piso 2)	Cuarto de Servidores	Miller
Edificio Principal (Piso 2)	Laboratorio 210	Panasonic
Edificio Principal (Piso 2)	Laboratorio 211	Confort Star
Edificio Principal (Piso 2)	Laboratorio 212	Sankey
Edificio Principal (Piso 2)	Aula 213	Sankey
Edificio Principal (Piso 2)	Aula 214	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 2)	Aula 217	Comfort Star

Edificio Principal (Piso 2)	Aula 218	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 310	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 311	Miller
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 312	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 315	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 317	G Air
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 319	Comfort Star
Edificio Principal (Piso 3)	Aula 321	Comfort Star
Edificio Anexo (Piso 1)	Laboratorio Integral de Ing. Industrial	CONFORT
Edificio Anexo (Piso 1)	Laboratorio 102	Sankey
Edificio Anexo (Piso 1)	Laboratorio 103	Sankey
Edificio Anexo (Piso 1)	Aula 106	Sankey
Edificio Anexo (Piso 1)	Soporte Técnico	Sankey
Edificio Anexo (Piso 2)	Aula 208	Sankey
Edificio Anexo (Piso 3)	Aula 302	Comfort Star
Edificio Parqueo (Piso 1)	Aula 133	Comfort Star
Edificio Parqueo (Piso 2)	Biblioteca	Comfort Star
Edificio Parqueo (Piso 2)	Biblioteca	Comfort Star

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando la metodología del IMN las emisiones se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones en toneladas CO}_2\text{e} = \frac{\text{Total de aires acondicionados} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$$

Tabla 34. Total de emisiones por aires acondicionados

Cantidad	Recargas en kg	PCG HFC	Ton CO ₂ e
30	0	1725	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

Durante el periodo de estudio actual, la Universidad no ha necesitado recargar el gas refrigerante de sus equipos, lo que resulta en un impacto de carbono igual a cero al calcular la huella de carbono.

Es evidente que, en comparación con el año 2022, este aspecto ha tenido un impacto positivo. Este año, no se ha generado dióxido de carbono equivalente (CO₂e) en el uso de aires acondicionados debido a la falta de necesidad de recargas de refrigerantes, a diferencia del año anterior, en el cual sí se llevaron a cabo dichas recargas.

5.2.7 Extintores

Empleando la metodología de cálculo del IMN, es requerido conocer la cantidad de extintores y la totalidad de recargas anuales en kg, en este caso, con el apoyo de la Vicerrectora de la institución fue posible obtener esta información para realizar el cálculo respectivo.

Tabla 35. Inventario de extintores

Localización	Marca	Capacidad	Próxima recarga
Edificio principal #2 Lab 212	Baddger	10 LBS	Agosto 2024
Edificio principal #2 Lab 211	Baddger	10 LBS	Agosto 2024
Edificio principal #2 Lab 210	Baddger	10 LBS	Agosto 2024
Edificio principal #2 Servidores	Baddger	5 LBS	Agosto 2024
Edificio principal piso #1 Lobby	Chino	10 LBS	Agosto 2024
Edificio anexo Lab 102	Baddger	10 LBS	Agosto 2024
Edificio anexo Lab 103	Baddger	10 LBS	Agosto 2024
Biblioteca piso #2	Baddger	10 LBS	Agosto 2024

Aulas parqueo piso #1 Lab Química	Baddger	15 LBS	Agosto 2024
Aulas parqueo Lab Química	Baddger	5 LBS	Agosto 2024
Aulas parqueo Lab Selección	Kidde	10 LBS	Agosto 2024

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

Como es posible observar en la tabla anterior, en la institución hay 11 extintores de CO₂, en su gran mayoría son de 10 LBS y para este cálculo, se obtiene un total de 47.62 kg por recarga al año, el PCG para el CO₂ es de 1.

Cálculo de las emisiones:

$$\text{Emisiones en toneladas CO}_2\text{e} = \frac{\text{Total de extintores} \times \text{Recargas anuales} \times \text{PCG}}{1000}$$

Tabla 36. Total de emisiones por extintores

Cantidad	Recargas en kg	PCG	Ton CO ₂ e
11	47.62	1	0.52

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y del IMN.

Como resultado, un total de 0.52 toneladas de dióxido de carbono generados por las recargas anuales de los extintores.

Es relevante resaltar que, en el período actual, se ha observado una reducción en el impacto ambiental en comparación con el año 2022. Durante dicho año, la emisión de CO₂ atribuible al uso de recargas en kilogramos para los extintores alcanzó las 0.59 toneladas, mientras que para el período bajo estudio en 2023, se registró un total de 0.52 toneladas de CO₂.

Es crucial señalar que la descarga y recarga de los extintores es un proceso inevitable, ya que es fundamental para garantizar la seguridad en caso de una emergencia, ver actividad en el Anexo [8.7 Extintores](#). Como es indicado y regulado en Costa Rica, el polvo químico en los extintores no debe superar un año de antigüedad para funcionar correctamente. Por esta razón, resulta importante que durante este nuevo período se lleve un el mantenimiento respectivo de los equipos y por ende, exista un registro del uso en kilogramos y del impacto de CO2 generado por parte de los extintores.

5.2.8 Huella de carbono

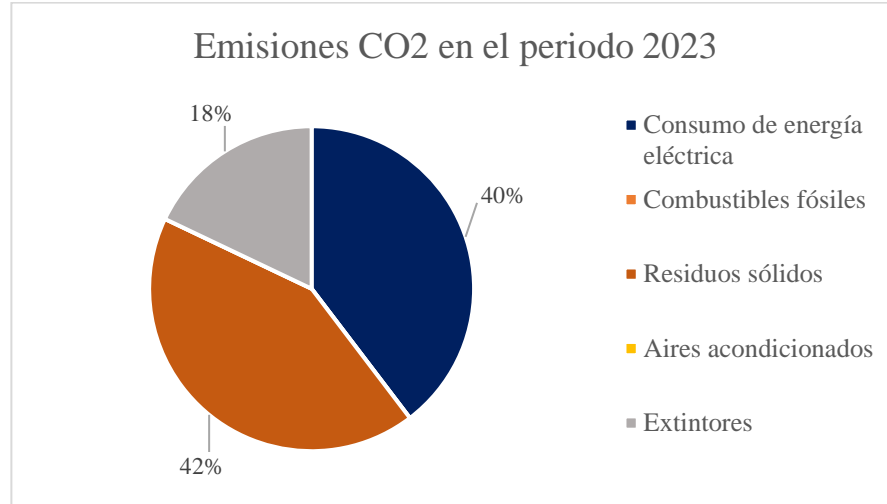
A continuación, se presenta en detalle el impacto generado por la UH sede de Heredia, expresado como huella de carbono.

Tabla 37. Huella de carbono periodo 2023

Fuente	Ton CO ₂ e	Equivalencia
Consumo de energía eléctrica	1.15	39.66%
Combustibles fósiles	0	0%
Residuos sólidos	1.23	42.41%
Aires acondicionados	0	0%
Extintores	0.52	17.93%
Total	2.9	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Impacto de la huella de carbono en el periodo 2023



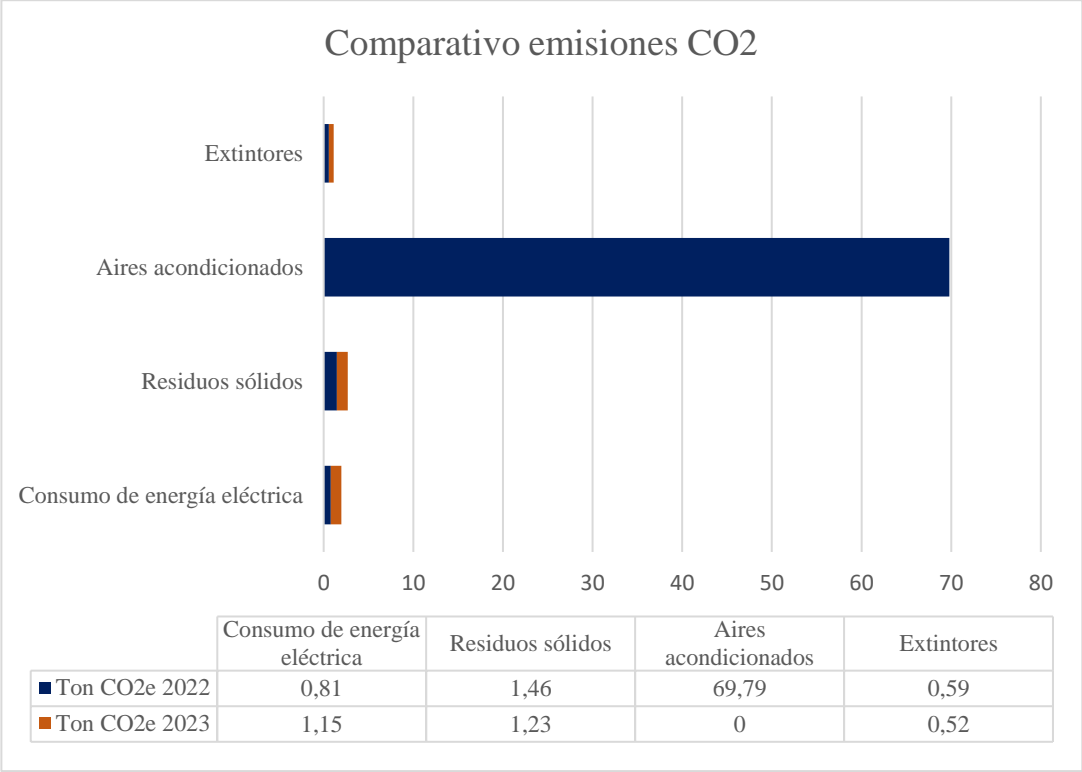
Fuente: Elaboración propia.

Las diversas fuentes de emisión asociadas a las operaciones diarias en la institución totalizaron 2.9 emisiones de dióxido de carbono en términos de huella ambiental.

Los residuos sólidos destacan como la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la UH. El campus genera una cantidad considerable de residuos sólidos, que abarcan tanto materiales orgánicos como inorgánicos, ejerciendo así un impacto significativo en las emisiones totales de GEI de nuestra institución. Aunque se han implementado programas de reciclaje, aún es necesario reforzarlos para garantizar su máxima efectividad y reducir las emisiones de GEI.

Entre estas fuentes, el consumo de energía eléctrica surge como el segundo impulsor de dicho impacto. La magnitud de las emisiones de GEI se ve directamente influenciada por las demandas energéticas de las instalaciones, lo cual destaca la importancia de implementar prácticas y tecnologías más sostenibles para reducir significativamente este componente de la huella de carbono.

Gráfico 6. Comparativo de emisiones de CO2 entre los periodos 2022 y 2023



Fuente: Elaboración propia.

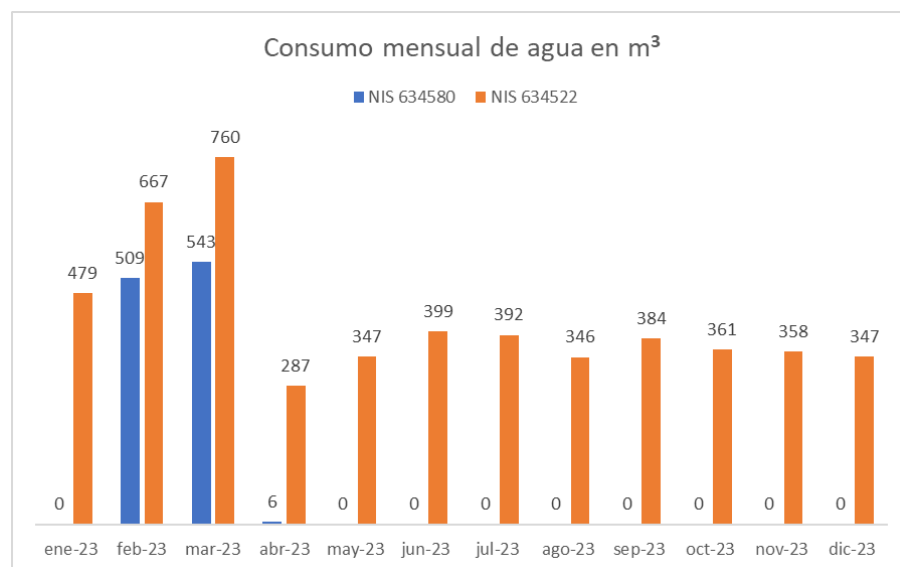
Es importante resaltar que, durante el periodo de 2023, se logró reducir significativamente el impacto de la huella de carbono. Esto demuestra los resultados positivos de las acciones que la institución lleva a cabo cada año para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este logro refuerza el compromiso de la institución con la sostenibilidad ambiental y nos impulsa a seguir implementando medidas eficientes para enfrentar el cambio climático.

5.3 Consumo de agua

Un aspecto adicional que ha sido cuantificado, aunque no se incluye directamente en el cálculo de la huella de carbono, pero que es relevante destacar, es el consumo de agua potable. Aunque el agua en sí misma no constituye una fuente directa de emisiones de GEI, las actividades asociadas con su suministro pueden generar impactos indirectos. Además, el consumo de agua potable contribuye al impacto general causado por la utilización de recursos naturales.

El agua que se consume en la institución es principalmente por higiene personal por parte del personal administrativo y estudiantil presencial, aseo de las instalaciones y riego en verano de las áreas verdes. Como parte de la normativa, se realiza un estudio contratado a un laboratorio quién certifica que la calidad del agua se encuentra en condiciones óptimas, ver certificado en el Anexo [8.8.4 Certificado de la calidad del agua](#).

Gráfico 7. Consumo de agua mensual durante el periodo 2023.



Fuente: Elaboración propia con datos de la facturación de la UH.

Es relevante hacer mención que, en el periodo 2023 se realizaron varios trabajos en la infraestructura del Centro Educativo lo que ha significado un aumento considerable en el consumo de agua en el medidor con Nis 634522 en el primer trimestre, así mismo, es evidente que posterior a la pandemia Covid-19 poco a poco se ha venido promoviendo la participación de diferentes cursos de manera presencial en la sede, originando mayor uso de las instalaciones por parte de los estudiantes.

De los trabajos más significativos, fue necesario realizar una intervención en uno de los tanques de agua, inicialmente se identificó un aumento en el consumo de agua razón por la cual la Universidad agendó un mantenimiento de inspección de sus equipos y demás infraestructura y es donde se identifican problemas de filtración, tras varias pruebas existió la necesidad de intervenir uno de los tanques de agua y realizar varios trabajos relacionados a la mejora del problema identificado lo que conllevó a un aumento en el registro de m³ en este periodo.

Finalmente, se realizó un trabajo con Bomberos de Costa Rica en la mejora de la red de la institución y del sistema contra incendios que ha conllevado a registrar un mayor consumo del suministro por las diferentes pruebas que se requieren realizar para la validación del óptimo funcionamiento de los equipos, éstas por la índole consumen el suministro de agua. Ver actividad en el Anexo [8.8.3 Intervención de Tanque de Agua y Bomberos de Costa Rica](#).

Como parte de las actividades en el periodo, se realizan diferentes campañas de concientización a la comunidad estudiantil y docente para promover el uso racional de este suministro, ver evidencia en el Anexo [8.8.2 Concientización del uso del suministro](#).

5.4 Propuesta de Plan de trabajo

Para este proyecto, se considera fundamental proponer un plan de trabajo que genere acciones para reducir la huella de CO₂e en la institución. Al implementar medidas para reducir la huella de CO₂e, no solo se logra mitigar el impacto ambiental y las consecuencias asociadas a la generación de GEI, sino que también se promueve la sostenibilidad ambiental, se protege la salud humana y se fomenta una economía más equitativa.

El plan de trabajo permitirá servir de guía para llevar a cabo acciones efectivas hacia una reducción significativa de las emisiones de carbono, beneficiando en todos los aspectos la gestión pertinente en la UH.

Siguiendo esta línea de propuesta de un plan de trabajo con acciones concretas para reducir la huella de carbono, se presenta a continuación la propuesta de cada uno de los parámetros evaluativos en el PBAE. Esta propuesta se ofrece para su consideración y análisis por parte de la institución para el siguiente periodo, cada una es específica e incluirá la actividad correspondiente, así como el objetivo y la periodicidad recomendada.

Por último, se incluyen dos acciones específicas relacionadas con un programa de auto compostaje y compras sostenibles. Estas acciones permitirán además llevar a cabo un análisis costo-beneficio del impacto de estas propuestas en la reducción de la huella de carbono.

Figura 14. Diagrama de Gantt Consumo de energía eléctrica

PLAN DE TRABAJO N° 1: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimstral	Semestral	Anual
1	Crear campañas sobre uso el consciente de la electricidad	Reducir en un 1% el consumo				
2	Realizar charlas de educación sobre uso consciente de la electricidad	Apoyar la reducción de consumo, sensibilizar y concientizar a la población del centro				
3	Realizar un inventario del sistema de iluminación	Controlar la iluminación que se tiene en las instalaciones para reemplazarlo por sistemas eficientes				
4	Realizar un taller práctico de agricultura urbana y demostración de energía renovables	Involucrar a la comunidad estudiantil en una acción concreta para combatir el cambio climático y que permite que puedan aplicar dichas prácticas no solo en la institución si no también en su vida cotidiana				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Diagrama de Gantt Combustibles fósiles

PLAN DE TRABAJO N° 2: COMBUSTIBLES FÓSILES						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimstral	Semestral	Anual
1	Promover el transporte sostenible a la comunidad estudiantil y personal administrativo	Fomentar el uso de transporte sostenible como bicicletas, viajes grupales, automóviles eléctricos, caminar				
2	Organizar campañas de sensibilización sobre el impacto ambiental de los combustibles fósiles	Promover la importancia de reducir el consumo de los combustibles fósiles				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Diagrama de Gantt Gestión de residuos

PLAN DE TRABAJO N° 3: GESTIÓN DE RESIDUOS						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
1	Generar campañas de educación y sensibilización sobre el manejo responsable de residuos	Apoyar la reducción de un 1% en los residuos valorizables y no valorizables				
2	Crear un programa interno de compostaje	Reducir la cantidad de residuos orgánicos que se generan por parte del personal administrativo				
3	Promover el uso de las estaciones de reciclaje de las instalaciones	Incentivar la clasificación de los residuos				
4	Promover la separación de tapas plásticas para crear otro proyecto de mural de material reciclado	Reutilizar para brindarle un nuevo uso a los residuos				
5	Realizar pesaje de basura	Medir y controlar la cantidad de residuos valorizables que genera la universidad				
6	Realizar charlas de educación sobre uso consciente del recurso	Apoyar la separación responsable de residuos				
7	Actividad de voluntariado en parques de la zona	Promover la conservación del medio ambiente				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Diagrama de Gantt Contaminantes atmosféricos

PLAN DE TRABAJO N° 4: CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
1	Promoción de espacios limpios, controlar la limpieza y el mantenimiento de los servicios sanitarios	Mantener siempre en buen estado y limpios los baños y áreas comunes de la universidad				
2	Promover el uso de la huerta orgánica	Ayudar a que la población de la universidad adquiera mayor conocimiento y conciencia del autoabastecimiento de productos sanos				

3	Promover la vegetación en el campus, por ejemplo con el programa la huerta y aprovechamiento de demás áreas verdes	Las áreas verdes y plantación de árboles beneficia a mejorar la calidad del aire y a absorber los contaminantes atmosféricos				
4	Realizar plan de mantenimiento de los equipos contaminantes	Minimizar y evitar fugas que causen contaminación a la atmósfera				
5	Gestionar campañas del uso correcto de los equipos contaminantes	Prevenir el la contaminación por mala gestión de los equipos				
6	Levantar un inventario de contaminantes atmosféricos con los proveedores de servicio	Diagnosticar los equipos y sus compuestos para el control de estos, al ser algunos servicios subcontratados se procurará reducir el impacto que estos generan				
7	Mantenimiento a los equipos de extinción contra incendios y capacitación	Promover que se encuentren en condiciones óptimas y además, promover capacitaciones para su correcto uso				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Diagrama de Gantt Gestión del riesgo

PLAN DE TRABAJO N° 5: GESTIÓN DEL RIESGO						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimstral	Semestral	Anual
1	Capacitar al personal administrativo, docente y población estudiantil en temas de gestión de riesgo	Aumentar el conocimiento de toda la población para el conocer cómo actuar ante situaciones de emergencia				
2	Realizar simulacros	Fomentar el debido accionar ante desastres naturales				
3	Crear un programa de auditoría energética	Evaluar los sistemas que generan más alto consumo para identificar oportunidades de mejora de los equipos				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Diagrama de Gantt Compras sostenibles

PLAN DE TRABAJO N° 6: COMPRAS SOSTENIBLES						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
1	Crear un inventario mensual de las compras que realiza la universidad	Tener conocimiento de los productos de limpieza y administrativos que compra la universidad con el objetivo de administrar y controlar de mejor manera los recursos y buscar soluciones más sostenibles				
2	Cotizar productos iguales o similares amigables con el ambiente	Comparar los productos que se compran actualmente con los productos amigables con el ambiente para valorar la viabilidad de sustituirlos				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Diagrama de Gantt Consumo de energía eléctrica

PLAN DE TRABAJO N° 7: GESTIÓN DEL AGUA						
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PERIODICIDAD			
			Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
1	Promover campañas sobre el uso consciente de agua por medio de afiches	Reducir en un 1% el consumo				
2	Realizar charlas de educación sobre uso consciente del recurso	Apoyar la reducción de consumo, sensibilizar y concientizar a la población del centro.				
3	Inspeccionar las tuberías generales de las áreas comunes	Detectar y reparar cualquier fuga para evitar desperdicios				
4	Gestionar una alianza con la Municipalidad de Heredia	Se pretende que se cree una alianza que permita trabajar conjuntamente en actividades ambientales que además generan oportunidades de aprendizaje y acción comunitaria				

Fuente: Elaboración propia.

Para asegurar la ejecución efectiva de las actividades mencionadas, es necesario asignarlas a equipos específicos responsables de su implementación, quienes deben comprometerse a

llevarlas a cabo según la periodicidad establecida. Por consiguiente, se identifican los siguientes actores responsables:

Tabla 38. Actores responsables para la ejecución de las actividades

ACTORES RESPONSABLES	
ACTIVIDAD	RESPONSABLES
Crear un programa interno de compostaje. Gestionar una alianza con la Municipalidad de Heredia para el programa de compostaje. Actividad de voluntariado en parques de la zona. Facilitar y promover el transporte sostenible a la comunidad estudiantil y personal administrativo.	Administración
Actividades generales de mantenimiento (Realizar plan de mantenimiento de los equipos contaminantes. Inspeccionar las tuberías generales de las áreas comunes. Realizar pesaje de basura. Promoción de espacios limpios, controlar la limpieza y el mantenimiento de los servicios sanitarios. Pesaje de material orgánico que se obtiene del compost).	Administración - Mantenimiento
Gestión de actividades de seguridad y salud ocupacional (Mantenimiento a los equipos de extinción contra incendios y capacitación. Capacitar al personal administrativo, docente y población estudiantil en temas de gestión de riesgo. Realizar simulacros).	Comité de Riesgo
Implementación de actividades que contribuyan a monitorear las métricas relacionadas con los factores que causan emisiones de CO ₂ , con el fin de evaluar soluciones y propuestas para un mejoramiento	Comité Programa Bandera Azul Ecológica

<p>continuo (Levantando un inventario de contaminantes atmosféricos con los proveedores de servicio. Crear un programa de auditoría energética. Crear un inventario mensual de las compras que realiza la universidad. Cotizar productos iguales o similares amigables con el ambiente. Realizar un inventario del sistema de iluminación).</p>	
<p>Crear y promover las diferentes campañas (Uso consciente de la electricidad, sensibilización sobre el impacto ambiental de los combustibles fósiles, educación y sensibilización sobre el manejo responsable de residuos, educación sobre uso consciente del recurso, gestionar campañas del uso correcto de los equipos contaminantes, promover campañas sobre el uso consciente de agua por medio de afiches).</p>	<p>Escuela de Ingeniería Industrial</p>
<p>Realizar charlas (Educación sobre uso consciente de la electricidad, educación sobre uso consciente del recurso).</p>	
<p>Realizar talleres prácticos (De agricultura urbana y demostración de energía renovables. Promover el uso de las estaciones de reciclaje de las instalaciones. Promover el uso de la huerta orgánica).</p>	

Conforme a la propuesta, la administración se encargará de las nuevas actividades, incluyendo la gestión de solicitudes para proyectos adicionales. Además, junto con el equipo de mantenimiento, supervisará el control y el seguimiento de los resultados de los recursos disponibles, con el objetivo de regular, medir y controlar su uso, y estar alerta para intervenir si algún parámetro se aparta de lo esperado.

El comité de riesgos asumirá la responsabilidad de llevar a cabo las actividades relacionadas con la seguridad. Mientras tanto, el comité del PBAE desempeñará un papel crucial al enfocarse en las áreas que requieren mayor atención para reducir las emisiones, identificando el registro de consumo de insumos no regulados y medibles como una mejora prioritaria. Esta estadística permitirá comparaciones, toma de decisiones para acciones inmediatas y mejoras futuras.

Por otro lado, la Escuela de Ingeniería Industrial figura como un ente activo al promover actividades y estrategias relacionadas con talleres y prácticas educativas que fomenten la reducción de emisiones y un impacto más positivo en la comunidad.

5.4.1 Programa de Auto Compostaje

Como parte integral de este proyecto y como una iniciativa innovadora, se han proporcionado los insumos necesarios a la institución para promover un programa de compostaje. Inicialmente, esta opción se plantea como una práctica para el área administrativa y conforme la comunidad se instruya, adquiera experiencia y se obtengan los resultados de este proyecto, se sugiere su expansión para su implementación en toda la institución, permitiendo su adopción por parte del personal administrativo, las cafeterías y la comunidad estudiantil.

El auto compostaje es una práctica que posibilita cerrar el ciclo de los desechos orgánicos en el mismo lugar donde se generan. Esto se logra aprovechando los residuos de cocina y jardín para producir un fertilizante natural al final del proceso, el cual puede ser utilizado en las áreas verdes de la institución, devolviendo los nutrientes al suelo.

Para llevar a cabo este programa, es fundamental considerar diversos aspectos que se detallan a continuación.

- Comité responsable: Se sugiere que la administración sea el ente responsable de la compostera, facilitando los recursos para capacitar a los participantes del programa.

Las municipalidades pueden proporcionar orientación en este tema, dado que la reducción de desechos orgánicos es de interés comunitario. Además, en caso de necesitar capacitación especializada, las empresas que venden composteras ofrecen sesiones gratuitas sobre su uso. Asimismo, en internet se encuentra una amplia variedad de recursos que ejemplifican y enseñan el proceso adecuado para el tratamiento de estos residuos.

Otra responsabilidad conjunta de la administración y el equipo de mantenimiento es monitorear que el compost se mantenga a la temperatura ideal y, al completarse el ciclo, se coordine el uso del compost en las áreas verdes de la institución.

Es importante destacar que, al adquirir una compostera, la institución también asume un compromiso significativo, lo que implica dedicar atención y esfuerzo continuo a largo plazo para asegurar el éxito del proyecto.

- Conocimiento teórico práctico: Para garantizar el funcionamiento adecuado, es necesario capacitar al grupo de voluntarios que utilizará la compostera. Esto les permitirá adquirir los conocimientos fundamentales para llevar a cabo el proceso de manera correcta, y contar con la posibilidad de consultar al encargado en caso de dudas. La responsabilidad de brindar esta capacitación recae en el comité responsable del proyecto.
- Adquisición de compostera: Es necesario adquirir una compostera considerando la población que la utilizará, así como del espacio que se designará para su ubicación.

Inicialmente, se sugiere optar por una compostera con una capacidad de 10 a 11 kg por semana, fabricada con plástico reciclado, adicional, esta compra incluye una capacitación gratuita. El precio de la compostera es de aproximadamente 69,900.00 colones. Como referencia, se recomienda realizar la compra a través de la empresa 360 Soluciones Verdes, reconocida como una de las mejores opciones en el mercado.

Figura 21. Compostera giratoria de plástico reciclado modelo KS-100



Fuente: Imagen tomada de 360 Soluciones verdes <https://tienda.360-sv.com/collections/composteras-domesticas/products/ks-100#beneficios>.

La recomendación se basa en la cantidad estimada de personas que utilizarán la compostera. Si la institución decide invertir en un grupo más amplio de usuarios o considerar una segunda etapa con una mayor participación de la población, se sugiere

adquirir una compostera de tamaño y capacidad comercial. Esta compostera puede manejar entre 30 y 35 kg de residuos por semana, cuenta con aislamiento térmico y también incluye capacitación con la compra. El precio aproximado de esta segunda opción es de 400,000.00 colones.

Figura 22. Compostera giratoria metálica modelo JK-270



Fuente: Imagen tomada de 360 Soluciones verdes <https://tienda.360-sv.com/products/jk-270#dimensiones>

Como parte de nuestra estrategia como país comprometido con la carbono neutralidad, es relevante considerar la posibilidad de solicitar a la Municipalidad de Heredia la donación de una compostera. Actualmente, esta institución se está llevando a cabo una campaña municipal de compostaje doméstico, lo que sugiere la viabilidad de establecer

una alianza estratégica para obtener esta donación. En el sitio web oficial de la Municipalidad se encuentra disponible el correo electrónico compostaje@heredia.go.cr, como primer paso de esta propuesta, se recomienda realizar la solicitud inicial a través de esta vía de comunicación.

- Educación y sensibilización: Como todo programa, es esencial educar a la comunidad universitaria sobre la importancia y el impacto del compostaje para promover su participación en el programa. Este trabajo se puede ejecutar por medio de campañas de sensibilización, charlas informativas, talleres prácticos, material educativo y otros que junto con el equipo del comité del PBAE se pueden llevar a cabo como acompañamiento a la ejecución de este proyecto.
- Seguimiento y monitoreo: No está de más mencionar que, como en todo proyecto, es fundamental establecer mecanismos para monitorear y evaluar el progreso del programa de auto compostaje. Esto implica seguir de cerca la cantidad de residuos orgánicos compostados, la calidad del compost generado y los beneficios ambientales y económicos obtenidos. Estos mecanismos permiten realizar ajustes y mejoras continuas en el programa. Con este fin, se propone mantener una bitácora detallada que documente los resultados del compostaje. Esto nos permitirá tomar futuras decisiones en datos concretos y demostrar, con evidencia sólida, cómo se contribuye a la reducción de emisiones de GEI.

Es importante señalar que, según el informe de gestión de residuos de la Universidad de este periodo 2023, se generaron aproximadamente 1949 kg de residuos no valorizables en el año. Al implementar la compostera de menor tamaño con un uso del 50% de su capacidad máxima, la cual equivale a 572 kg por año, y considerando que durante el primer año habrá una curva de

aprendizaje y promoción, se podría lograr un impacto del 15% en la reutilización de desechos orgánicos (286 kg). Esto no solo reduce la generación de residuos, sino que también proporciona abono orgánico para los jardines de la institución.

Además, la universidad ocuparía una posición destacada en el mercado nacional al unirse al grupo de instituciones universitarias que promueven soluciones ambientales sostenibles, lo que contribuiría a ampliar la huella verde del país. Según una investigación realizada, hasta el momento solo se tiene constancia de que la UCR, la UNA, el TEC, la UTN y la Earth son las únicas universidades en Costa Rica en las que se llevan a cabo prácticas de compostaje.

5.4.2 Compras sostenibles

La adopción de prácticas sostenibles es un aspecto que juega un papel crucial en la reducción del impacto ambiental y la promoción de un entorno más saludable dentro de la universidad. En este sentido, la implementación de compras sostenibles, especialmente en productos de limpieza, genera un aporte a la reducción de la huella ambiental. En este análisis, evaluaremos el costo beneficio de la adquisición de productos de limpieza sostenibles, centrándonos en dos productos específicos: un limpiador desinfectante y un cloro, comparando las opciones no biodegradables con las biodegradables. Mediante la comparación de precios y beneficios ambientales, buscamos proporcionar una visión que oriente la toma de decisiones hacia la adopción de prácticas más responsables y sostenibles.

Tabla 39. Comparativo de productos para compras sostenibles.

COMPARATIVO DE PRODUCTOS PARA COMPRAS SOSTENIBLES
Producto 1: Limpiador desinfectante de 3785ml

<ul style="list-style-type: none"> • Precio producto no biodegradable: 2900.00 colones • Precio producto biodegradable: 3210.00 colones • Diferencia en el costo del producto: 310.00 colones 	
No biodegradable	Biodegradable
<ul style="list-style-type: none"> – Uso de sustancia químicas peligrosas. – Biocida (contamina el agua y los suelos, es tóxico). – Bioacumulación. – Generación de residuos sólidos. – Generación de aguas residuales. – Generación de emisiones atmosféricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de recolección de envases. ✓ Uso de energía de fuentes renovables (paneles solares). Productos que usan sustancialmente menos energía y/o combustibles, o reducen el consumo del cliente y/o se fabrican con energía renovable. ✓ Recuperación de aguas residuales para reutilización en riego y lavados externos. ✓ Uso de resina 100% reciclada en los envases. ✓ Certificado de biodegradabilidad de los productos ISO 9001 - ISO 14001.
<p>Producto 2: Cloro de 1000ml</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precio producto no biodegradable: 710.00 colones • Precio producto biodegradable: 2690.00 colones • Diferencia en el costo del producto: 1980.00 colones 	
No biodegradable	Biodegradable

<ul style="list-style-type: none"> - No se descomponen fácilmente en el medio ambiente, lo que puede provocar acumulación de residuos y contaminación. - Tiene un impacto negativo en el agua, el suelo y la vida silvestre cuando se libera en el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Está formulado con ingredientes que se descomponen de manera natural en el medio ambiente, lo que minimiza su impacto ambiental. ✓ Diseñado para descomponerse de manera segura, lo que reduce su impacto ambiental y su potencial de contaminación. ✓ Protege la salud humana y reducir el riesgo de exposición a productos químicos nocivos. ✓ Certificado de biodegradabilidad de los productos ISO 9001 - ISO 14001.
--	---

Fuente: Elaboración propia con datos propios de cada producto referenciado.

Si bien los productos biodegradables presentan inicialmente un costo más alto en comparación con los no biodegradables, sus múltiples y significativos beneficios contribuyen a la protección del medio ambiente y la promoción de un entorno más saludable. Desde la reducción del uso de sustancias químicas peligrosas hasta la implementación de programas de recolección de envases y el uso de energías renovables, estos productos sostenibles representan una inversión a largo plazo en la sostenibilidad y la responsabilidad social de la universidad.

Para realizar un cálculo preciso, se tomaron como referencia dos productos de uso común en la institución, sin embargo, debido a la falta de un inventario de todos los suministros adquiridos y sus costos asociados, resulta impracticable realizar una proyección y comparación basada en datos reales en el marco de este proyecto. Se sugiere, por lo tanto, la creación de un inventario detallado que incluya la inversión realizada, así como la frecuencia y cantidad de compra de estos productos. Con esta información precisa, será posible evaluar adecuadamente la inversión anual en productos biodegradables frente a los no biodegradables.

Al considerar tanto los costos como los beneficios a lo largo del tiempo, se resalta la importancia de adoptar prácticas de compras sostenibles como una estrategia integral para promover una institución más verde, segura y eficiente. Esta evaluación proporciona una base para la toma de decisiones informadas que priorizan el bienestar de la comunidad universitaria y el medio ambiente en general.

Finalmente, al presentar estas propuestas específicas de acciones para reducir la huella de carbono, se considera que se brinda una base guía y complementaria para la implementación efectiva de medidas que promuevan la sostenibilidad ambiental y reducción de la huella de carbono.

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Los esfuerzos dedicados a actividades de acción social y programas de educación continua para lograr la neutralidad de carbono tienen un impacto significativo en la población, fomentando una amplia participación. Estas iniciativas no solo benefician a la comunidad, sino que también contribuyen a promover una cultura de sostenibilidad ambiental tanto dentro de la institución como en los hogares de las familias que eventualmente participan en ellas.

En aras de resaltar los notables avances en la reducción de la huella de carbono y la consecución del galardón del PBAE, es importante destacar que los líderes de la sede mantienen una estructura organizativa sólida y objetivos bien definidos. Cada año, se presentan propuestas exitosas y se planifican nuevos esfuerzos para continuar en progreso. En esta línea, es crucial reconocer la importancia de los parámetros ya establecidos y el orden meticuloso en el almacenamiento de los datos, lo que contribuye a mantener un registro eficiente y útil.

Además de lo mencionado anteriormente, es de interés destacar la oportunidad de mejora en el registro de datos y el control de otros factores que, aunque no fueron evaluados directamente en el programa de Bandera Azul, sin embargo, aportan un valor significativo al cálculo de las emisiones de carbono y al objetivo de lograr la neutralidad de carbono como país. Estos factores incluyen, por ejemplo, las fuentes de gas LPG, los sistemas de tanques sépticos y el control de los combustibles fósiles utilizados en los servicios tercerizados. La incorporación de estos elementos en el análisis y la gestión de la huella de carbono fortalecerá aún más los esfuerzos hacia la sostenibilidad ambiental y la reducción de las emisiones de GEI.

Es importante destacar que, al considerar el consumo de energía eléctrica como el principal generador de emisiones de CO₂, se han implementado medidas que, aunque no resulten en una reducción mayoritaria del consumo, contrarrestan acciones que podrían contribuir aún más al

aumento de emisiones, como el incremento en la cantidad de estudiantes que asisten a la sede que genera mayor utilización de la energía. Además, es relevante señalar que el aumento en el factor de emisión utilizado para el cálculo de las emisiones fue considerable este año. Esto sugiere que las emisiones podrían haber sido aún mayores, pero desde su origen, el aumento en el consumo por kWh no fue tan significativo. Este análisis resalta la importancia de seguir implementando medidas para mitigar el impacto ambiental, incluso en situaciones donde la reducción directa del consumo energético no sea la solución principal.

Por último, es importante resaltar que la participación en el PBAE y la obtención del galardón representan un desafío institucional que brinda la oportunidad de trabajar de manera conjunta hacia un beneficio común. No solo aumenta el prestigio de nuestra institución, sino que también capacita como individuos para contribuir a la búsqueda de soluciones frente al impacto ambiental que generamos de manera descontrolada en nuestra vida diaria. Este compromiso colectivo refleja la responsabilidad con la sostenibilidad e impulsa a ser agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático y la degradación ambiental.

6.2 Recomendaciones

Es esencial mantener en el repositorio al día las últimas normativas, como las ISO 14061 y 14064, las cuales proporcionan mejoras significativas en las metodologías empleadas. Estas normativas actualizadas contribuyen a optimizar los procesos y prácticas en concordancia con los estándares internacionales de calidad y sostenibilidad ambiental.

Facilitar y fomentar la participación de los estudiantes en programas de voluntariado, ya sea a través de iniciativas universitarias específicas o mediante cursos diseñados para este fin, constituye una oportunidad invaluable. Estos programas les permiten a los estudiantes no solo

involucrarse de manera activa en las actividades, sino también convertirse en agentes de cambio y promover acciones positivas directamente. Al brindarles esta oportunidad, no solo se contribuye al desarrollo personal y profesional de los estudiantes, sino que también se fortalece el lazo social y se promueve una cultura de responsabilidad social y compromiso cívico en nuestra comunidad universitaria.

Se sugiere la creación de diversas campañas de reciclaje que promuevan el ahorro de todos los insumos en general. Además, para abordar específicamente los residuos orgánicos, que suelen representar una parte significativa del volumen total de desechos, se propone la implementación de un programa de compostaje. Este programa podría comenzar como un plan piloto con la participación del equipo administrativo de la sede y luego ser ampliado al sector estudiantil. Esta iniciativa no solo ayudaría a reducir la cantidad de residuos enviados a vertederos, sino que también permitiría reutilizar la materia orgánica generada en las áreas verdes de la institución. Los detalles de esta recomendación han sido presentados a la Vicerrectora de la sede para su consideración y posible implementación.

Con el objetivo de disminuir las emisiones generadas por el uso de extintores, se recomienda explorar opciones más sostenibles. Una alternativa viable sería la adopción de sistemas de supresión de incendios que empleen sustancias menos nocivas para el medio ambiente. Esta medida no solo contribuiría a la reducción de las emisiones contaminantes, sino que también promovería prácticas más responsables y amigables con el entorno en el manejo de situaciones de emergencia.

Es importante llevar un registro exhaustivo de todos los valores que aún no están cuantificados. Como se detalló anteriormente, hay emisiones que se generan y no se incluyen en el PBAE, no obstante; para mantener un control institucional sólido y demostrar el compromiso con las

acciones ambientales, es fundamental registrar estos datos. Esto permitirá establecer objetivos claros para reducir estas emisiones adicionales, un ejemplo de esto es el uso del gas LPG en los laboratorios y el efluente que se genera en el sistema sanitario de tanques sépticos, los cuales, aunque no estén actualmente cuantificados, tienen un impacto significativo en la huella ambiental. Al llevar un registro de estos valores, es posible implementar medidas efectivas para mitigar su impacto y avanzar hacia la sostenibilidad ambiental de manera más completa y precisa.

Finalmente, una acción que puede tener un impacto significativo en las personas que están directa o indirectamente relacionadas con la institución sería no solo difundir información sobre las buenas acciones que se llevan a cabo, sino también destacar los valores de las emisiones que se generan y el impacto que esto tiene en la sociedad. Es crucial proyectar a corto plazo las consecuencias que se podrían enfrentar si no se trabaja activamente para reducir la huella ambiental y mejorar las prácticas. Esto implica no solo sensibilizar sobre la importancia de actuar de manera sostenible, sino también fomentar un sentido de responsabilidad colectiva hacia el medio ambiente y las generaciones futuras.

Capítulo VII

Bibliografía

7.1 Referencias bibliográficas

Betancourt, D. (2016). *La lista de chequeo en calidad: Qué es y cómo se hace*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/lista-de-chequeo/>

Carbón Neutral Plus. (2023). *¿Qué es y cómo alcanzar la carbono neutralidad?*. Recuperado de <https://www.carbonneutralplus.com/que-es-la-carbono-neutralidad/>

Empresas Ecuador. (2023). *Cómo hacer un diagrama de flujo de un proceso industrial: Guía completa y detallada*. Obtenido de [https://empresasecuador.com/como-hacer-un-diagrama-de-flujo-de-un-proceso-](https://empresasecuador.com/como-hacer-un-diagrama-de-flujo-de-un-proceso-industrial/#:~:text=Para%20hacer%20un%20diagrama%20de%20flujo%20de%20un,tiempos%20de%20ejecuci%C3%B3n%20entre%20otros.%20...%20M%C3%A1s%20elementos)

[industrial/#:~:text=Para%20hacer%20un%20diagrama%20de%20flujo%20de%20un,tiempos%20de%20ejecuci%C3%B3n%20entre%20otros.%20...%20M%C3%A1s%20elementos](https://empresasecuador.com/como-hacer-un-diagrama-de-flujo-de-un-proceso-industrial/#:~:text=Para%20hacer%20un%20diagrama%20de%20flujo%20de%20un,tiempos%20de%20ejecuci%C3%B3n%20entre%20otros.%20...%20M%C3%A1s%20elementos)

Fantino, J. (2021). *Diagrama de Pareto: la herramienta que mejorará tus estrategias de marketing online*. Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/diagrama-de-pareto/>

Hernández M., Ortiz G. (2022). *Vicerrectoría de Docencia Comisión Institucional de acreditación -AAPIA Subcomisión Atributos Centro de Desarrollo Académico Metodología para la incorporación y evaluación de los atributos del TEC*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Etapas-de-la-Metodologia-con-base-al-Ciclo-PHVA_fig1_365201520

MINAE. (2022). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)*. Recuperado de: [https://cambioclimatico.go.cr/inventario-nacional-de-gases-deefecto-](https://cambioclimatico.go.cr/inventario-nacional-de-gases-deefecto-invernaderoingei/#:~:text=Un%20Inventario%20de%20Nacional%20de,un%20pa%C3%ADs%20en%20un%20a%C3%B1o)

[invernaderoingei/#:~:text=Un%20Inventario%20de%20Nacional%20de,un%20pa%C3%ADs%20en%20un%20a%C3%B1o](https://cambioclimatico.go.cr/inventario-nacional-de-gases-deefecto-invernaderoingei/#:~:text=Un%20Inventario%20de%20Nacional%20de,un%20pa%C3%ADs%20en%20un%20a%C3%B1o)

Montes Ponce de León, J. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. Obtenido de [https://www.google.co.cr/books/edition/Medio ambiente y desarrollo sostenido/wbig4qCR](https://www.google.co.cr/books/edition/Medio_ambiente_y_desarrollo_sostenido/wbig4qCRQZAC?hl=es&gbpv=1&dq=medio+ambiente&pg=PA13&printsec=frontcover)

[QZAC?hl=es&gbpv=1&dq=medio+ambiente&pg=PA13&printsec=frontcover](https://www.google.co.cr/books/edition/Medio_ambiente_y_desarrollo_sostenido/wbig4qCRQZAC?hl=es&gbpv=1&dq=medio+ambiente&pg=PA13&printsec=frontcover)

Dirección de Cambio Climático. (2023). *Programa País Carbono Neutralidad*. Obtenido de [https://cambioclimatico.go.cr/programa-pais-carbono-](https://cambioclimatico.go.cr/programa-pais-carbono-neutralidad/#:~:text=El%20Programa%20Pa%C3%ADs%20de%20Carbono,reducci%C3%B3n%20remoci%C3%B3n%20y%20compensaci%C3%B3n%20de)

[neutralidad/#:~:text=El%20Programa%20Pa%C3%ADs%20de%20Carbono,reducci%C3%B3n%20remoci%C3%B3n%20y%20compensaci%C3%B3n%20de](https://cambioclimatico.go.cr/programa-pais-carbono-neutralidad/#:~:text=El%20Programa%20Pa%C3%ADs%20de%20Carbono,reducci%C3%B3n%20remoci%C3%B3n%20y%20compensaci%C3%B3n%20de)

Lean Manufacturing. (s.f.). *Diagrama de Pareto: qué es y cómo realizarlo paso a paso*.

Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/diagrama-de-pareto>

Lifeder. (2021). *7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos*. Obtenido de

<https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>

Mora, D., Chaves, A. (2015). *Programa Bandera Azul Ecológica de Costa Rica. Orígenes, evolución y futuro*. Obtenido de

https://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/programas/PBAE/Historia-PBAE.pdf

Naciones Unidas. (s.f.). *Causas y efectos del cambio climático*. Recuperado de

<https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>

NASA. (2023) *¿Qué es el efecto invernadero?* Obtenido de [https://climate.nasa.gov/faq/70/que-](https://climate.nasa.gov/faq/70/que-es-el-efecto-invernadero/#:~:text=El%20efecto%20invernadero%20es%20la,lo%20que%20ser%C3%ADa%20sin%20ella)

[es-el-efecto-](https://climate.nasa.gov/faq/70/que-es-el-efecto-invernadero/#:~:text=El%20efecto%20invernadero%20es%20la,lo%20que%20ser%C3%ADa%20sin%20ella)

[invernadero/#:~:text=El%20efecto%20invernadero%20es%20la,lo%20que%20ser%C3%ADa](https://climate.nasa.gov/faq/70/que-es-el-efecto-invernadero/#:~:text=El%20efecto%20invernadero%20es%20la,lo%20que%20ser%C3%ADa%20sin%20ella)

[%20sin%20ella](https://climate.nasa.gov/faq/70/que-es-el-efecto-invernadero/#:~:text=El%20efecto%20invernadero%20es%20la,lo%20que%20ser%C3%ADa%20sin%20ella)

Ramírez, L. (2022). *¿Qué es un Diagrama de Gantt y cómo se hace?* Obtenido de

<https://www.iebschool.com/blog/diagrama-de-gantt-agile-scrum/>

Real Academia Española, (2022). *Diccionario de la Lengua Española*, 23.^a edición, (versión 23.6 en línea). Obtenido de <https://dle.rae.es/cambio> (19 de octubre de 2023).

Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad. (2022). *Calentamiento global qué es, definición, causas, consecuencias y combate*. Recuperado de <https://responsabilidadsocial.net/calentamiento-global-que-es-definicion-causas-consecuencias-y-combate/>

Safety Culture. (2023). *Sistema de gestión de residuos: Una guía*. Obtenido de <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-residuos/>

Sánchez, F. (2020). *Emisión de gases de efecto invernadero*. (2020). Editorial Elearning, S.L. Recuperado de

https://www.google.co.cr/books/edition/Emisi%C3%B3n_de_gases_de_efecto_invernadero/zif-

[DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+gases+de+efecto+invernadero&printsec=frontcover](https://www.google.co.cr/books/edition/Emisi%C3%B3n_de_gases_de_efecto_invernadero/zif-DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+gases+de+efecto+invernadero&printsec=frontcover)

Torres, I. (2019). *Diagrama de Flujo, una herramienta infalible para visualizar, esquematizar y mejorar tus procesos*. Obtenido de <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>

VyO Forestal. (2023). *Costa Rica y su compromiso con el Medio Ambiente; Programa Bandera Azul Ecológica*. Obtenido de <https://www.vyoforestal.com/costa-rica-y-su-compromiso-con-el-medio-ambiente-programa-bandera-azul-ecologica/>

World Vision Costa Rica. (2022). *¿Qué es la responsabilidad social empresarial, tiene beneficios?*. Obtenido de <https://www.worldvision.cr/blog/que-es-la-responsabilidad-social-empresarial-y-cuales-son-sus-beneficios>

Programa de Bandera Azul Ecológica (2011) Obtenido de

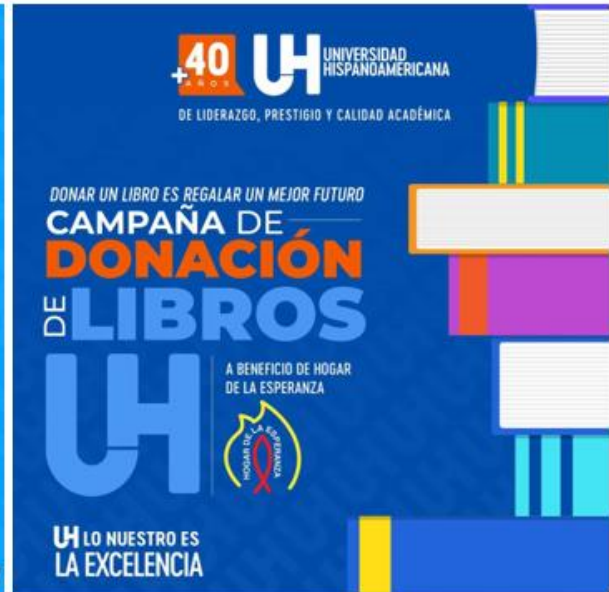
<https://www.bvs.sa.cr/ambiente/textos/ambiente41.pdf>

Capítulo VIII

Anexos

8.1 Estrategias de acción social

8.1.1 Feria del libro



8.1.2 Campaña de Donación de Sangre

+40 AÑOS UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

CARRERA DE ENFERMERIA

CAMPAÑA DE DONACIÓN DE SANGRE
EN COLABORACIÓN CON EL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL DR. CALDERÓN GUARDIA

DIRIGIDO A ESTUDIANTES, DOCENTES Y COLABORADORES UH

MIÉRCOLES 09 DE AGOSTO

SEDE UH HEREDIA, AULA 123

7:30 a.m. a 1:00 p.m.

PARA DONAR, COMPLETAR SU INSCRIPCIÓN EN EL LINK ADJUNTO

SE CONSTARÁ CON UN REFRIGERIO Y LOS SERVICIOS DE ENFERMERÍA, MEDICINA Y CIRUGÍA Y NUTRICIÓN PARA CONTROL DE SIGNOS VITALES, GLICEMIAS Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

CONOCER LOS REQUISITOS Y QUÉ PERSONAS NO DEBEN DONAR EN EL DETALLE DEL COPY

DONAR SANGRE ES DONAR VIDAS

UH LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA

ESTAMOS CON VOS



8.1.3 Pruebas de Función Renal y Perfil de Lípidos

+40 AÑOS UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

¡UH TE CUIDA!

APROVECHÁ ESTE BENEFICIO CON LABORATORIOS ECHANDI Y REALIZATE PRUEBAS DE **FUNCIÓN RENAL Y PERFIL DE LÍPIDOS**.

ESTAS PRUEBAS TIENEN UN VALOR EN EL MERCADO DE €52.500,00, SIN EMBARGO, AL INSCRIBIRTE SERÁN **TOTALMENTE GRATUITAS**, GRACIAS AL CONVENIO GENERADO POR LA ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA CON LABORATORIOS ECHANDI.

¿PARA QUÉ SIRVEN ESTAS PRUEBAS?

RENAL: SIRVEN PARA CONOCER EL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DEL RINÓN.

LÍPIDOS: SE ANALIZA EL COLESTEROL TOTAL, HDL-COLESTEROL (BUENO), LDL-COLESTEROL (MALO), VLDL-COLESTEROL (MALO), TRIGLICÉRIDOS E ÍNDICE DE RIESGO CORONARIO.

¿CUÁNDO?

VIERNES 24 DE MARZO, SEDE ARANIJEZ (EDIFICIO B), AULA 323.
MARTES 28 DE MARZO, SEDE HEREDIA, AULA 132.

HORARIO

DE 6:30 A.M. A 09:30 A.M.

REQUISITOS PARA UTILIZAR EL BENEFICIO:

- INSCRIBIRTE EN EL ENLACE, FECHA MÁXIMA EL LUNES 20 DE MARZO 2023, 9:00 P.M.
- SER COLABORADOR ADMINISTRATIVO DE UH.
- DEBES ENTREGAR UNA MUESTRA DE TU URINA CON 2 HORAS PREVIO A LA CITA, ESTE REQUISITO ES INDISPENSABLE PARA PODER REALIZATE LAS PRUEBAS DE SANGRE.
- DEBÉS PRESENTARTE EN AYUNAS DE 12 HORAS.
- FIRMAR LOS CONSENTIMIENTOS INFORMADOS (UNO DE LABORATORIOS ECHANDI, Y UNO DE UH) Y PRESENTARLOS EN ORIGINAL EL DÍA DE LA TOMA DE MUESTRAS. SE ADJUNTAN.



8.1.4 Promover la Lectura a Escuela Finca San Juan de Pavas



8.1.5 Campaña de donación de útiles para el Liceo de Alajuelita

Donación de útiles escolares

La Asociación de Estudiantes de la Facultad de Educación solicita tu colaboración para recolectar útiles escolares para los estudiantes del Liceo de Alajuelita.

- Lapiceros
- Cuadernos
- Borradores
- Lápices grafito
- Lápices de color
- Tijeras
- Goma
- Cartucheras
- Hojas blancas

UH UNIVERSIDAD HISPANOLÓGICA

PUEDES LLEVAR TU DONATIVO A CUALQUIERA DE NUESTRAS SEDES

8.1.6 Regalamos Sonrisas FundaVida

LA UH, en conjunto con FundaVida, están unidos para brindar alegría a aquellos niños, niñas y adolescentes que forman parte de la fundación en poder realizarles una Fiesta del Día del Niño.

Por lo que, en esta ocasión apelamos a su colaboración para contribuir con esta causa.

Requerimos donativos como:
"Confites "Jugos " Galletas "Piñatas medianas "Regalitos sorpresas (cartas UNO, jacks..)

Si usted desea realizar algún donativo mencionado, comunicarse con:
Jessika Lizano Sandoval / jessika.lizano@uh.ac.cr / 2106-3235

A su disposición, puede entregar su donativo en cualquiera de nuestras sedes:

- Sede Lorente:** Abigail Vargas/ Wendy Obando.
- Sede Aranjuez A, B:** María F Briceño/Cristy Carillo.
- Sede Heredia:** Tatiana Hernández/ Karla Flores.
- Sede Puntarenas:** Esteban Loría/ Luis David Araya.

Fecha límite: Viernes 01 de setiembre, 2023.

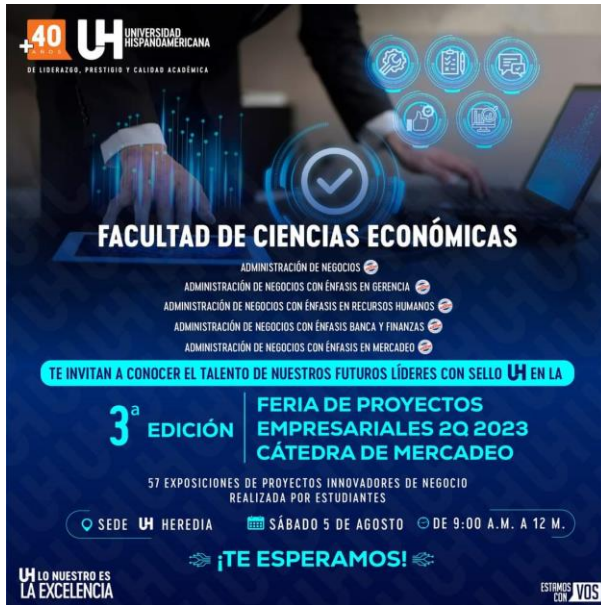
8.1.7 Campaña de Orientación Jurídica



8.1.8 Feria Empléate 2023 Heredia



8.1.9 Feria de Proyectos Empresariales Heredia 2023



8.1.10 Trabajo Comunal Universitario

UH Escuela de Ingeniería Industrial
24 de diciembre de 2023

De parte de los/as chicos/as de Junior Danza Ya! quienes serán beneficiados/as, el próximo 30 de diciembre con nuestro voluntariado UH nos envían un mensaje de Feliz Navidad, en esta noche buena 🍷🍷🍷



UH Escuela de Ingeniería Industrial
20 de diciembre de 2023

De parte de la Escuela de Ingeniería Industrial y el Club de Voluntariado queremos compartirles fotografías del voluntariado en el que participamos el pasado sábado 16 de diciembre con la Fundación Casa Viva.

Además, incentivarles acercarse a participar de todas nuestras actividades de conexión con las comunidades y poblaciones en condición de vulnerabilidad.



8.2 Educación continua

8.2.1 Charlas del Medio Ambiente

+40 UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

58% 36% 73%

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TE INVITA

MES DEL AMBIENTE

¿QUÉ ES LA MITIGACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO?

EXPOSITOR: JOHANNATHAN BARBOZA VALLEJO

JUEVES 29 DE JUNIO 6:30 P.M. PLATAFORMA VIRTUAL TEAMS

LINK ADJUNTO PARA ACCESO A LA CHARLA

UH LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA ESTAMOS CON **VOS**

+40 UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TE INVITA

MES DEL AMBIENTE

ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA UN BUEN VIVIR

EXPOSITOR: RODRIGO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

JUEVES 1 DE JUNIO 6:30 P.M. PLATAFORMA VIRTUAL TEAMS

LINK ADJUNTO PARA ACCESO A LA CHARLA

UH LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA ESTAMOS CON **VOS**

+40 UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TE INVITA

MES DEL AMBIENTE

UNA EXPERIENCIA COOPERATIVA - PIZZA HUT- ENTORNO A LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

EXPOSITORA: MARCELA LEIVA NAVARRO

VIERNES 23 DE JUNIO 6:30 P.M. PLATAFORMA VIRTUAL TEAMS

LINK ADJUNTO PARA ACCESO A LA CHARLA

UH LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA ESTAMOS CON **VOS**

+40 UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
DE LIDERAZGO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TE INVITA

MES DEL AMBIENTE

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

EXPOSITOR: RAFAEL QUIRÓS QUIRÓS

LUNES 5 DE JUNIO 6:30 P.M. PLATAFORMA VIRTUAL TEAMS

LINK ADJUNTO PARA ACCESO A LA CHARLA

UH LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA ESTAMOS CON **VOS**

¿Qué es la mitigación ante el cambio climático?

32:04

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista PyR Sondeos Aplicaciones Más

Cámara Micrófono Comparte Salir

La grabación se inició. Esta reunión se estableció para grabarse automáticamente. Directiva de privacidad

54 Participantes

Recurso hídrico

- Aproximadamente un 20% de los corredores tendrían una reducción de entre un 50 a 85% de agua para consumo humano
- Reducción entre un 10 a 85% en agua provenientes de ASP y CB, dependiendo de la región del país
- Desplazamiento de agua dulce por agua salada en acuíferos costeros
- Mayor escasez de recurso hídrico en época seca
- Encarecimiento del costo de producción hidroeléctrica
- Pérdida de competitividad de sectores productivos

Johannatan Barboza Vallego

Participantes

ESPEDES SALAZAR ALLIS...
CHAVARRIA MORA ESTEBA...
CV CHAVARRIA MORALES VER...
CORDOBA MADRIGAL ISAAC
DIAZ RAMOS MARCO VINIC...
ESPINOZA FERNANDEZ OSC...
FERNANDEZ MORENO JOEL...
FLORES MORA D ANGELO A...
GONZALEZ VILLARREAL BRY...
GRANADOS LETON KATHER...
HA HERNANDEZ OSABAS CESA...

Estrategias Ambientales para un buen vivir

01:07:55

Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista PyR Sondeos Aplicaciones Más

Cámara Micrófono Comparte Salir

La grabación se inició. Esta reunión se estableció para grabarse automáticamente. Directiva de privacidad

63 Participantes

Preguntas/Comentarios

M. SC RODRIGO RODRIGUEZ RODRIGUEZ
GESTOR AMBIENTAL
CORREO: RODRIGO.RODRIGUEZRODRIGUEZ@UCR.AC.CR

Roberto Rodriguez (Invitado)

Sondeos

La experiencia de sondeo en reuniones para "Forms" aplicación pronto se reemplazará por "Polls" aplicación. Busca e instala "Polls" aplicación para tus próximas reuniones. Más información

+ Nuevo encuesta

EN DIRECTO Sondeo: Nombres n...

Sos

- Estudiante activo
- Egresado/a
- Personal Administrativo
- Docente
- Público Invitado

Iniciar encuesta instantánea

Nombres no registrados | Resultados compartidos

Servicios Ecosistémicos

38:45

Take control Pop out Chat People Raise React View Q&A Sondeos Apps More

Camera Mic Share Leave

KB KATIEE... GARBA... 99+ RJ

Participantes

Type a name

Share invite

Presenters (2)

RJ RAMIREZ MORA HECTOR JESUS

RO Rafael Angel Qui... (External) External

Attendees (142)

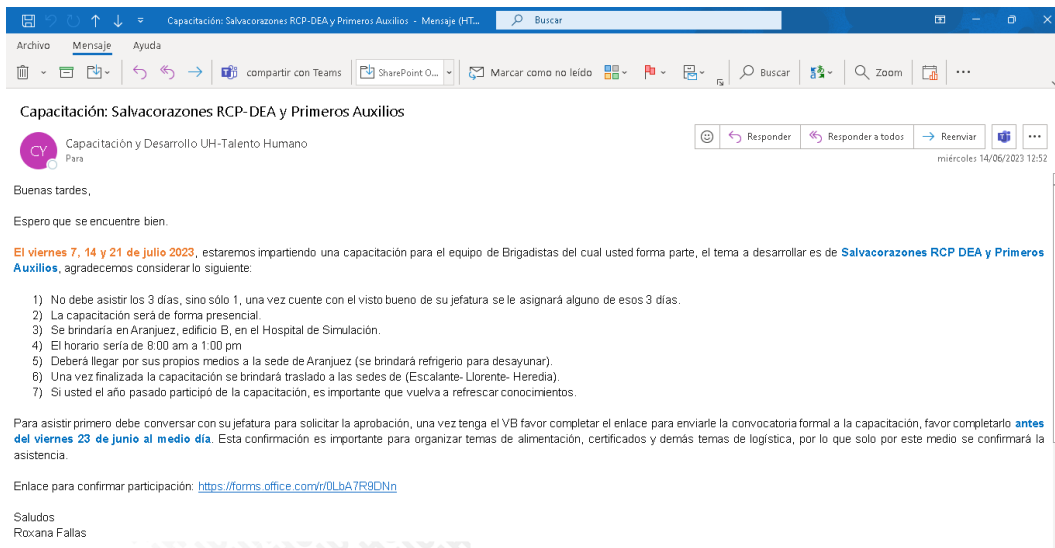
AM ALDECOBA HERRERA MARI...
ALEMAN MIDENCE FELIX G...
AA ALFARO MOYA DAYANA DE ...
AA ALFARO VALERIO YENCY DE ...
ALVAREZ CARRILLO LUISA F...

1. SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO

RECURSOS MEDICINALES

CALIDAD DE VIDA FAMILIAR

2023



8.2.4 Capacitación de Manejo de Desechos

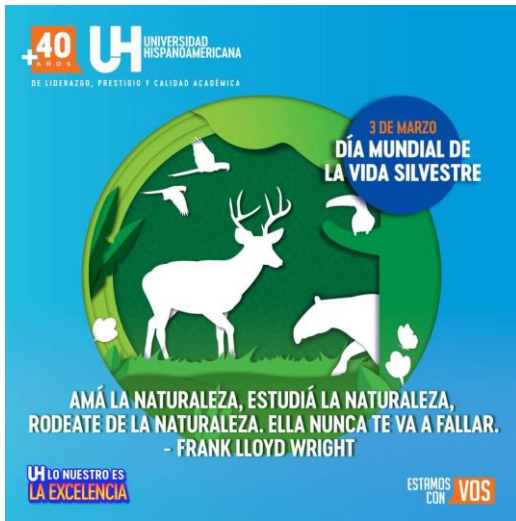
SU SER UH+
19 may Visto por 147 ...

La semana pasada el personal de Limpieza, Mantenimiento y Técnicos de Simulación llevaron una capacitación sobre el uso de manejo de desechos sépticos y asépticos.

L@s felicitamos por la responsabilidad, la excelencia y el compromiso que mostraron en las capacitaciones recibidas.



8.2.5 Bienestar Animal



8.2.6 Capacitación uso de extintores



8.2.7 Simulacros 2023





5° Simulacro Nacional de Evacuación
Costa Rica se Prepara

WEBINAR
¿Cómo participar en el simulacro Nacional 2023?

DÍA: JUEVES 3 DE AGOSTO

HORA 2:00 P.M.

MEDIANTE ZOOM

¿Cómo puedes participar del V Simulacro Nacional si estás en teletrabajo?

- Reconocer el sitio donde vives.
- Identificar riesgos externos.
- Definir la ruta de evacuación.
- Definir zonas seguras (lejos de árboles, tendido eléctrico, borde de ríos, alumbrado público, entre otros).
- Reportá tú participación en "Simulacro CR".
- Envíanos una fotografía durante la evacuación y el certificado emitido en la APP de "Simulacro CR" al correo sso@uh.ac.cr.



8.2.8 Charlas Steam y Tech Week

Estudiantes	84% (32)
Egresados/as	5% (2)
Personal Administrativo	2% (1)
Personal docente	7% (3)
Público invitado	0% (0)
38 respuestas	

40 UNIVERSIDAD HISPANOLAMERICANA
DE LIBERAZO, PRESTIGIO Y CALIDAD ACADÉMICA

ACTUALIZADOS 2023
LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TE INVITA A LA CHARLA DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

¿CÓMO MI CARRERA EN STEAM HA CAMBIADO MI VIDA?

EXPOSITORA:
ANDREA RAMÍREZ
PROFESIONAL EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

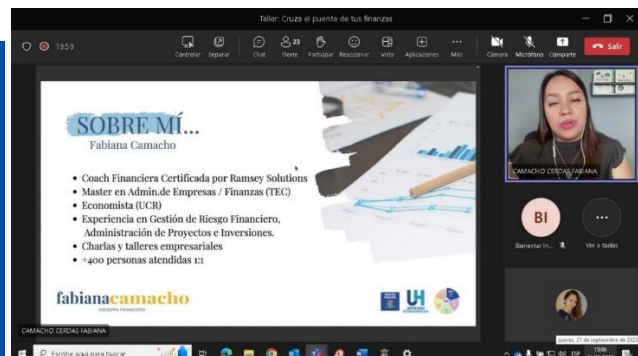
DÍA: MIÉRCOLES 26 DE JULIO
HORA: 6:30 P.M.

PLATAFORMA VIRTUAL TEAMS
LINK ADJUNTO PARA ACCEDER A LA CHARLA VIRTUAL GRATUITA

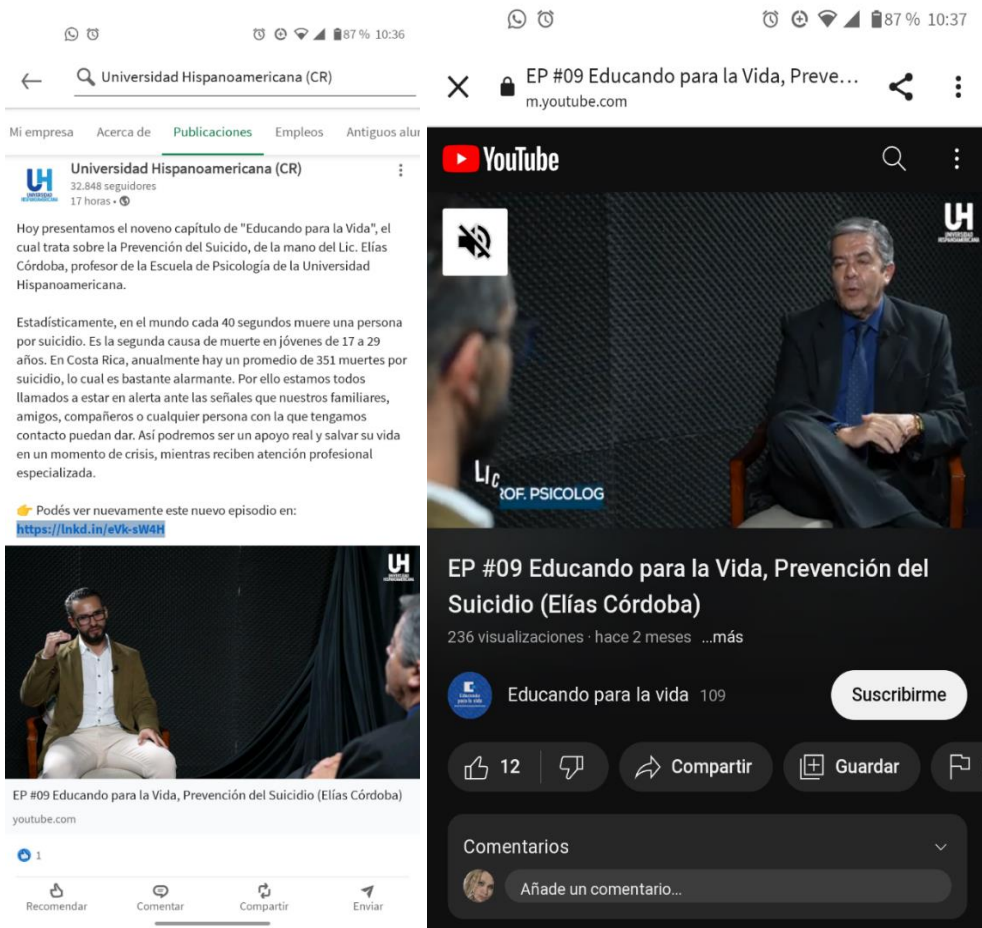
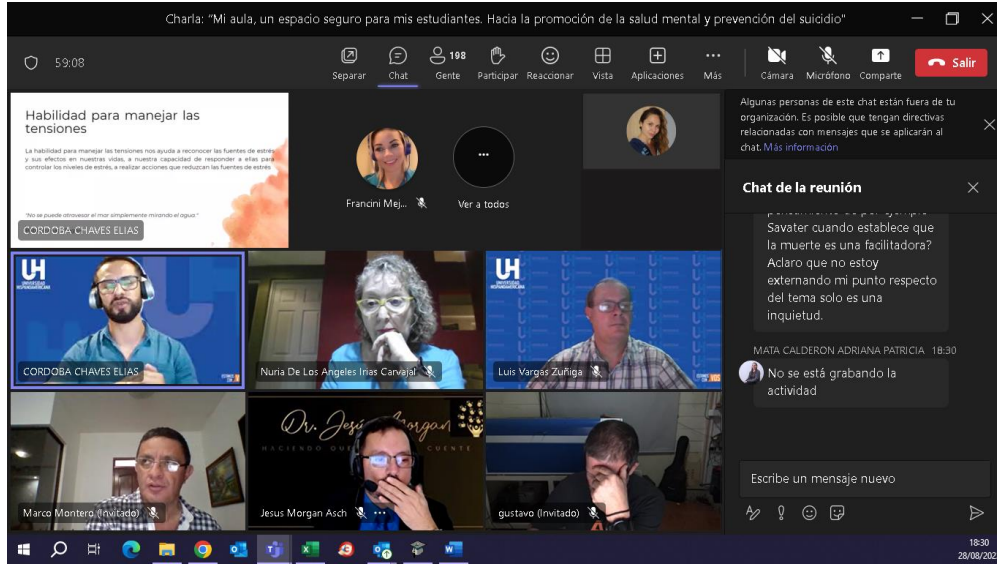
LO NUESTRO ES LA EXCELENCIA
ESTAMOS CON VOS



8.2.9 Capacitación de Educación Financiera



8.2.10 Charla Hacia la promoción de la salud mental y prevención del suicidio



8.3 Consumo de energía eléctrica

Proyecto sensores de movimiento en servicios sanitarios.



8.4 Combustibles fósiles

Ciclo parqueo y promoción del uso.



8.5 Gestión de residuos

8.5.1 Certificado de Gestión de Residuos Valorizables



RECICLADORA LA CALMA S.A

Ced. N.3-101-528447

CERTIFICADO DE GESTION DE RESIDUOS VALORIZABLES

Por este medio, le saludamos y a la vez le informamos que nuestra empresa Recicladora La Calma S.A 3-101-528447 representada legalmente por José Giovanni Calvo Sandí, cedula 1-675-061, reconoce a Universidad Hispanoamericana, como proveedor de nuestra empresa y hemos recibido el mes de junio de 2023 un total de

DETALLES	CANTIDADES
Aluminio	8 kilos
Cartón	210 kilos
Plástico	15 kilos
Papel	230 kilos

Hacemos constar que nuestra empresa cuenta con todos los permisos al día, mismos que a continuación detallo, permisos de funcionamiento del ministerio de salud N°10981-2021, Certificado de registro de gestor de residuos N°DPAH-UASSAH-RGA-008-2013 y patente comercial N°107016103001.

Más allá de las normativas vigentes, la propia prudencia nos obliga a asegurar la destrucción de toda la documentación confidencial o desechos generados por sus labores una vez vencidos los plazos de archivo legales o cumplido el cometido para el que se ha generado. Así como el destino final más amigable con el ambiente. Cumplimos con las normas de control y calidad de ley establecida (Ley 8839), para convertirlo en material prima, la cual es reutilizada por el sector comercial, industrial local o internacional.

Se extiende la presente a solicitud del interesado el 31 de julio del 2023.



RECICLADORA LA CALMA S.A

Ced. N.3-101-528447

CERTIFICADO DE GESTION DE RESIDUOS VALORIZABLES

Por este medio, le saludamos y a la vez le informamos que nuestra empresa Recicladora La Calma S.A 3-101-528447 representada legalmente por José Giovanni Calvo Sandí, cedula 1-675-061, reconoce a Universidad Hispanoamericana como proveedor de nuestra empresa y hemos retirado el 03 de octubre de 2023 un total de

DETALLES	CANTIDADES
Cartón	225 kilos
Plástico	50 kilos
Papel Revuelto	85 kilos

Hacemos constar que nuestra empresa cuenta con todos los permisos al día, mismos que a continuación detallo, permisos de funcionamiento del ministerio de salud N°10981-2021, Certificado de registro de gestor de residuos N°DPAH-UASSAH-RGA-008-2013 y patente comercial N°107016103001.

Más allá de las normativas vigentes, la propia prudencia nos obliga a asegurar la destrucción de toda la documentación confidencial o desechos generados por sus labores una vez vencidos los plazos de archivo legales o cumplido el cometido para el que se ha generado. Así como el destino final más amigable con el ambiente. Cumplimos con las normas de control y calidad de ley establecida (Ley 8839), para convertirlo en material prima, la cual es reutilizada por el sector comercial, industrial local o internacional.

Se extiende la presente a solicitud del interesado a las 11 horas del 01 de noviembre del 2023.

JOSE
GIOVANNI
CALVO SANDI
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por JOSE GIOVANNI
CALVO SANDI (FIRMA)
Fecha: 2023.11.01
10:57:42 -06'00'

✉ info@lcalmacr.com

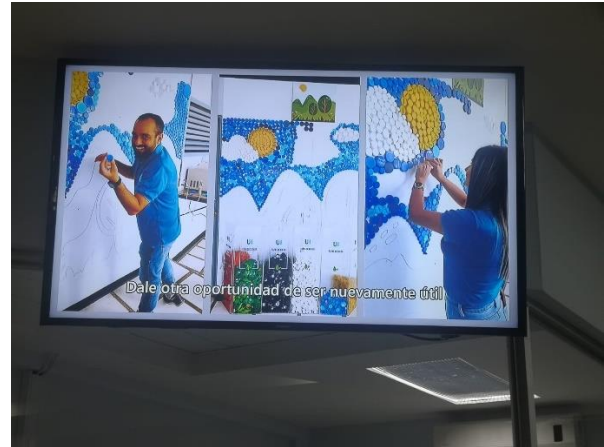
🌐 www.lcalmacr.com

☎ (506) 2258-2971

f /Recicladoralacalma

📍 San José, Hospital, B° Cristo Rey de antigua Teletica 100 al Sur, 75 al Este.

8.5.2 Arte en Murales con Tapitas plásticas

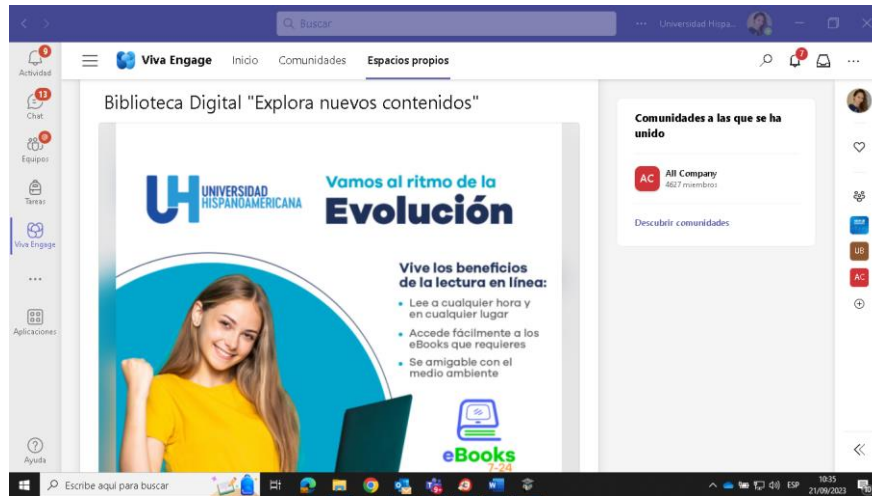
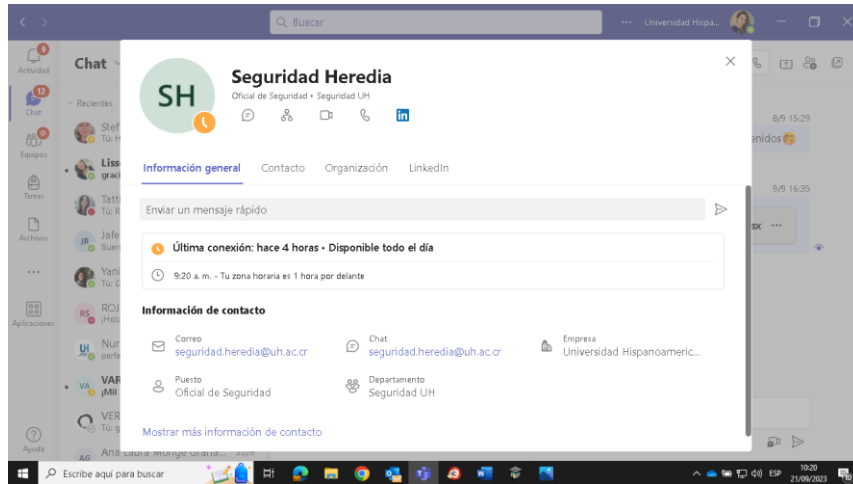


8.5.3 Campaña Reduce, recicla y reutiliza



8.5.3 Iniciativa Cero papel





Transforma tu mente, LEE, conviértete en:
#DigitalBookLover

EXPLORA NUEVOS CONTENIDOS EN TU BIBLIOTECA DIGITAL

¿Tú vas al ritmo de la vida hoy?

EXPLORA NUEVOS CONTENIDOS EN TU BIBLIOTECA DIGITAL

Cambio Transformación

¡Evolución!

eBooks 7-24

DEMO

#DigitalBookLover

8.5.4 Proyecto La Huertita UH




8.6 Aires acondicionados

8.6.1. Certificación de manejo de equipos de refrigeración MINAE



8.6.2 Mantenimiento preventivo a equipos



TEL.: 2236 66 82 / 2241 35 74 info@climadosmilcz.com

ORDEN DE TRABAJO

Nº 67750

FECHA: 2011/12/23

FECHA REV. / /

CLIENTE: Universidad Agraria del Gambia TELÉFONO: _____

DIRECCIÓN: Monrovia AREA O DEPTO.: T3

MARCA: Mitsubishi MODELO: MLX4-21KALW SERIE: 247132986052400170

TIPO: M. Split REPARACION ACTIVO

CAPACIDAD: 12000 btu-h MANTENIMIENTO ID

REFRIGERANTE: R22 CARGA ADICIONAL PISO 2

CENTRO COSTO

PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO

- Lectura de voltaje y amperaje de motores y compresores
- Verificar estado y limpieza de filtros
- Lavado de serpentines
- Limpieza y revisión de componentes eléctricos
- Revisión del elemento de impulsión
- Cambio de terminales dañadas
- Limpieza externa de motores
- Lubricación de motores
- Limpieza de contactores
- Revisión de funcionamiento del termostato
- Medición de carga y de refrigerante
- Verificación de fugas
- Pintura de cañuelas con impermeabilizante
- Pintura de las partes metálicas
- Revisión de ajuste y estado de las fajas y poleas
- Inspección de aislamiento interno
- Revisión de los abanicos y sus aspas
- Verificación del funcionamiento del compresor midiendo las respectivas presiones del refrigerante
- Limpieza de bandeja y drenaje
- Limpieza general de gabinete
- Revisión de tornillos de fijación

CAMBIO DE COMPONENTES ELECTRICOS

- Capacitor
- Contactor
- Presostados
- Breakers
- Terminales
- Cable
- Otros

OBSERVACIONES GENERALES

Presión de baja 44 PSI

Presión de alta 60 PSI

Voltaje red 220/110 Voltios

Voltios de Trabajo 210 Voltios

Amperajes del motor evaporador 36 AMP

Amperajes del motor condensador 24 AMP

Consumo eléctrico compresor 4.6 AMP

Consumo de placa 6 AMP

Estado del drenaje y bombas de condensado 3000

Temperatura recomendada para este equipo 70-75°C

Estado general de partes móviles 3000

OBSERVACIONES O RECOMENDACIONES DEL EQUIPO

La unidad y gabinete en uso y esta no presenta ningún problema de funcionamiento.

Refrigerante 700

Técnicos Responsables

Supervisor

Recibido Cliente

Distribuidor Autorizado de la Marca **ComfortStar®**

ORIGINAL: Factura / Amarrilla: Archivo IMPRESIÓN: GRAFICA-TELF: 8348 8042 - info@grafica.com

8.7 Extintores



8.8 Consumo de agua

8.8.1 Análisis de la calidad del agua



INFORME DE RESULTADOS PARA N1

Empresa: ESPH 2-0000-HE-A-01-00

Dirección: NA

Teléfono: NA

Informe No. 509059-23

Fax: NA

DESCRIPCIÓN DE MUESTRA

Fecha de muestreo: 18/09/2023 Fecha de recepción: 18/09/2023 Fecha de Análisis: 19/08/2023 Fecha de reporte: 26/09/2023

Muestra Sistema de Acueductos Joya -Cementerio

Responsable de muestreo:

SupliLab

Cliente¹

Procedimiento de muestreo:

PT-05: Muestras y custodia de muestras*;
IG-09: Muestreo de aguas potables, residuales y recreacionales*

Resultados ²										
Número	Lugar de toma de muestra ³	<i>Escherichia coli</i> * (NMP/100 mL)	Coliformes fecales* (NMP/100 mL)	pH* (Unidades de pH)	Temperatura* (°C)	Cloro residual libre* (mg/L)	Conductividad* (µS/cm)	Turbiedad* (NTU)	Color* (PTCo)	Olor*
1	Tanque La Joya Remodelado	<1,1	<1,1	7,44 ± 0,12	13,80 ± 0,34	0,67 ± 0,08	254 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
2	Tanque La Joya Cubierto	<1,1	> 2,3 x 10 ⁶	7,39 ± 0,12	13,30 ± 0,34	0,43 ± 0,08	242 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
3	Tanque San Vicente	<1,1	<1,1	7,41 ± 0,12	20,20 ± 0,34	0,82 ± 0,08	217 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
4	Tanque Cementerio	<1,1	<1,1	7,27 ± 0,12	16,00 ± 0,34	0,63 ± 0,08	145 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
5	Tanque Marín Cañas	6,8	<1,8	6,59 ± 0,12	11,30 ± 0,34	< 0,02	89 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
6	Escuela Cleto Gonzáles Viquez	<1,1	<1,1	7,11 ± 0,12	18,70 ± 0,34	0,60 ± 0,08	243 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
7	Edificio Administrativo ESPH	<1,1	<1,1	7,41 ± 0,12	14,80 ± 0,34	0,60 ± 0,08	257 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
8	Universidad Nacional de Costa Rica	<1,1	<1,1	7,32 ± 0,12	20,60 ± 0,34	0,60 ± 0,08	156 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
9	Escuela Guararí	<1,1	<1,1	7,27 ± 0,12	13,80 ± 0,34	0,60 ± 0,08	308 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable
10	EBAIS Los Lagos	<1,1	<1,1	7,31 ± 0,12	15,30 ± 0,34	0,59 ± 0,08	217 ± 3	< 0,14	< 2	Aceptable

Expandir o reducir tabla si es necesario

Última Línea

Cédula Jurídica 3-101-195120 • CMQC-53 165
Ruta 204 - Zapoté / San Francisco de Dos Ríos
De la Iglesia Católica de Zapoté 125 metros al Sur

(506) 2281-2000
info@supliaber.com

www.supliaber.com
/laboratoriosupliab

ANÁLISIS				
	Código de ensayo	Ensayo	Método	Valor de referencia ⁴
<i>Escherichia coli</i>	ME-07	Determinación de bacterias coliformes totales termotolerantes y <i>Escherichia coli</i> en aguas*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 9221 A-B-C-E-F, 23th edition	No detectable
Coliformes fecales	ME-07	Determinación de bacterias coliformes totales termotolerantes y <i>Escherichia coli</i> en aguas*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 9221 A-B-C-E-F, 23th edition	No detectable
pH	ME-100	Determinación del pH en agua potable*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 4500-H+B, 23th edition 2017	De 6,0 a 8,0 Unidades de pH
Temperatura	ME-101	Determinación de la temperatura en agua potable*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 2560B, 23th edition 2017	De 18 °C a 30 °C
Cloro residual libre	ME-102	Determinación del cloro residual en agua potable*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 4500-CI G, 23th edition 2017	De 0,3 mg/L a 1,0 mg/L
Conductividad	ME-103	Determinación de la conductividad en agua potable*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 2510B, 23th edition 2017	Valor máximo permitido: 400 µS/cm
Turbiedad	ME-104	Determinación de la turbiedad en agua potable*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 2130B, 23th edition 2017	1 NTU ≤ Valor alerta ≤ 5 NTU Valor máximo permitido 5 NTU
Color	ME-105	Determinación del color aparente en agua potable*	Método modificado a partir de SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 2120C, 23th edition 2017	5 PtCo ≤ Valor alerta ≤ 15 PtCo Valor máximo permitido 15 PtCo
Olor	ME-107	Determinación del olor en agua potable**	SMEWW-APHA-AWWA-WEF: 2150 B, 24th edition 2023	Debe ser aceptable

* Ensayos acreditados, ** Ensayos no acreditados. Alcance en www.eca.or.cr

mL: mililitro, NMP: Número más probable, °C: grados Celsius, NTU: Unidad nefelométrica de turbiedad, PtCo: Escala platino-cobalto, mg/L: miligramos por litro, µS/cm: microsiemens por centímetro

Agua: Negativo/Ausente < 1,8 NMP/100 mL (Sin cloro), < 1,1 NMP/100 mL (Clorado)

Los resultados de los análisis de este informe se refieren a las muestras aquí descritas

Los resultados de este informe no se pueden reproducir o divulgar sin autorización escrita de SupliLab S.A.

Laboratorio bajo el programa de control de calidad externo LQC Standards UK y ERA

El riesgo de rechazo falso es de hasta el 50% para resultados medidos fuera de la tolerancia. Es también conocido como riesgo compartido.

Condición de impresión de muestra o ítem en Itavalle en R-PT-01 o R-PT-08, según corresponda

¹ Los datos reportados corresponden a la muestra sujeta por el cliente. SupliLab se deslinda de responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente y que pueda afectar la validez de los resultados

² La incertidumbre expandida fue calculada e estimada con un factor de cobertura k=2 para una probabilidad de cobertura del 95 %. Esto aplica solamente en caso de que el método tenga incertidumbre y esta sea reportada. Esta puede ser suministrada a solicitud del cliente, y esta corresponde al ± del resultado reportado.

³ Los ensayos ME-100, ME-101 y ME-102 (pH, temperatura y cloro residual, respectivamente) se realizan en el mismo lugar que se describe la muestra y en la misma fecha de muestreo, esto aplica solamente cuando SupliLab es el responsable del muestreo, en caso de ser el cliente el responsable del muestreo no aplica lo anteriormente mencionado, ya que sea que el cliente aporte los resultados o el laboratorio realice los análisis tal cual llega la muestra, estos análisis no estarán acreditados.

⁴ Según Decreto Ejecutivo Nº 38924-S Reglamento para la calidad del agua potable, Ministerio de Salud

Observaciones:

NA

M.Q.C. Responsable



Dra. Marcela Araya Cordero
Microbióloga y Química Clínica
Código: 1411

Q. Responsable



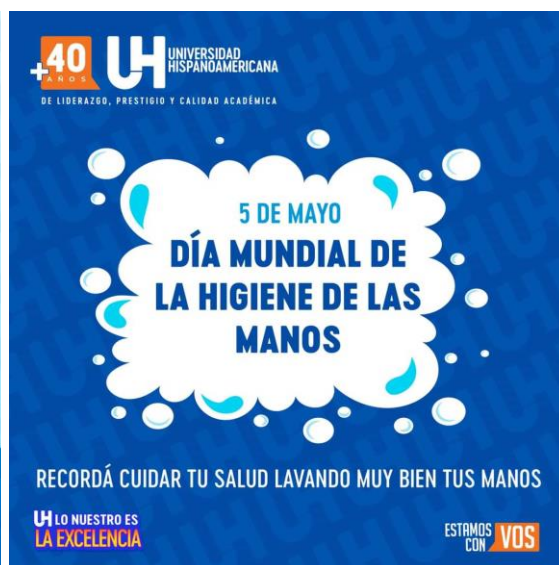
R-IF-50 V01

Cédula Jurídica 3-101-195120 - CMQC-53 165
Ruta 204 - Zapote / San Francisco de Dos Ríos
De la Iglesia Católica de Zapote 125 metros al Sur

(506) 2281-2000
info@suplilabcr.com

www.suplilabcr.com
/laboratoriosuplilab

8.8.2 Concientización del uso del suministro



SU **SER UH+**
22 mar

Visto por 134

Hoy celebramos el **Día Mundial del Agua**

"Recuerda que el agua, cuyo ciclo es planetario, desafía constantemente las fronteras humanas. Así pues, actuemos en consecuencia y tratemos el agua como lo que es: un bien vital y común de la humanidad, que debe por tanto considerarse a escala de toda la humanidad." UNESCO



8.8.3 Intervención de Tanque de Agua y Bomberos de Costa Rica



8.8.4 Certificado de la calidad del agua



APH-ON-RH-PA-F-005(1) BOLETA DE ENTREGA DE ANÁLISIS CALIDAD DE AGUA

COYCA # **83-2023**

Fecha de Solicitud: 20/09/23

Caso N° 83

El día de hoy 13/10/23 hacemos entrega de los análisis para el sector de Sistema de Acueductos Jova-Cementerio

Solicitados por: Tattiana Hernandez Elizondo

Para: Universidad Hispanoamericana

Con el propósito de: Verificar Calidad microbiológica y organoléptica del Agua Abastecida

Solicitud realizada en la oficina de: Oferta de Servicio al Cliente Empresarial

Recibida por: Cristian Arias Alpizar

Con base en la solicitud se remiten copias de los análisis con los siguientes números de muestra:

Análisis Microbiológicos y Organolépticos	Setiembre 2023.	509059-23
---	-----------------	-----------

De los análisis enviados se puede interpretar lo siguiente:

El agua abastecida por la ESPH SA, donde se abastece a la Universidad Hispanoamericana, # contratos 634580 y 634522 cumple con las exigencias Básicas de la Norma 38924-S para la Calidad del Agua Potable, lo que la hace cumplir con los parámetros de potabilidad microbiológicos y organolépticos.

Andrés Vásquez Rosales

Nombre y firma Encargado por la ESPHSA

ANDRES
VASQUEZ
ROSALES (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANDRES VASQUEZ ROSALES
(FIRMA)
Fecha: 2023.10.13 13:19:26
-05'00'

Nombre y firma recibido

Fecha impresión de reporte:

13/10/2023

Para información adicional : 2562-3905 / 2562-3991