

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE QUÍMICA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Ambiental

“Propuesta para implementar la categoría de inventario y reducción de emisiones asociadas,
en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense”

Verónica Ortiz Esquivel

Cartago, julio, 2019

TEC | Tecnológico de Costa Rica
Ingeniería Ambiental

“Propuesta para implementar la categoría de inventario y reducción de emisiones asociadas en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense”

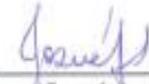
Informe presentado a la Escuela de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniera Ambiental con el grado de licenciatura

Miembros del tribunal



Máster Laura Quesada Carvajal
Directora

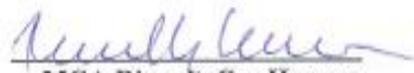
Máster Marianela Ávila Hernández
Lectora 1



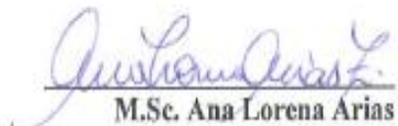
Ingeniero Josué Arrieta Solís
Lector 2



M.Sc. Diana Zambrano Piamba
Coordinadora COTRAFIG



MGA Ricardo Coy Herrera
Director Escuela de Química



M.Sc. Ana Lorena Arias
Coordinadora Carrera de Ingeniería Ambiental

DEDICATORIA

Este gran trabajo se lo dedico a mi mamá, Olga, quien siempre estuvo ahí para apoyarme, aconsejarme y ayudarme en todo lo que siempre necesité.

¡Te amo mamita!

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada quiero agradecerle a Dios, por todas las bellas oportunidades que me ha dado.

A los amigos que tuve durante los años de la carrera, especialmente a todos aquellos que se quedaron hasta el final, Aarón, Alexa, José, Vega, muchísimas gracias y éxitos a ustedes en sus carreras, los quiero montones. A mis buenas amigas de estudio y realización de proyectos para los cursos de ambiental, nunca voy a olvidar todos los bellos momentos que compartí con ustedes.

A los profesores del TEC, por el conocimiento que me transmitieron para poder aplicarlo en mi vida como profesional. Especialmente a mi profesora tutora, Laura Quesada, quien me ha guiado correctamente durante todo este proceso, profe de verdad muchísimas gracias.

A todo el personal de la Cruz Roja Costarricense por haberme dado el espacio para cumplir con este trabajo, principalmente a Jason Sánchez y Ana Artavia, quienes a pesar de mis infinitas preguntas siempre estuvieron ahí para guiarme, a todos mis compañeros de la DINAJU, les agradezco también. Y agradecerles a Shirley Blackshaw y Beverly Hernández por darme la oportunidad de realizar este proyecto.

A mi familia, quienes han estado ahí para ayudarme en todo lo que siempre necesité durante los años de carrera, a mis abuelos, Carlos y María, quienes han cumplido un rol de padres para mí. A mis tíos y primos quienes siempre han sido una buena fuente de cariño, de verdad los quiero mucho a todos.

Y a Fabián, es difícil encontrar las palabras correctas para agradecerte todo lo que has hecho por mí, eres mi compañero y amigo en las buenas y en las malas. Te amo con todo mi corazón.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. La atmósfera	4
3.2. Ciclos biogeoquímicos	4
3.2.1 Ciclos naturales	5
3.2.2 Ciclos antropogénicos.....	6
3.3. Cambio climático y calentamiento global.....	6
3.3.1 Gases de Efecto Invernadero.....	7
3.4. Consecuencias del cambio climático en el mundo	9
3.5. Acciones internacionales para enfrentar el cambio climático	10
3.6. Efectos del cambio climático en Costa Rica	11
3.7. Acciones nacionales para combatir el cambio climático	12
3.7.1 Carbono Neutralidad.....	15
3.7.2 Inventario de GEI	15
3.8. Modelo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar	18
3.9. Educación ambiental.....	20
4. METODOLOGÍA	21
4.1. Lugar de estudio	21

4.2.	Inventario de Gases de Efecto Invernadero.....	21
4.2.1	Definición de los límites organizacionales y operativos	21
4.2.2	Recopilación de datos y determinación de la línea base.....	21
4.2.3	Cuantificación de las emisiones de GEI y su cálculo	22
4.2.4	Incertidumbre	23
4.3.	Medidas de reducción	23
4.4.	Elementos claves para implementar la Carbono Neutralidad	23
4.5.	Plan de sensibilización	23
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5.1.	Inventario de Gases de Efecto Invernadero.....	25
5.1.1	Definición de los límites organizacionales y operativos	25
5.1.2	Recopilación de datos y determinación de la línea base.....	25
5.1.3	Cuantificación de las emisiones de GEI y su cálculo	26
5.2.	Medidas de reducción	34
5.2.1	Uso de vehículos	34
5.2.2	Energía eléctrica	35
5.3.	Elementos claves para implementar la Carbono Neutralidad	37
5.3.1	Planificar	37
5.3.2	Hacer.....	39
5.3.3	Verificar	40
5.3.4	Actuar.....	40
5.4.	Plan de sensibilización	43
5.4.1	Diagnóstico	43
5.4.2	Plan de sensibilización.....	43
5.4.3	Próximos pasos.....	48

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
6.1.	Conclusiones.....	50
6.2.	Recomendaciones	51
7.	REFERENCIAS.....	52
8.	APÉNDICES	60
8.1.	Apéndice 1: Propuesta para recolectar la información del mantenimiento de los aires acondicionados.	60
8.2.	Apéndice 2: Propuesta para recolectar la información del consumo de combustibles fósiles en la Sede Administrativa.	61
8.3.	Apéndice 3: Listas de asistencia a las capacitaciones, nivel 1.	62
8.4.	Apéndice 4: Lista de asistencia para la capacitación con los directores nacionales de la Cruz Roja Costarricense.....	65
8.5.	Apéndice 5: Lista de asistencia para la capacitación con los colaboradores de la Cruz Roja Costarricense.....	66
8.6.	Apéndice 6: Hoja de asistencia a la charla de Conducción Eficiente.	68
9.	ANEXOS	69
9.1.	Anexo 1: Plan Estratégico 2017-2020 de la Cruz Roja Costarricense.....	69
9.2.	Anexo 2: Política Ambiental	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Ciclo del carbono. Tomado de CIIFEN (2017).	5
Figura 3.2. Aumento global del nivel del mar. Tomado de IPCC (2014).	7
Figura 3.3. Aumento global de las concentraciones de GEI. Tomado de IPCC (2014).	8
Figura 3.4. Aumento de la temperatura al paso de los años. Tomado de NASA-GISS (2019).	9
Figura 3.5. Cronología de las negociaciones contra el cambio climático. Tomado y adaptado de (United Nations, 2019).	10
Figura 3.6. Tendencia en el aumento de temperatura en San José. Tomado de Blanco (2017).	12
Figura 3.7. Línea de tiempo: Política de Acción Climática. Tomado de Mora (2018).	12
Figura 3.8. Reconocimientos del PPCN 2.0. Tomado de DCC (2018).	14
Figura 3.9. Ejemplo de los pasos a seguir para obtener el reconocimiento por inventario. Tomado de DCC (2018).	15
Figura 3.10. Diagrama de los tipos de alcances. Tomado DCC (2014).	16
Figura 3.11. Modelo PHVA. Tomado de INTECO (2015).	19
Figura 4.1. Mapa de la ubicación de la Sede Administrativa.	21
Figura 5.1. Toneladas de CO ₂ e producidas por los combustibles fósiles durante el 2017. .	28
Figura 5.2. Toneladas de CO ₂ e producidas por el consumo de energía eléctrica durante el 2017.	30
Figura 5.3. Resultado del inventario de GEI en la Sede Administrativa.	32
Figura 5.4. Guía para cumplir con el paso de Planificar del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).	37
Figura 5.5. Pasos para cumplir con la segunda parte del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).	39
Figura 5.6. Etapa de Verificar en el modelo de PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).	40
Figura 5.7. Actuar, última etapa del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011)	41
Figura 5.8. Resumen del modelo PHVA seleccionado.	42

Figura 8.1. Lista de asistencia del Comité técnico de ambiente y cambio climático.	62
Figura 8.2. Lista de asistencia del Consejo Nacional, hoja 1.	63
Figura 8.3. Lista de asistencia del Consejo Nacional, hoja 2.	64
Figura 8.4. Diapositiva de la presentación del PPCN 2.0 ante el nivel 1.	64
Figura 8.5. Lista de asistencia de los directores nacionales.	65
Figura 8.6. Evidencia de la charla realizada para los jefes y directores.	65
Figura 8.7. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 1.	66
Figura 8.8. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 2.	66
Figura 8.9. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 3.	67
Figura 8.10. Evidencia de la realización de la charla en la Sede Administrativa.	67
Figura 8.11. Evidencia de las actividades realizadas durante las charlas.	67
Figura 8.12. Lista de asistencia.....	68
Figura 8.13. Evidencia de la charla realizada sobre conducción eficiente.....	68
Figura 9.1. Objetivo Estratégico sobre la Gestión de Riesgos en la Cruz Roja Costarricense.	69
Figura 9.2. Línea de acción sobre la Carbono Neutralidad en la Cruz Roja Costarricense. 70	70
Figura 9.3. Continuación de la línea de acción sobre la C-Neutralidad.....	70
Figura 9.4. Política ambiental de la Cruz Roja Costarricense	71

LISTA DE CUADROS

Cuadro 5.1. Alcances de las fuentes de emisión encontradas en la Sede Administrativa....	25
Cuadro 5.2. Datos recolectados del consumo de energía de la Sede Administrativa durante el 2017.....	26
Cuadro 5.3. Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones.	26
Cuadro 5.4. Cálculo de emisiones de GEI por consumo de diésel en la SA durante el 2017.	27
Cuadro 5.5. Cálculo de emisiones de GEI por consumo de gasolina en la SA durante el 2017.....	27
Cuadro 5.6. Cálculo de las emisiones de GEI por consumo eléctrico en la SA durante el 2017.....	29
Cuadro 5.7. Cálculo de las emisiones de GEI por viajes de avión en la SA durante el 2017.	30
Cuadro 5.8. Cálculo de las emisiones de GEI por extintores en la SA.....	31
Cuadro 5.9. Resultado final del Inventario de GEI.....	32
Cuadro 5.10. Ficha técnica de la capacitación realizada para el nivel 1.....	44
Cuadro 5.11. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 2 del plan de sensibilización.	45
Cuadro 5.12. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 3 del plan de gestión.	46
Cuadro 5.13. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 4 del plan de sensibilización.	47
Cuadro 5.14. Plan de sensibilización.	49

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AR	Aguas residuales
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
C-Neutralidad	Carbono Neutralidad
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
COPs	Conferencias de las partes, por sus siglas en inglés
CT de ambiente	Comité Técnico de Ambiente y Carbono Neutralidad
DCC	Dirección de Cambio Climático
EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, por sus siglas en inglés.
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GHG Protocol	Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, por sus siglas en inglés
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional, por sus siglas en inglés
IMN	Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés.
Modelo PHVA	Modelo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OVV	Organismo de Verificación y Validación
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PPCN 2.0	Programa País Carbono Neutralidad 2.0
ppm	Partes por millón
SA	Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense

RESUMEN

Una de las huellas más importantes de la Cruz Roja Costarricense es el impacto social, como auxiliar del gobierno se preocupa por promover actividades más amigables con el ambiente, entre ellas está la búsqueda de convertirse en Carbono Neutro. Para colaborar en alcanzar la meta Institucional, se planteó como objetivo principal de este proyecto proponer un método para implementar la categoría de inventario y reducción de emisiones asociadas en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense. Para esto, se inició con el inventario de Gases de Efecto Invernadero utilizando las normas ISO 14064-1:2006, INTE B5:2016 y los factores de emisión estipulados por el Instituto Meteorológico de Costa Rica, obteniendo así 157,91 toneladas de CO₂e con dos fuentes de emisión significativas: el uso de combustibles fósiles en los vehículos con un 90,32% del total, al cual como medida de reducción se propuso cambiar la flota vehicular actual por una eléctrica o híbrida, y el consumo de energía eléctrica con un 4,48%, dato que se puede reducir cambiando las luminarias por LED. Seguidamente, se identificaron los elementos clave para que la institución inicie con la implementación de un modelo de PHVA, se comienza con la Planificación del proceso que la Cruz Roja decida ejercer, seguido por Hacer, que implica ejecutar todos los pasos planeados, el tercer paso es Verificar, es decir, revisar todos los resultados obtenidos durante el proceso y por último, Actuar, que significa incorporar todos los cambios encontrados durante el desarrollo del modelo y el ciclo de mejora continua. Esto fue presentado ante el Comité Técnico de ambiente y Carbono Neutralidad de la Cruz Roja, para que tomen las decisiones pertinentes y comiencen a implementar el sistema. Para la mejora del modelo se debe trabajar en conjunto con un plan de sensibilización para todo el personal, con actividades que fomenten una conciencia ambiental en los colaboradores, para esto se formaron cuatro niveles según el grupo meta y el mensaje que se quería hacer llegar. Se obtuvo una respuesta positiva por parte de los colaboradores de la Institución ante las capacitaciones realizadas.

Palabras claves:

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, Sede Administrativa, modelo PHVA, Plan de sensibilización, medidas de reducción.

ABSTRACT

One of the most important functions of the Costa Rican Red Cross is its social impact. As an auxiliary to the government, it is responsible for promoting activities that are friendlier to the environment, including the search to become Carbon Neutral. In order to collaborate in reaching the Institutional goal, the main objective for this project was to propose a method to implement the category of inventory and reduction of associated emissions at the Administrative Headquarters of the Costa Rican Red Cross. To meet this objective, an inventory of Greenhouse Gases was quantified using the ISO 14064-1:2006 and INTE B5: 2016 standards and the emission factors published by the Costa Rican Meteorological Institute. The quantification resulted in 157,91 tons of CO₂e, with two significant emission sources: the use of fossil fuels in vehicles with 90,32% of total emissions, with an emission reduction strategy switch to an electric or hybrid fleet, and the consumption of electrical energy with a share of 4,48% of total, and a reduction strategy to switch to LED lights. Then, the key elements necessary for the institution to begin with the implementation of a PDCA model were identified, starting with the Planning of the process that the Red Cross decides to do, followed by Doing, which implies executing all the planned steps, the third step is Checking, that is, to review all the results obtained during the process, and it finishes with Acting, which implies incorporating all the changes found during the development of the model and the improvement cycle. This system was presented to the Technical Committee of Environment and Carbon Neutrality of the Red Cross, so they could take the relevant decision for the implementation. To improve the model, work must be done in conjunction with an awareness plan for all staff, with activities promoting an environmental awareness, for this four levels were formed according to the target group and the message that was wanted to be delivered. A positive response was obtained from the collaborators of the Institution to the training carried out.

Key words:

Inventory of Greenhouse Gases, Administrative Headquarters, PDCA model, awareness plan, reduction measures.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático tiene un efecto negativo en el mundo con consecuencias devastadoras para su población. Costa Rica es un país que no se ha salvado de sufrir sus impactos, ejemplo de esto es la erosión costera, aumento de enfermedades y plagas en lugares donde antes no se daban, así como las pérdidas de especies; a raíz de todo esto el Gobierno decidió buscarle solución al problema (Valverde, 2018).

Al ser parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, el país ha buscado medidas para disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para mitigar el cambio climático. Con base en esto, durante el 2018, se presentó el Programa País Carbono Neutralidad 2.0 oficial del gobierno de Costa Rica que define los pasos a seguir para que organizaciones tanto públicas como privadas alcancen la Carbono Neutralidad y así contribuir con la meta de disminuir las emisiones de GEI (Garza, 2018).

La Cruz Roja Costarricense, al ser una institución benemérita de la patria se ha destacado en varias áreas como en servicio prehospitalario, gestión de riesgos y acciones comunitarias, esto ha llevado a la institución a promover en el plan institucional actividades más sostenibles con el ambiente, como obtener la certificación de Carbono Neutralidad para el 2020, en coherencia con la Agenda País costarricense (Hernández, 2016). Este proyecto propuso un método para implementar la categoría inventario y reducción de emisiones asociadas en la Sede Administrativa, con el fin de ayudarle a la Institución para comenzar con la meta de Carbono Neutralidad.

Se seleccionó como lugar de estudio la Sede Administrativa por ser el centro de manejo de información institucional, además de dar la facilidad de crear un modelo para luego ser llevado a nivel país. El inventario de Gases de Efecto Invernadero se realizó según las normas ISO 14064-1:2006 e INTE B5:2016, proponiendo medidas de reducción aplicables según los resultados obtenidos.

Seguidamente, se analizaron los elementos claves que necesita la institución para lograr gestionar de manera correcta las emisiones de GEI. Estos elementos apoyan a un modelo de mejora continua basado en el trabajo en conjunto y liderazgo para seguir una adecuada línea de trabajo. El conocimiento de esto brindó las herramientas necesarias para aplicar los

cambios necesarios de manera responsable. Se usó como base el Programa País Carbono Neutralidad 2.0 como guía para gestionar de mejor manera las GEI y el modelo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar, que ayuda a mejorar el método de trabajo.

Se diseñó un plan de sensibilización para todo el personal de la Sede Administrativa, con diferentes actividades en temas ambientales que llevan a tener un equipo de colaboradores más conscientes con el planeta y colaboren de una mejor manera con la Carbono Neutralidad institucional, este plan consideró el puesto de trabajo de los colaboradores.

Todos estos procedimientos son de mucha ayuda para la institución ya que pretendió ser una herramienta de trabajo para mejorar gestión de Gases de Efecto Invernadero.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Proponer un método para implementar la categoría de inventario y reducción de emisiones asociadas en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense.

2.2. Objetivos específicos

Desarrollar el inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense y proponer acciones de reducción.

Definir los elementos clave para la correcta gestión de los Gases de Efecto Invernadero dentro de la organización bajo el concepto de PHVA.

Implementar un plan de sensibilización que fortalezca el modelo para la gestión de Gases de Efecto Invernadero.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. La atmósfera

La distancia entre el planeta Tierra y el Sol, en conjunto a la composición de la atmósfera, han proporcionado una temperatura ideal para la evolución, sin estos factores se estima que la Tierra podría tener una temperatura aproximada de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. La atmósfera es una capa de gases que absorbe parte de las radiaciones térmicas provenientes del Sol, provocando el efecto invernadero natural y a su vez el calentamiento del globo propiciando la temperatura necesaria para la vida (González, y otros, 2003).

Está compuesta por una mezcla de gases, principalmente nitrógeno (N_2), 78,08%, oxígeno (O_2), 20,95%, argón (Ar), 0.93%, además de otros gases inertes que se encuentran en pequeñas cantidades como neón, helio, hidrógeno y ozono.

Existen gases que suelen mantener su concentración constante debido al equilibrio entre su producción y destrucción, por ejemplo el nitrógeno, carbono y oxígeno, que por medio de diferentes reacciones químicas se absorben en la tierra y se devuelven al aire (Thompson, 1998). Estos procesos ayudan al desarrollo de los organismos, como los humanos, que toman el oxígeno del aire, y las plantas, que toman el dióxido de carbono.

3.2. Ciclos biogeoquímicos

En la biosfera se encuentran los componentes en las cantidades adecuadas para el desarrollo de la vida, se cree que en esta viven aproximadamente tres millones de especies diferentes divididas en dos grupos: el biótico (los vivos) y el abiótico (no vivos), estos últimos son elementos básicos para la vida y entre ellos se tiene el fósforo, nitrógeno y carbono (Tiwari & Mishra, 2012).

Debido a la capacidad que tienen las especies de interaccionar con su entorno y, en caso necesario, de adaptarse, es que se considera que la biosfera es una comunidad. Durante la evolución todas estas especies se diversificaron según el hábitat en que se encontraron, sea agua, tierra o aire. (Sharma & Singh, 2007). El ser humano, por ser parte de la biosfera afecta o se ve afectado positiva o negativamente por los ciclos que se presentan en el ambiente.

3.2.1 Ciclos naturales

Los ciclos naturales se llevan a cabo por el movimiento cíclico de los elementos biológicos y geológicos, con la intervención de un cambio químico. La Tierra es considerada como un sistema cerrado, en el que no entra ni sale materia, así que, los elementos son reutilizados múltiples veces por los organismos. Existen ciclos de tipo sedimentario, como los del fósforo y azufre, y de tipo gaseoso, como los del carbono, nitrógeno y oxígeno (CIIFEN, 2017). Su caracterización depende de la matriz en la que se encuentren mayoritariamente, aunque una parte del ciclo ocurra en todas las matrices.

El ciclo natural del carbono es parte fundamental en el desarrollo de los organismos vivos y se ve estrechamente relacionado con el cambio climático por ser el principal encargado de regular el clima y la temperatura terrestre.

Este elemento se encuentra en todas las matrices de los ciclos naturales, principalmente en el aire en el que se puede encontrar como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y otros compuestos.

El CO_2 presente en la atmósfera es absorbido por las plantas, estas realizan el proceso de fotosíntesis y liberan oxígeno al ambiente. Por otro lado, los animales al consumir las plantas, dejan salir de nuevo el carbono a la atmósfera, agua o suelo (CIIFEN, 2017). En los océanos, el fitoplancton ingiere el dióxido de carbono liberando oxígeno, los peces utilizan ese oxígeno para respirar y se alimentan del fitoplancton, liberando CO_2 al ambiente. Entre el agua y el aire se da un intercambio del mismo, provocando que este sea devuelto a la atmósfera y que el ciclo inicie de nuevo (Jones, 2011).

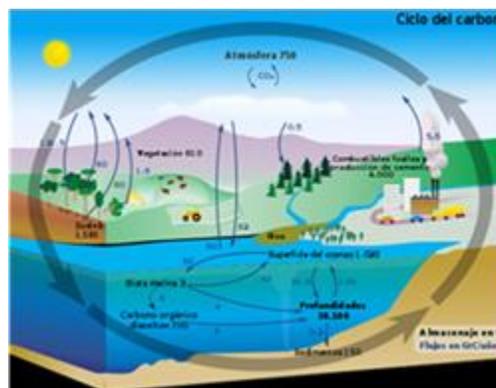


Figura 3.1. Ciclo del carbono. Tomado de CIIFEN (2017).

En la figura 3.1 se representa el ciclo del carbono mostrando las diversas formas de intercambios que se dan entre las matrices, también ejemplifica la intervención humana y su efecto en la concentración de carbono en la atmósfera.

3.2.2 Ciclos antropogénicos

Una situación antropogénica hace referencia a los efectos que se producen en el ambiente por las actividades humanas. Debido al desarrollo de la tecnología, muchos ciclos naturales se han visto intervenidos, un ejemplo es que, por el uso de fertilizantes ricos en nitrógeno se produce la liberación excesiva de este elemento en el ambiente, aumentando la concentración existente, otro ejemplo es el efecto que tiene el crecimiento de la población en el ciclo del agua pues el humano ha cementado gran parte del suelo impidiendo su filtración (Surampalli, y otros, 2015).

Se ha demostrado que, por la tala indiscriminada de árboles y el uso excesivo de los reservorios de carbono, han producido un aumento en la concentración de este gas en la atmósfera dando como resultado el desbalance en el ciclo natural de este (Heyhomeing, 2017).

Las interferencias humanas han provocado grandes consecuencias en el clima terrestre, lo que ha conllevado a impactos graves sobre la vida en el planeta, al conocer el comportamiento natural del ambiente se obtienen datos y herramientas que permiten desarrollar estrategias y acciones para disminuir el impacto humano sobre el mismo.

3.3. Cambio climático y calentamiento global

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) define el cambio climático como:

“Un cambio en el estado del clima identificable a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios”.

El IPCC hace referencia a que, el cambio climático es un proceso natural que se da a lo largo del tiempo (Chacón, 2008). Sin embargo, estudios de fenómenos meteorológicos realizados desde mediados del siglo XX, han demostrado drásticos cambios en el clima de

la Tierra por el aumento de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Selin & Mann, 2018).

La variabilidad climática hace referencia a un comportamiento anormal del clima, siendo un fenómeno temporal y transitorio, mientras que, el cambio climático es un proceso extenso y lento, como el aumento de la temperatura global (CIIFEN, 2016).

Tom Toles y Michael Mann (2016) indican que, el planeta se ha calentado aproximadamente 1°C como respuesta al aumento de las partes por millón (ppm) de CO₂ que se han liberado a la atmósfera desde la Revolución Industrial y predicen que, continuar con el ritmo de vida actual, podría ocasionar un incremento de hasta 3°C, para mediados del siglo XXI.

El calentamiento global es considerado como una verdadera amenaza para la vida, porque ha comprometido factores vitales como la seguridad, la alimentación, el acceso a agua potable y ha acelerado la pérdida de flora y fauna. También, se han visto consecuencias como el derretimiento de glaciales y capas de hielo que ha aumentado el nivel del mar, afectando islas de baja altitud como Tuvalu y Maldivas y costas como la de Miami. La figura 3.2 muestra el incremento en el nivel del mar durante los últimos años, según el informe presentado por el IPCC en el 2014.

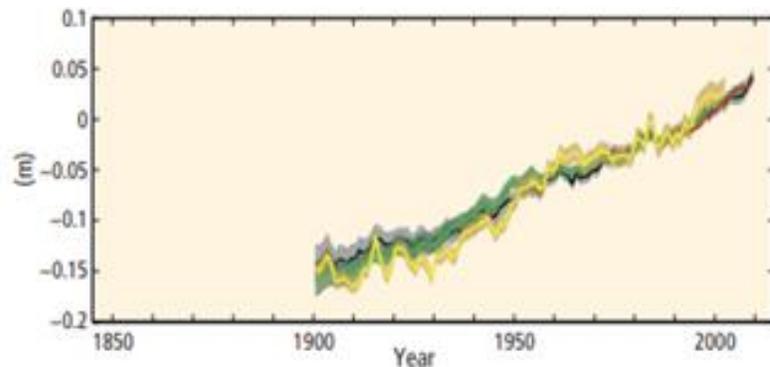


Figura 3.2. Aumento global del nivel del mar. Tomado de IPCC (2014).

3.3.1 Gases de Efecto Invernadero

Los gases que se consideran responsables del efecto invernadero son aquellos que, al estar liberados en la atmósfera, absorben parte de los rayos provenientes del sol y mantienen a la

Tierra caliente (National Geographic, 2010). Al haber gran emisión de estos gases se encuentran consecuencias como el aumento de la temperatura.

Entre los gases causantes del efecto invernadero están los de origen natural como: óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), vapor de agua y dióxido de carbono (CO_2); y de origen antropogénica como: halocarbonos, hexafluoruros de azufre (SF_6), hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC), que son muy utilizados en aerosoles y en equipos de refrigeración (Tupper, 2013). Entre todos estos gases, se consideran como principales percusores del efecto invernadero a aquellos que pueden ser de origen natural y antropogénico, y que sean buenos absorbentes de la radiación infrarroja, como el CO_2 , el metano y el óxido nitroso (Benavides & León, 2007).

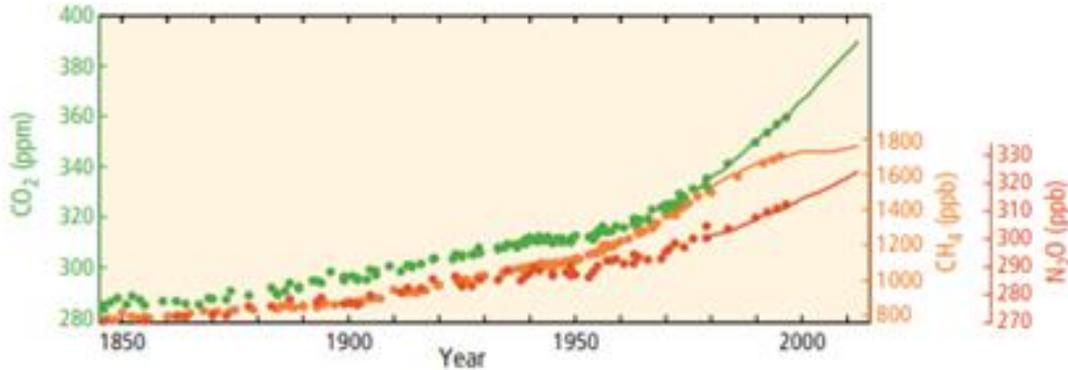


Figura 3.3. Aumento global de las concentraciones de GEI. Tomado de IPCC (2014).

En la figura 3.3 se muestra el aumento de la concentración de los principales GEI durante los últimos años. Varios reportes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) revelaron que, durante el 2016, se encontraron 403,3 ppm de CO_2 y en el 2017 la concentración fue de 405,5 ppm. El crecimiento acelerado preocupa a los expertos en el tema, por tener diferencias tan considerables en lapsos muy cortos. La figura 3.4 grafica el aumento de la temperatura en el tiempo, estableciendo una relación entre la tendencia del crecimiento en la concentración de GEI y el efecto invernadero.

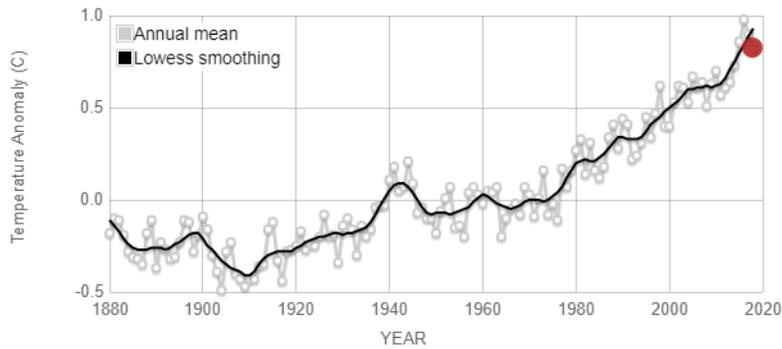


Figura 3.4. Aumento de la temperatura al paso de los años. Tomado de NASA-GISS (2019).

Según el IPCC se deberá disminuir el 45% de las emisiones totales de GEI para el 2030 con el propósito de detener las afectaciones del cambio climático. Muchos países han comenzado a invertir en la mejora de tecnología, por ejemplo desarrollando vehículos eléctricos, y en investigaciones como en el tratamiento de aguas residuales, con el fin de cambiar el rumbo actual del planeta (Croft & Miller, 2018).

3.4. Consecuencias del cambio climático en el mundo

El calentamiento global propicia la formación de fenómenos naturales como lluvias intensas, tormentas, huracanes y sequías, todas estas consecuencias han producido daños en infraestructuras y disminución de la producción agropecuaria.

La afectación se está dando principalmente en países de bajo desarrollo, por la falta de capacidad para adaptarse al cambio climático (Jiménez, 2012). Sin embargo, las secuelas de este cambio se han visto en lugares como Asia donde la población se mantiene en crecimiento mientras disminuye la producción de alimentos debido a que la elaboración de comida se ha visto perjudicada por fuertes sequías en la época de verano, y en el invierno se han incrementado las inundaciones dificultando el desarrollar de la agricultura y ganadería (Ana, 2017).

En Nueva Zelanda y Australia, que han sufrido fuertes inundaciones y grandes sequías en diferentes regiones, se ha perdido gran parte de la barrera de coral dando como resultado la disminución en la cantidad de animales marinos (BCN, 2008).

El gobierno de Finlandia se ha preocupado por el estilo de vida que lleva su población, por lo que han implementado métodos para disminuir su impacto en el ambiente, así como

muchos otros países, esto ayudará a disminuir la aceleración con la que avanza el cambio climático (Salonen, Siirila, & Valtonen, 2018).

3.5. Acciones internacionales para enfrentar el cambio climático

Viendo los efectos del cambio climático, los líderes mundiales han negociado soluciones al respecto, en la figura 3.5 se muestran la cronología de algunos de estos acuerdos.

A raíz de investigaciones sobre el ambiente, en 1988, se creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, este grupo se compone de científicos que analizan la información sobre el accionar climático para buscar soluciones (Lynn & Zabula, 2016). Estas buscan reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante sus consecuencias, y mitigar el cambio climático reduciendo las emisiones de GEI o incrementando su captura, a esto se le conoce como acciones de adaptación (las primeras) o mitigación (las segundas) del cambio climático (Vega & Rueda, 2012).

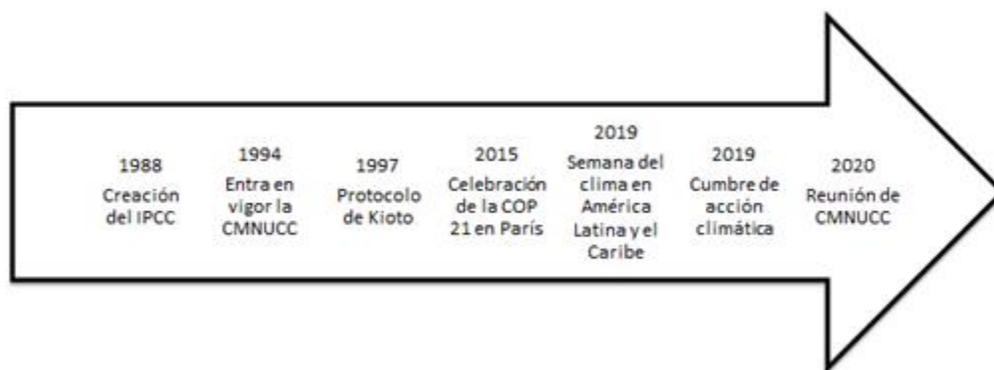


Figura 3.5. Cronología de las negociaciones contra el cambio climático. Tomado y adaptado de (United Nations, 2019).

En Río de Janeiro, se creó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en la que participan 197 países, esta busca que cada una de las partes firmantes tomen acciones para disminuir sus emisiones de GEI; el Protocolo de Kioto es un ejemplo, pues busca estabilizar las concentraciones atmosféricas de GEI a un nivel que no intervengan negativamente con el sistema climático.

Para el 2015, los países participantes de la CMNUCC tomaron un acuerdo histórico de intensificar y realizar las inversiones necesarias para tener un futuro sostenible con bajas

emisiones de carbono, y evitar que la temperatura global supere el aumento de 2°C (United Nations, 2019).

Para el 2019 se propuso ejecutar la semana del clima en América Latina y el Caribe para buscar soluciones en diferentes áreas y dar a conocer acciones puestas en marcha de algunos países (United Nations, 2008), esto mientras se convoca a la próxima CMNUCC en el 2020. De igual forma se dan cumbres internacionales anuales llamadas Conferencias de las Partes (COPs, por sus siglas en inglés), donde se dan negociaciones sobre los acuerdos y objetivos de la CMNUCC.

3.6. Efectos del cambio climático en Costa Rica

La región Centroamericana presenta condiciones de ubicación y tipo de clima que la hace más propensa a los efectos negativos del cambio climático. El Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN) evidenció, en su primer informe, que la producción de los GEI ha aumentado un 20% entre el 2005 y el 2012 (Guerrero, 2016).

Este aumento ha traído consecuencias sociales, económicas y ambientales para Costa Rica. Se ha demostrado que el nivel del mar se ha incrementado porque más del 40% de las playas presentan erosión, efecto que produce grandes gradas de arena y el colapso de la vegetación. De no tomar acciones para detener los cambios se afectaría a la biodiversidad, como a las tortugas marinas que no tendrían donde desovar, y afectaría a las vías de comunicación de varios distritos (Soto, 2014).

En Guanacaste, llovió durante los primeros 15 días de junio del 2016 el equivalente a las precipitaciones que históricamente caen en todo el mes. Según investigaciones del IMN las repeticiones del ciclo del Fenómeno de “El Niño” se han vuelto más frecuentes e intensas, provocando lluvias fuertes en todo el territorio (Solano, 2016).

También, se han dado sequías en temporadas no usuales, por ejemplo para finales del 2018 se esperaban lluvias, situación normal de la época y del efecto de El Niño; sin embargo, no hubo lluvias ni inundaciones, lo que implica que se sufrió un El Niño inusual. Esto ha afectado a la zona de Limón con un faltante del 64% de las lluvias usuales y en zonas de fuerte producción agropecuaria con más del 50% (Solano, 2019).

El 2016 fue considerado el año más caluroso registrado alcanzando 41°C en el Pacífico Norte y 36°C en el Valle Central (Guerrero, 2016), pero durante los primeros meses del 2019 se ha visto un incremento de 2°C en el promedio de la temperatura en todo el territorio nacional.

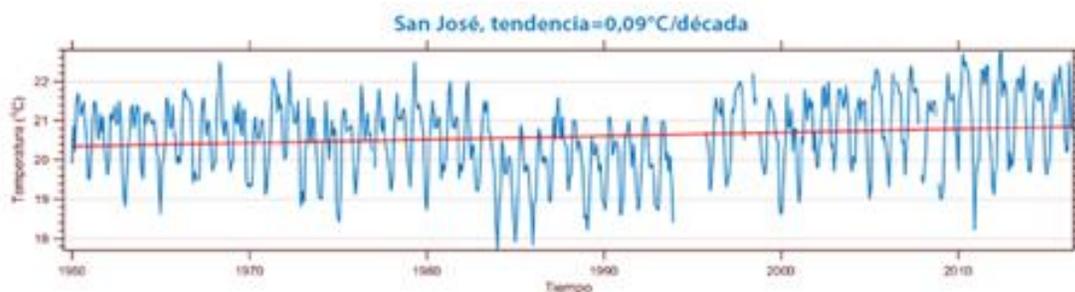


Figura 3.6. Tendencia en el aumento de temperatura en San José. Tomado de Blanco (2017).

La figura 3.6 evidencia como la temperatura en la provincia de San José, ha aumentado constantemente desde 1960. La crecida del nivel del mar, las fuertes sequías y lluvias son consecuencias del aumento de los GEI y de la temperatura, todo esto ha preocupado a los gobernantes ya que las consecuencias económicas y sociales son devastadoras, por lo que se han tomado decisiones para implementar medidas de adaptación y mitigación, con el fin de proteger a la población.

3.7. Acciones nacionales para combatir el cambio climático

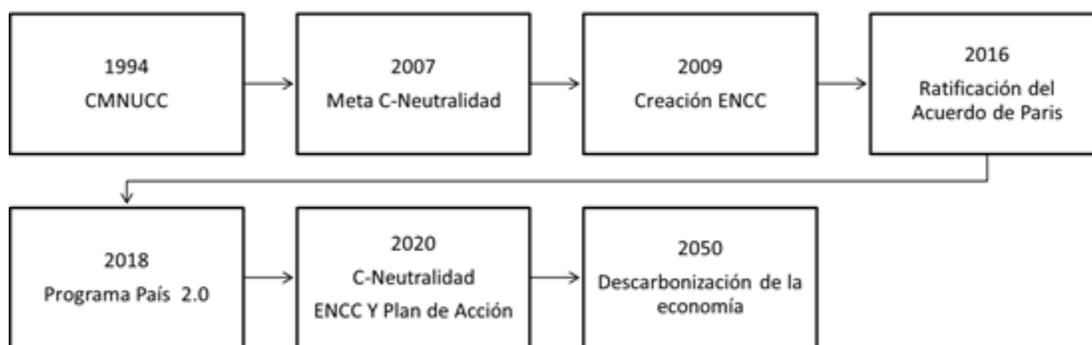


Figura 3.7. Línea de tiempo: Política de Acción Climática. Tomado de Mora (2018).

Al ser uno de los firmantes de la CMNUCC, Costa Rica debe plantear el procedimiento para disminuir sus emisiones de GEI (Gobierno del Bicentenario, 2015). La figura 3.7 es

una línea de tiempo de algunas de las acciones políticas tomadas en el país sobre temas de ambiente, en ella se indica que desde el 2007 se proyectó la meta de alcanzar la Carbono Neutralidad (C-Neutralidad) a nivel país, esto implicó desarrollar metodologías para cumplirlo; en el 2009 se creó la Estrategia Nacional del Cambio Climático y en el 2016 se ratificó el Acuerdo París; todo esto con la intención de alcanzar la C-Neutralidad y la descarbonización de la economía.

Al iniciar con el proceso, no se tenía claro cuáles eran los pasos más adecuados para lograrlo, lo que ha llevado a desarrollar el conocimiento necesario (Avendaño, 2017). El Programa País Carbono Neutralidad 2.0 (PPCN 2.0) es una herramienta para reconocer la adecuada gestión de las emisiones de GEI a organizaciones públicas y privadas y apoyar el logro de los compromisos del país en temas ambientales. La participación brinda múltiples beneficios para la empresa participante pues al medir su contribución al cambio climático, permite optimizar el uso de los recursos, mejorar el control financiero y operativo, y perfeccionar el sistema para la toma de decisiones.

También, le brinda diferencia entre las demás empresas del sector, beneficios en las licitaciones del estado, cambios en la cultura organizacional y preparación para un escenario que más adelante será obligatorio (Mora, 2018). El Programa en vigencia es más amplio ya que permite a los participantes escoger entre 5 categorías:

- **Reconocimiento por reporte de inventario de GEI:** Para obtener este certificado la organización participante debe realizar su inventario según lo indicado por el Programa, su nivel de complejidad dependerá del tamaño de la empresa y la facilidad para acceder a los datos.
- **Reconocimiento por inventario y reducción de emisiones asociadas:** Esta segunda categoría implica implementar medidas para reducir el resultado del inventario, la inversión de la organización para ejecutarlo dependerá de la cantidad y la complejidad de las medidas de reducción aplicables.
- **Reconocimiento Carbono Reducción Plus:** Es un proceso similar al anterior, con la diferencia de que se deben implementar acciones extra. La organización deberá ejecutar al menos uno de los dos casos según el Decreto 41122 del 6 de abril del 2018, publicado en el diario oficial La Gaceta n° 93 del 28 de mayo del 2018

Oficializa Programa País Carbono Neutralidad 2.0 inciso 6.7, por ejemplo: evidenciar que las emisiones de la empresa son menores en al menos un 5% a las del reporte del año anterior, o cuantificar acciones adicionales, fuera de los límites de la organización, que reduzcan las emisiones de GEI en al menos un 5%.

- **Reconocimiento por Carbono Neutralidad:** Este cuarto reconocimiento implica realizar el tercer paso de la Carbono Neutralidad, compensar las emisiones faltantes luego de haber realizado el inventario y aplicado medidas de reducción. La organización puede optar por cuantificar sumideros identificados en sus instalaciones o bien, comprar créditos de carbono por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.
- **Reconocimiento por Carbono Neutralidad Plus:** La última categoría implica implementar los pasos de la opción anterior agregándole las mismas actividades extra requeridas en el Reconocimiento Carbono Reducción Plus.

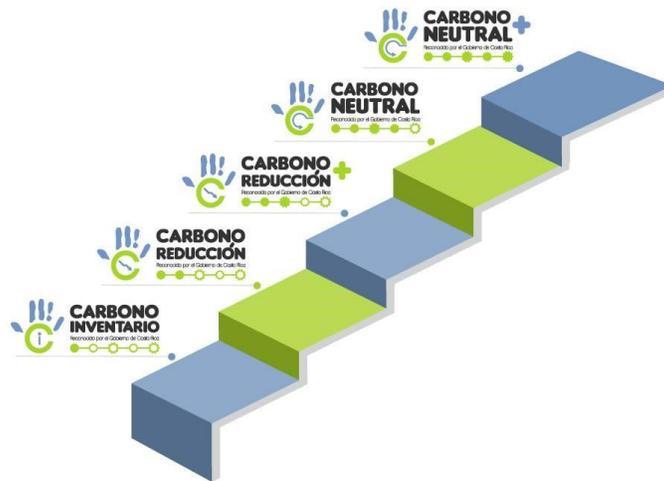


Figura 3.8. Reconocimientos del PPCN 2.0. Tomado de DCC (2018).

La Figura 3.8 muestra la estructura del sistema de reconocimiento del PPCN 2.0, para la participación en cualquier categoría la organización debe contratar a un Organismo de Validación y Verificación (OVV) que revise todos los procesos implementados. La Dirección de Cambio Climático del MINAE (DCC) es el único ente responsable de la decisión final para entregar el certificado y el permiso del uso de los símbolos oficiales del

gobierno. La figura 3.9 ejemplifica los pasos que debe seguir una organización para obtener el reconocimiento de la primera categoría (Dirección de Cambio Climático , 2018).

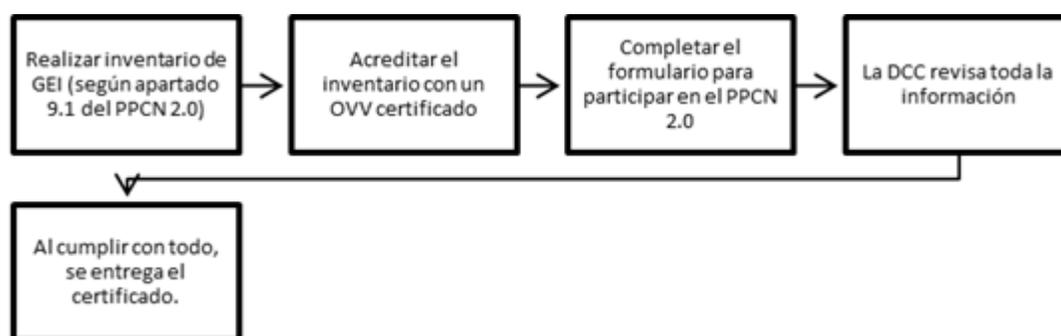


Figura 3.9. Ejemplo de los pasos a seguir para obtener el reconocimiento por inventario. Tomado de DCC (2018).

3.7.1 Carbono Neutralidad

La norma INTE B5:2016 (2016) define a la Carbono Neutralidad como un proceso de medición en el que su resultado debe ser cero cumpliendo con la siguiente ecuación:

$$\Sigma E - \Sigma R - \Sigma C = 0 \quad (1)$$

E= Medición o estimación verificable de las emisiones o remociones totales en un lapso.

R= La disminución de emisiones de GEI logradas por medio de la implementación de acciones a lo largo del tiempo.

C= Remoción de las emisiones de GEI que no han sido reducidas.

Se busca obtener un resultado neutro, lo que sería igual a cero, evitando el aumento en la concentración de los Gases de Efecto Invernadero en el mundo.

3.7.2 Inventario de GEI

El inventario de GEI se define como las fuentes, sumideros, emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero de una organización (INTECO, 2016). Es un indicador ambiental que suma todas las fuentes o sumideros de GEI producidas por una actividad para definir su impacto en el ambiente. El IPCC (2013) define cada uno de los términos que dan la definición de un inventario.

- Una fuente de emisión es todo aquel proceso que libere GEI o un precursor de cualquiera de ellos, puede ser de manera natural o antropogénica.
- Un sumidero, en cambio, es un proceso que sustrae GEI de la atmósfera.
- La emisión de gases es la liberación de GEI en el ambiente proveniente de una fuente.
- La remoción de GEI son métodos que extraen los gases de la atmósfera.

En Costa Rica, el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) adapta las normas internacionales definiendo la metodología para calcular el inventario de GEI, actualmente está vigente la norma INTE B5:2016 (2016), la cual se basa en la norma ISO 14064-1:2006 que clasifica las emisiones en:

- **Emisiones directas:** Son aquellas emisiones provenientes de una fuente de GEI que sea controlada o que pertenezca a la organización.
- **Emisiones indirectas:** Emisiones provenientes de la generación de electricidad, calor o vapor, de origen externo, consumidos por la organización.
- **Otras emisiones indirectas:** Aquellas emisiones producidas en consecuencia de las actividades de la organización, pero se originan en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

La figura 3.10 presenta ejemplos de los tipos de alcances existentes.

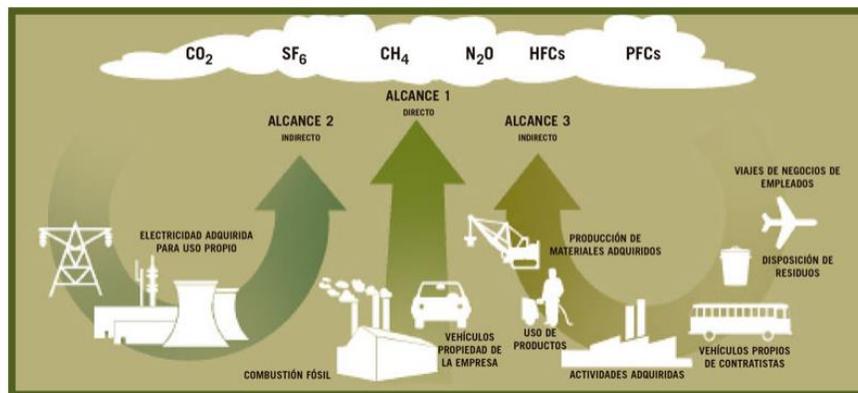


Figura 3.10. Diagrama de los tipos de alcances. Tomado DCC (2014).

Según la norma, la organización que desee gestionar sus GEI debe especificar el alcance incluyendo límites operativos y organizacionales de las instalaciones donde se cuantificarán las emisiones, y cumplir con los siguientes pasos para desarrollar el inventario:

Identificación de fuentes y sumideros de GEI:

Una vez definido el alcance, se deben identificar y documentar las fuentes directas e indirectas de GEI, así como si se encuentran sumideros de GEI.

Selección de la metodología de cuantificación:

Esta metodología deben ser procesos reconocidos nacional o internacionalmente que minimicen la incertidumbre. La norma plantea los siguientes:

- **Método 1.** Cálculo que utiliza los datos de las actividades multiplicados por factores de emisión oficializados por el Instituto Meteorológico Nacional o una entidad certificada.
- **Método 2.** Las emisiones son determinadas por medio de medición directa con monitoreo continuo o periódico de las mismas.
- **Método 3.** Cálculos realizados por balances de masas.

Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI:

La organización debe documentar los datos de las fuentes o sumideros relacionados con su alcance, esta información debe ir acorde con la metodología de cuantificación seleccionada.

Selección o desarrollo de los factores de emisión o remoción de GEI:

Los factores de emisión que se utilicen deben derivar de un origen reconocido, que sea apropiado para las fuentes y sumideros relacionados, actuales y tengan en cuenta la incertidumbre de la cuantificación. En caso de desarrollar factores de emisión propios deben ser validados y verificados por la autoridad competente.

Cálculo de las emisiones y remociones de GEI:

Los resultados del inventario deben ser reportados en dióxido de carbono equivalente (CO₂e), unidad usada para comparar la fuerza de radiación de un GEI con el dióxido de carbono, luego de ser multiplicado por el factor de Potencial de Calentamiento Global (PCG), factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, en relación al CO₂e en un periodo determinado.

Exclusiones:

La organización puede excluir fuentes o sumideros que su totalidad no supere el 3% del inventario, o aquellas cuya cuantificación no sería técnicamente viable ni rentable, explicando la razón de la exclusión.

Medidas de reducción:

Para una correcta disminución de emisiones de GEI, la organización debe presentar un plan que confirme el compromiso de la alta gerencia ante el trabajo a realizar, los objetivos propuestos y el porcentaje de emisiones a reducir, todo esto basado en una estrategia de trabajo con los recursos a necesitar.

3.8. Modelo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar

Es una técnica desarrollada por W. A. Shewart para organizar el trabajo y darle el correcto seguimiento al proceso, implementando el método de mejora continua, es un proceso tan eficaz que actualmente se utiliza en muchos sistemas de gestión, entre ellos el de Gestión Ambiental, lo que lo convierte en una buena herramienta, pues permite ordenar la organización para documentar eficientemente toda la información generada.

Desarrollar este sistema permitiría aumentar la eficiencia organizacional, ya que requiere la participación de todos los miembros de la estructura para la aplicación de cuatro pasos perfectamente definidos mostrados en la figura 3.11. Este ciclo afina la planificación, implementación y operación de cualquier proyecto que la empresa decida realizar (Alemany, 2004).

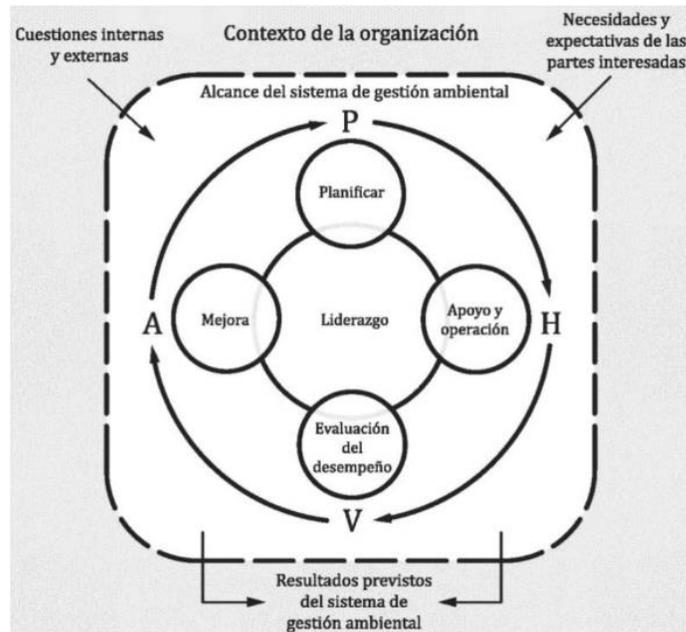


Figura 3.11. Modelo PHVA. Tomado de INTECO (2015).

El modelo PHVA se implementa según los siguientes pasos:

- **Planificar:** Definir los objetivos que se quieren cumplir, en conjunto con los límites y los pasos para lograrlo, recopilar la información necesaria (pruebas a realizar o consultar a un especialista) y por último conocer quiénes son los encargados y el presupuesto necesario.
- **Hacer:** Implementar los procesos planificados previamente.
- **Verificar:** Observar y medir los efectos producidos por el sistema implementado, es importante realizar una comparación entre las metas proyectadas y los resultados obtenidos.
- **Actuar:** Evaluar todo el proceso implementado para revisar lo aprendido, decidir cómo se puede implementar de mejor manera y cómo se puede extender a otros casos o áreas.

Se considera que, al buscar la mejora continua, existe un quinto paso en el que se reinicia el modelo PHVA nuevamente con las oportunidades de mejora incluidas (Alemany, 2004). El modelo se realiza bajo el liderazgo y el compromiso de la alta gerencia, en conjunto con personal capacitado en el tema y cualquier otra persona que se considere clave para su correcto desarrollo. Ese grupo de personas son los responsables de analizar los contextos de

la organización que pueden afectar al sistema, como cuestiones externas e internas, y las necesidades y expectativas de las partes interesadas (INTECO, 2015).

3.9. Educación ambiental

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés), dice que la educación ambiental es un proceso que brinda herramientas para la toma de decisiones, no pretende informar sobre un punto de vista en específico o hacer que las personas piensen de cierta manera, más bien busca que cada ser humano desarrolle el conocimiento crítico y que con información real sea capaz de tomar decisiones más amigables con el ambiente.

La implementación de una buena educación ambiental en un grupo de personas se debe enfocar en darle conocimiento y comprensión del ambiente a los participantes, explicándoles el comportamiento de la naturaleza y como todos los seres vivos del planeta se relacionan con ella. También incentiva a desarrollar conciencia por la situación ambiental vivida actualmente, demostrando el impacto del hombre sobre todo el sistema natural e incentivar la búsqueda de soluciones que mitiguen el impacto, así como promover la participación en actividades ambientales (EPA, 2017).

Expertos indican que promover un espacio educativo en temas de ambiente en una organización colabora con la Responsabilidad Social Empresarial, sistema que se basa en la competitividad empresarial, el compromiso social y el respeto al ambiente. Esto hace que las compañías gestionen sus riesgos ambientales para evitar que sucedan y así mantener una buena reputación (Reyes-Solórzano, 2018). El concepto surgió posterior a la conferencia en Río de 1992, como un proceso para unir la relación entre desarrollo y ambiente.

4. METODOLOGÍA

4.1. Lugar de estudio

El proyecto fue realizado en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense (SA), ubicada en San José, Zapote. La figura 4.1 es el mapa del lugar de estudio.



Figura 4.1. Mapa de la ubicación de la Sede Administrativa.

4.2. Inventario de Gases de Efecto Invernadero

4.2.1 Definición de los límites organizacionales y operativos

Se realizó un diagnóstico de las instalaciones de la Sede Administrativa para definir los límites operativos y organizacionales, según la norma INTE B5: 2016.

4.2.2 Recopilación de datos y determinación de la línea base

Para calcular el inventario de GEI se analizaron las funciones diarias de la SA, según la información encontrada se especificó sus fuentes de emisión, se seleccionó la metodología adecuada para la recolección de datos y por último, se determinó un año base.

4.2.3 Cuantificación de las emisiones de GEI y su cálculo

Para realizar el inventario se seleccionó el método 1 de la norma INTE B5:2016. Los factores de emisión y los PCG se utilizaron del folleto Factores de emisión de Gases de Efecto Invernadero (2018), elaborado por el Instituto Meteorológico de Costa Rica.

La cuantificación del inventario se ejecutó utilizando como base la ecuación 2 que sigue, en atención al método 1 de cálculo proveniente de la norma INTE B5:2016, proveniente de la norma INTECO, utilizando como unidad final Toneladas de CO_{2e}:

$$\text{Datos de la actividad} \times FE \times PCG = \text{Ton CO}_{2eq} \quad (2)$$

Dónde:

Datos de la actividad: son todos aquellos datos que se producen por las diferentes actividades de la empresa, como litros de combustible consumido, kWh por consumo de energía, entre otros.

FE: Factor de Emisión.

PCG: Potencial de Calentamiento Global.

Ton CO_{2e}: Son las toneladas equivalentes de CO₂ que se obtienen al final de la multiplicación.

Las toneladas totales se obtienen de la suma de todos los datos obtenidos (3).

$$\text{Ton CO}_{2eq} = \sum_1^n (\text{Emisión final por fuente}) \quad (3)$$

En el caso de los viajes de avión, se utilizó la calculadora en línea de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, por sus siglas en inglés). La herramienta solicita información clave para realizar el cálculo de un viaje, se le debe indicar si es un ida y vuelta o solo uno de los dos, así como la cantidad de personas que van en el avión y por último pide especificar el aeropuerto de salida y el de llegada.

4.2.4 Incertidumbre

Actualmente, el MINAE no ha determinado un procedimiento específico para calcular las incertidumbres de los datos, por lo que no fueron presentadas.

4.3. Medidas de reducción

Con el fin de obtener una disminución en el resultado final del inventario, las medidas de reducción fueron propuestas para aquellas fuentes de emisión cuyo porcentaje fue mayor al 3% del total de las emisiones calculadas.

4.4. Elementos claves para implementar la Carbono Neutralidad

Se estudió el comportamiento organizacional de la Cruz Roja para definir qué elementos son necesarios crear o modificar para mejorar la gestión de GEI, de acuerdo al Plan Estratégico, apoyando un sistema que les permita mejorar la toma de decisiones y la implementación del proceso.

Para esto, se realizaron visitas en la SA y se conversó con cuatro de los trabajadores encargados en temas ambientales para conocer la metodología actual para implementar la gestión de GEI, basándose en esa información y con revisiones bibliográficas se determinaron los pasos recomendables para alcanzar el objetivo propuesto.

De igual forma se planteó cómo debería conformarse un equipo técnico para implementar este proceso en la Cruz Roja Costarricense, en el que la alta Gerencia debe asegurar la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener, revisar y mejorar el proceso, esto incluye recursos económicos y humanos.

4.5. Plan de sensibilización

Se visitó a la organización con el propósito de conocer el comportamiento del personal respecto a temas ambientales, para así definir cuál es el método más eficiente para fomentar la sensibilización en las personas y aumentar el interés en el tema de la Carbono Neutralidad.

Las capacitaciones se dividieron en cuatro niveles distintos dependiendo del grupo meta y el mensaje que se quería hacer llegar. Según el nivel a capacitar se conversó con el jefe para

seleccionar un día y se les hizo llegar la invitación a todo el personal de la SA, durante las actividades se desarrollaron temas relacionados a su puesto en la organización y su relación con la C-Neutralidad.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Inventario de Gases de Efecto Invernadero

5.1.1 Definición de los límites organizacionales y operativos

Según las necesidades detectadas en la Sede Administrativa, para definir los límites organizacionales, se consideró el 100% de las emisiones que se encuentran bajo el control operacional y financiero de la empresa, bajo el objetivo de gestionar correctamente las emisiones de GEI.

Los límites operativos se definieron identificando las emisiones y remociones que se asocian a sus actividades, tomando en cuenta todas aquellas emisiones directas, indirectas y otras emisiones indirectas.

El cuadro 5.1, muestra todas las fuentes de emisión encontradas en la Sede Administrativa, divididas según su alcance respectivo.

Cuadro 5.1. Alcances de las fuentes de emisión encontradas en la Sede Administrativa.

Alcance	Fuente
Emisiones directas	Vehículos
	Extintores
	Planta Eléctrica
	Aires Acondicionados
Emisiones indirectas	Energía eléctrica
Otras emisiones indirectas	Agua Residual
	Residuos Sólidos
	Viajes de avión

5.1.2 Recopilación de datos y determinación de la línea base

Se solicitó la información necesaria a todos aquellos colaboradores encargados, basado en la cantidad de datos y su facilidad de acceso, el año base seleccionado fue el 2017. Durante la investigación no se encontró ningún sumidero en las instalaciones de la Sede Administrativa.

El cuadro 5.2, muestra un ejemplo de los datos recolectados para el consumo de energía eléctrica de la Sede Administrativa.

Cuadro 5.2. Datos recolectados del consumo de energía de la Sede Administrativa durante el 2017.

Mes	kWh	Mes	kWh
Enero	7080	Agosto	7880
Febrero	7560	Septiembre	8440
Marzo	7440	Octubre	8320
Abril	7280	Noviembre	8240
Mayo	7960	Diciembre	7160
Junio	8400	Total	93760
Julio	8000		

5.1.3 Cuantificación de las emisiones de GEI y su cálculo

Basado en los datos encontrados, se utilizaron los factores de emisión y PCG, del folleto “Factores de emisión 2018” elaborado por el IMN, presentados en el cuadro 5.3.

Cuadro 5.3. Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones.

Sector	Tipo	CO ₂	Unidades	CH ₄	N ₂ O	Unidades
Transporte	Gasolina (Con catalizador)	2,231	Kg/L	0,907	0,283	g/L
	Diésel	2,613	Kg/L	0,149	0,154	g/L
Generación de electricidad	Diésel	2,63	Kg/L	0,122	0,02442	g/L
Energía	-----	0,0754	Kg/kWh	-----	-----	-----
Residuos sólidos	-----	-----	-----	0,0581	-----	Kg/Kg
PCG: 100 Años	-----	1	-----	21	310	-----

Tomado y adaptado del (Instituto Meteorológico de Costa Rica, 2018).

Después de recolectar los datos, se procedió a realizar el cálculo de emisiones utilizando la ecuación 2, los resultados del cálculo para cada una de las fuentes de emisión se presentan a continuación:

Consumo de combustible

La SA cuenta con veinte vehículos: 13 livianos, 3 pick up, una buseta y 3 camiones. Por las actividades que realizan diariamente no utilizan ambulancias. Los vehículos de carga

pesada son usados para movilizar equipo o suministros durante emergencias o para colaborar en diferentes actividades.

Los vehículos livianos son usados para actividades como llevar colaboradores a reuniones, visitas a comités auxiliares o entrega de documentos importantes. Actualmente, no existe una política de carro compartido ni de planificación de viajes.

Con los datos presentados en los cuadros 5.4 y 5.5 se obtuvieron las toneladas totales de CO₂e, usando los factores de emisión y los PCG del cuadro 5.3.

Cuadro 5.4. Cálculo de emisiones de GEI por consumo de diésel en la SA durante el 2017.

Diésel					
Mes	Litros	CO₂	CH₄	N₂O	Ton CO₂/mes
Enero	5068,13	13,243	0,016	0,242	13,50
Febrero	4366,59	11,410	0,014	0,208	11,63
Marzo	4906,43	12,821	0,015	0,234	13,07
Abril	4517,7	11,805	0,014	0,216	12,03
Mayo	4271,29	11,161	0,013	0,204	11,38
Junio	5005,72	13,080	0,016	0,239	13,33
Julio	3720,09	9,721	0,012	0,178	9,91
Agosto	3901,54	10,195	0,012	0,186	10,39
Septiembre	4301,39	11,240	0,013	0,205	11,46
Octubre	1728,02	4,515	0,005	0,082	4,60
Noviembre	4346,43	11,357	0,014	0,207	11,58
Diciembre	3086,93	8,066	0,010	0,147	8,22
Total	49220,26	128,613	0,154	2,350	131,12

Cuadro 5.5. Cálculo de emisiones de GEI por consumo de gasolina en la SA durante el 2017.

Gasolina					
Mes	Litros	CO₂	CH₄	N₂O	Ton CO₂/mes
Enero	697,98	1,557	0,013	0,033	1,60
Febrero	362,41	0,809	0,007	0,017	0,83
Marzo	237,7	0,530	0,005	0,011	0,55
Abril	400,98	0,895	0,008	0,019	0,92

Continuación del cuadro 5.5

Gasolina					
Mes	Litros	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Ton CO ₂ /mes
Mayo	393,01	0,877	0,007	0,019	0,90
Junio	476	1,062	0,009	0,023	1,09
Julio	357,65	0,798	0,007	0,017	0,82
Agosto	388,1	0,866	0,007	0,019	0,89
Septiembre	377,35	0,842	0,007	0,018	0,87
Octubre	264,42	0,590	0,005	0,013	0,61
Noviembre	518,26	1,156	0,010	0,025	1,19
Diciembre	533,4	1,190	0,010	0,025	1,23
Total	5007,26	11,171	0,095	0,239	11,51

La información presentada proviene de facturas brindadas por la unidad de combustible de la Sede Administrativa. De igual forma existe un Excel en el que se realizó el cálculo del inventario. La figura 5.1 compara las toneladas de emisión de diésel y gasolina durante el 2017. Del total de los vehículos solo el 20% utiliza gasolina razón por la cual el resultado es pequeño en comparación al resultado por consumo de diésel.

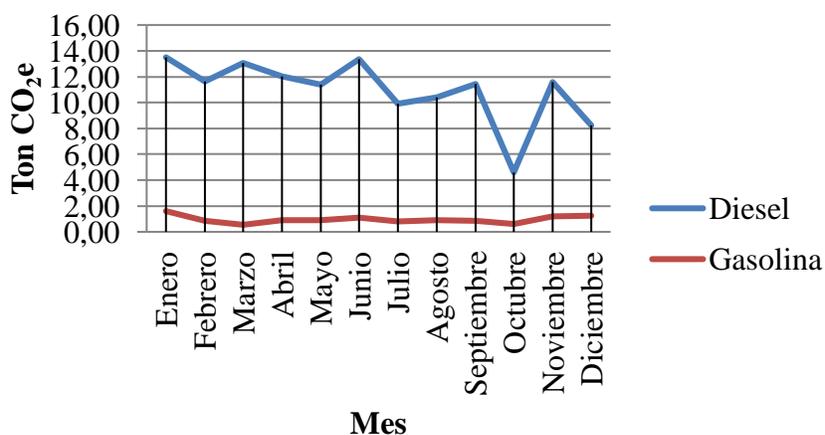


Figura 5.1. Toneladas de CO₂e producidas por los combustibles fósiles durante el 2017.

Se cuenta con una planta eléctrica de emergencia, que trabaja quince minutos a la semana, utiliza diésel como combustible, sin embargo; la Sede Administrativa no cuantifica cuanto combustible se le suministra al mes, lo que impidió el cálculo de los GEI. La SA debe

comenzar a cuantificar los datos respectivos a dicha fuente de emisión para tener un resultado adecuado.

Energía eléctrica

Según las facturas dadas por la Unidad de Tesorería, la Sede Administrativa tuvo un consumo eléctrico elevado por el constante uso de luz, equipos electrónicos, aires acondicionados y entre otros, además de que el edificio no cuenta con un diseño ambientalmente eficiente, dado que trece oficinas reciben menos luz y poca ventilación. De igual forma no hay una cultura amigable con el ambiente que incentive a desconectar todos los dispositivos de uso innecesario al terminar la jornada laboral.

Cuadro 5.6. Cálculo de las emisiones de GEI por consumo eléctrico en la SA durante el 2017.

Mes	kWh	FE Kg CO₂/ kWh	Conversión kg a ton	Ton CO₂e
Enero	7080	0,0754	0,001	0,53
Febrero	7560	0,0754	0,001	0,57
Marzo	7440	0,0754	0,001	0,56
Abril	7280	0,0754	0,001	0,55
Mayo	7960	0,0754	0,001	0,60
Junio	8400	0,0754	0,001	0,63
Julio	8000	0,0754	0,001	0,60
Agosto	7880	0,0754	0,001	0,59
Septiembre	8440	0,0754	0,001	0,64
Octubre	8320	0,0754	0,001	0,63
Noviembre	8240	0,0754	0,001	0,62
Diciembre	7160	0,0754	0,001	0,54
Total	93760	0,0754	0,001	7,07

La figura 5.2 grafica el comportamiento de las toneladas de CO₂e obtenidas del cálculo realizado, en el cual se utilizaron los datos presentados en los cuadros 5.3 y 5.6.

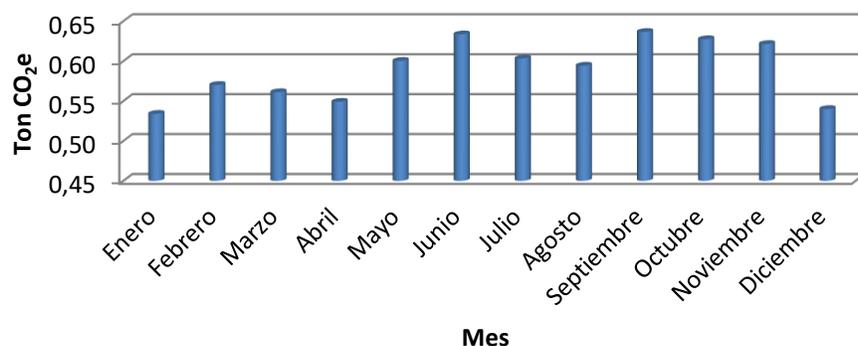


Figura 5.2. Toneladas de CO₂e producidas por el consumo de energía eléctrica durante el 2017.

Viajes al exterior

Se decidió contabilizar las emisiones generadas por los viajes de avión ya que la Cruz Roja es una organización internacional que realiza actividades fuera del país, sin embargo, se encontró que la mayor parte de los costos por viajes aéreos durante el 2017 no fueron asumidos por la Institución, razón por la cual el resultado del inventario es insignificante, además, se identificó que la Sede Administrativa no cuenta con una metodología definida para cuantificar la información proveniente de los viajes de avión.

El cálculo de CO₂e para viajes de avión se realizó utilizando la información presentada en el cuadro 5.7, por medio de la calculadora del ICAO.

Cuadro 5.7. Cálculo de las emisiones de GEI por viajes de avión en la SA durante el 2017.

Número	Destino	Aerolínea	Agencia de viajes	Fondos	Ton CO ₂ e
1	Turquía	Copa Airlines/ Turkish	Caravana Internacional	Institucionales	0,00
2	Turquía	Copa Airlines/ Turkish	Caravana Internacional	Institucionales	0,00
3	Panamá	Copa Airlines	Caravana Internacional	Institucionales	1,34
4	Honduras	Avianca	Caravana Internacional	Institucionales	2,25
5	El Salvador	Avianca	Caravana Internacional	Institucionales	1,86
Total					5,44

Toda la información utilizada para realizar el cálculo de emisiones de GEI fue brindada por el departamento de Proveduría.

Otras fuentes de emisión

Las aguas residuales (AR) producidas son únicamente de tipo doméstico por el uso de servicios sanitarios, lavado de vehículos y fregaderos, estas son evacuadas por medio del alcantarillado sanitario. Al no recibir tratamiento por parte de la Sede Administrativa, las AR se consideran de tercer alcance, por lo que pueden no ser contabilizadas.

En el caso de los extintores solo tienen 3 que generen emisiones, porque utilizan CO₂ como agente extintor, y se cambian una vez al año por medio de una empresa certificada. El cálculo se realizó según la información recolectada durante las visitas a la SA y se presenta en el cuadro 5.8.

Cuadro 5.8. Cálculo de las emisiones de GEI por extintores en la SA.

Cantidad	Peso (kg)	PCG	Conversión (kg a ton)	Total Ton CO₂e
3	4,5	1	0,001	0,01

Fuentes no contabilizadas

Para realizar el inventario de GEI en la SA se quiso contabilizar todas las fuentes identificadas, sin embargo, de las siguientes fuentes no se encontró información, por lo que se decidió excluirlas.

Los residuos sólidos generados en la Sede Administrativa durante el 2017 no se registraron lo que imposibilitó el cálculo. Para los refrigerantes tampoco se obtuvo información ya que no se tienen registros por la falta de mantenimiento, la SA debe iniciar un proceso de recolección de información, en el apéndice 1, se adjunta una propuesta para realizar dicha acción, de igual forma, el GHG Protocol (Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, por sus siglas en inglés) presenta una herramienta para suponer las emisiones provenientes de refrigerantes.

El resultado total fue de 157,9 Ton CO₂e dando como emisión significativa el uso de combustible fósil con un 90,32% y el consumo eléctrico con un 4,48%. El cuadro 5.9 representa las siete fuentes de emisión contabilizadas según su alcance, el tipo y las toneladas de CO₂e.

Cuadro 5.9. Resultado final del Inventario de GEI

Alcance	Fuente	Total (Ton CO ₂ e)	Porcentaje (%)
Directo	Vehículos	142,62	90,32
Indirecto	Electricidad	7,07	4,48
Indirecto	Viajes Extranjero	5,44	3,45
Directo	Extintores	0,01	0,01
Directo	Planta Eléctrica	0,00	0,00
Indirecto	Residuos Sólidos	0,00	0,00
Directo	Aires Acondicionados	0,00	0,00
	Total	157,91	100

La figura 5.3 grafica el porcentaje de todas las fuentes de emisión representando las dos que poseen el valor más alto.

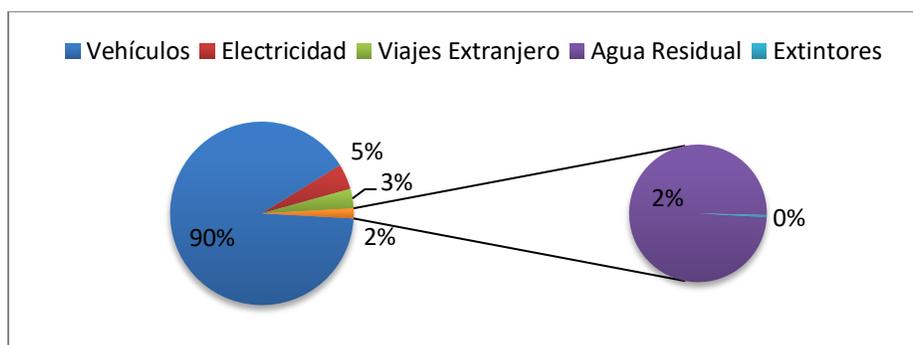


Figura 5.3. Resultado del inventario de GEI en la Sede Administrativa.

El resultado final del inventario de GEI posee un valor numérico de 157,91 tonCO₂e porque se realizó con la información de un único edificio institucional. Sin embargo, la Cruz Roja estableció como objetivo general, en su Plan Estratégico 2017-2020 (adjuntado en el anexo 1), alcanzar la Carbono Neutralidad a nivel país.

Del análisis de la información presente en la Sede Administrativa se encontró que, actualmente no se cuenta con el personal ni los recursos necesarios para alcanzar la C-Neutralidad, debido a esto se replantea que antes de alcanzar los objetivos propuestos, se inicie con otras acciones como, formar un órgano ejecutor y definir los recursos necesarios.

El PPCN 2.0 da la opción de escoger entre cinco categorías distintas, presentadas en la figura 3.8, la Cruz Roja podría optar por alguna de las primeras dos categorías, reporte de inventario o inventario y reducción de emisiones asociadas, proceso que les ayudará a iniciar una correcta ruta hacia la C-Neutralidad.

El conjunto de todos los resultados presentes en este trabajo, le dan a la Institución una herramienta para iniciar el trabajo estipulado en el Plan Estratégico, además les da una base metodológica para trabajar a nivel país.

5.2. Medidas de reducción

El cuadro 5.10 presenta los resultados del inventario en el que únicamente se encontraron dos fuentes de emisión significativas, para estas se proponen medidas de reducción que sean amigables con la función de la organización.

5.2.1 Uso de vehículos

Según la información encontrada, el consumo de combustibles fósiles es la fuente de emisión que más liberó GEI durante el 2017, por lo que se deben implementar cambios positivos para disminuir el resultado, iniciando con el incentivo hacía los colaboradores, para que tomen conciencia sobre el tema y sigan las pautas a implementar.

Se debe crear un protocolo de mantenimiento preventivo para los vehículos, según la guía dada por el fabricante y las pautas que la Sede Administrativa considere necesarias, esto ayudará a que aquellos departamentos que cuentan con su propio vehículo y no conozcan a profundidad el mantenimiento que se debe llevar a cabo, tengan un manual con la información necesaria. El departamento de Gestión de Flota debe asegurarse del cumplimiento del manual, para así mejorar la eficiencia del vehículo, aumentar su seguridad, ahorrar recursos económicos y disminuir la emisión de GEI.

Los conductores deben recibir capacitaciones en el tema de conducción eficiente, para mejorar la forma de conducir y disminuir el consumo de carburante, así como la contaminación ambiental y los riesgos en carreteras. Los vehículos institucionales cuentan con GPS; sin embargo, falta sensibilización para que el personal entienda su importancia y cumpla con las reglas establecidas.

Es importante que se comiencen a analizar los viajes solicitados por los departamentos para evaluar si la reunión se puede realizar vía internet o bien buscar realizar viajes compartidos para evitar que muchos vehículos salgan al mismo lugar en cortos periodos de tiempo.

Una de las acciones que pueden generar un mayor impacto en el resultado es el cambio de la flotilla principal (vehículos livianos) por una híbrida o eléctrica, ya que son vehículos que permiten eliminar las emisiones atmosféricas directas, reduce la contaminación sónica y gran parte de los costos, por la disminución del uso de combustibles fósiles, aunque se

aumente el consumo de energía eléctrica ya que la mayor parte de la energía producida en Costa Rica proviene de fuentes renovables (Quiroga, 2017). De igual forma, al tener un vehículo eléctrico, en Costa Rica, no se paga marchamo por los primeros 5 años de haber adquirido el vehículo (Lynch, 2018).

Actualmente, la SA cuenta con una flota de entre 10 a 30 años de antigüedad, lo que genera un gran impacto en el ambiente debido a una combustión poco eficiente y una alta emisión atmosférica. Si se va a adquirir un vehículo de combustible fósil se recomiendan considerar los impactos ambientales y energéticos durante toda la vida útil del automóvil, como el consumo de energía que se puede medir en km/l o l/100km, la generación de CO₂ medido en g/km y revisar la norma del motor (Morales, 2018).

5.2.2 Energía eléctrica

La energía eléctrica es la segunda fuente significativa obtenida, de acuerdo a los datos empleados en el cálculo. Esta fuente tiene diversas medidas de mejora aplicables para la Sede Administrativa. Es importante realizar el mantenimiento adecuado a los equipos eléctricos y electrónicos para asegurar su correcto funcionamiento.

En el caso de los aires acondicionados, estos deben tener un procedimiento para realizar la limpieza correspondiente, porque así se aumenta la vida útil del aparato, se reducen gastos debido a que un sistema de estos con mal funcionamiento aumenta el consumo energético y evita problemas de salud para el personal (Cámara, 2014). Es importante que la Sede Administrativa establezca el rango de temperatura para el uso del aire y evitar que las oficinas se enfríen más de lo que deberían, además de mejorar la estructura de las oficinas para mejorar el enfriamiento del aire acondicionado.

También, se encontró que en el comedor hay 4 refrigeradoras que fueron donadas y no han recibido mantenimiento desde entonces, además, hay un mínimo de 5 refrigeradoras más en toda la SA. Este exceso de equipo genera consumo extra que se puede disminuir analizando las razones por las que los colaboradores prefieren adquirir sus refrigeradoras y tenerlas en las oficinas en lugar de utilizar las del comedor, para optar por una solución, como quitar aquellas que no se estén usando o poner una refrigeradora por piso o departamento.

Otra medida de mejora es el uso de las luminarias, el edificio no cuenta con un diseño ambientalmente amigable, las oficinas deben utilizar luz eléctrica durante todo el día. Así que se recomienda realizar una evaluación para cambiar las luminarias actuales por led, ya que este tipo de tecnología es más eficiente energéticamente, producen la misma luz con menos potencia, son recomendables para personas que trabajan con computadoras y tienen una mayor vida útil (El Progreso, 2018). En la SA solo hay 2 oficinas y 2 aulas que tienen bombillos led, el resto no, por lo que realizar un cambio de este tipo traerán beneficios para la disminución del inventario de GEI.

También, es importante crear conciencia en los empleados para que se acostumbren a apagar la luz cada vez que la oficina queda sola y es recomendado utilizar temporizadores para el encendido de las luces que se encuentran en salas comunes, para evitar que se queden encendidas durante la noche.

El constante uso del equipo electrónico también provoca gran consumo de electricidad, en la Sede todos utilizan computadoras para trabajar, debido a esto es importante sensibilizar al personal sobre medidas de ahorro energético con sus equipos. La guía de ahorro del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) recomienda que, al dejar la computadora sola por pequeños lapsos de tiempo, como los almuerzos, se utilice el modo suspender y desconectarla al terminar la jornada laboral.

La SA cuenta con hornos microondas, cafeteras, tostadores, impresoras y demás equipos que usualmente quedan conectados durante la noche o/y fines de semana. Se debe incentivar a todo el personal a desconectar estos equipos cuando ya no serán usados debido a que siguen consumiendo electricidad. Al finalizar la jornada laboral es recomendable revisar todos los equipos de las oficinas y salas comunes para asegurar que no quede ningún equipo encendido o conectado (Grupo ICE).

Cuando la Cruz Roja decida cuáles medidas de reducción implementará en sus instalaciones deben realizar un plan de gestión de reducciones, en el cual demuestre el compromiso del Consejo y la Gerencia ante las acciones a ejecutar. Este mismo documento debe incluir una estimación de las cantidades de emisiones a reducir, las actividades para lograrlo, la metodología y los departamentos participantes

5.3. Elementos claves para implementar la Carbono Neutralidad

Según la información recolectada durante las visitas a la Sede Administrativa, se encontró que la institución carece de una metodología definida correctamente para alcanzar la Carbono Neutralidad.

La responsabilidad del tema de ambiente institucional recae sobre un único departamento que no tiene la capacidad financiera ni técnica para darle inicio al proceso que conlleva la C-Neutralidad.

Analizando la estructura organizacional de la Cruz Roja y por medio de revisión bibliográfica se definió que la institución debe seguir un método que les permita ir cumpliendo con las metas poco a poco junto a una política de mejora continua, se seleccionó el método de PHVA ilustrado en la figura 3.11, que les brinda las herramientas para que puedan iniciar un correcto trabajo hacia la Carbono Neutralidad.

Siguiendo los cuatro pasos principales del modelo elegido se presentó la guía para cumplirlos, basada en la información existente y en aquella que aún no se genera, pero es de vital importancia para cumplir con el objetivo.

5.3.1 Planificar

Para darle el correcto inicio al modelo se deben planificar todos los pasos a ejecutar, estos se muestran en la figura 5.4. Durante el 2017 la Cruz Roja definió las metas a cumplir en su Plan Estratégico, entre estas se encuentra alcanzar la C-Neutralidad a nivel país, esto reafirmó el compromiso de la alta gerencia y el Consejo Nacional para obtener el certificado; no obstante, por falta de conocimiento técnico les falta trabajo definiendo la ruta a implementar.

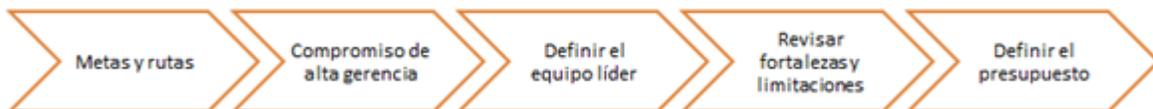


Figura 5.4. Guía para cumplir con el paso de Planificar del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).

En el 2018 se creó la Política Ambiental Institucional, adjuntada en Anexo 2, no ha recibido la divulgación necesaria para que todo el personal la conozca, se comprometa y la ponga en práctica. Esta falta de información se identificó gracias a la carencia de personal trabajando directamente en el proyecto, según el modelo se debe concretar un grupo de personas que cumplan con los siguientes roles clave:

- **Especialista en temas ambientales:** Es quien debe liderar el grupo y definir la ruta de trabajo, debe poseer el conocimiento ambiental requerido, además de entender el funcionamiento institucional.
- **Representante del área financiera:** Encargado de programar los recursos para que las medidas de reducción sean factibles según la situación económica de la organización.
- **Representante gerencial:** Es importante incorporar a alguien representante de la gerencia o del consejo, para facilitar la implementación de las medidas.
- **Representante de la parte legal:** Para prevenir cualquier incumplimiento con las normas tanto a nivel país como organizacional, es recomendable incluirlo en el grupo para una correcta asesoría.

Actualmente, la Cruz Roja tiene un Comité Técnico de Ambiente y Carbono Neutralidad (CT de ambiente) que se compone de los representantes de los departamentos que han trabajado temas de ambiente durante los últimos años, pero faltan roles importantes a incorporar. Participan tres personas del Consejo Nacional que apoyan la toma de decisiones; sin embargo, no hay nadie que asesore legalmente, ni que maneje el tema de la Carbono Neutralidad desde el área ambiental, por lo que deben incluir personas que cumplan con esos requisitos.

Una vez definido el equipo líder, se deberán evaluar las oportunidades de mejora existentes, las situaciones que se han manejado correctamente y aquellas otras situaciones que deben analizarse para definir el mejor método a ejecutar y el presupuesto que será necesario durante la implementación del sistema.

Esta primera etapa finaliza con la realización del inventario de GEI, el personal con el conocimiento técnico es quien lo realiza en conjunto con equipo líder, y se comienzan a evaluar las medidas de reducción aplicables.

5.3.2 Hacer

Una vez que toda la ruta se encuentre planificada se inicia con el proceso de Hacer (figura 5.5) el cual consta de poner en práctica el modelo. Se deben definir las responsabilidades del personal que trabaje directamente con las fuentes de emisión identificadas.



Figura 5.5. Pasos para cumplir con la segunda parte del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).

En el caso de la Cruz Roja se encontró un faltante de información importante, por lo que, se recomienda la implementación de la forma correcta para recolectarla, en el apéndice 2 se muestra un ejemplos de cómo se recomienda realizar la recolección de información de combustibles fósiles para los vehículos y la planta eléctrica.

Seguidamente, se debe fomentar la sensibilización en el personal para mejorar el funcionamiento del modelo, esto debe ir de la mano con la divulgación, para que todos los colaboradores conozcan sobre el tema. En la institución hace falta trabajar en estos dos pasos porque más de la mitad del personal no conocen el tema y no saben cómo colaborar.

Es importante que todas las actividades a implementar sean documentadas para asegurar tener un buen control sobre las acciones ejecutadas, además, la Norma INTE B5:2016 específica que toda la información debe ser documentada de tal manera que facilite la revisión de la misma.

El equipo líder debe llevar un control operacional de todo el funcionamiento del proceso, lo cual es la base para seguir con el mismo, si no se tiene la información generada no se podrá evaluar el funcionamiento del trabajo y ni se obtendrá el objetivo deseado.

5.3.3 Verificar

La tercera etapa deberá evaluar todo el trabajado implementado hasta el momento, por lo que se inicia dándole seguimiento a todo el proceso y midiendo el trabajo de los colaboradores en el tema, esta responsabilidad debe irse implementando desde que se planifica todo el proceso. Los pasos a seguir se muestran en la figura 5.6.



Figura 5.6. Etapa de Verificar en el modelo de PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).

Es importante evaluar la opinión de los colaboradores en busca de no conformidades, esto permite determinar cuáles metodologías son más eficientes. El equipo líder es el encargado de revisar toda esta información llevando un control de registros al respecto.

Por último, se debe implementar el protocolo para las auditorías internas que permita evaluar, de la manera más objetiva, todo el trabajo del equipo líder, para esto la alta gerencia y el Consejo Nacional deben seleccionar los criterios y el alcance de la evaluación, además de las personas que la realizarán para garantizar la objetividad e imparcialidad.

Toda la información encontrada durante la evaluación debe ser revisada para luego compartir las opciones de mejora con el departamento correspondiente, de ser necesario, y así asegurarse de un cambio en el actuar del personal.

5.3.4 Actuar

Para finalizar el modelo se debe actuar acorde a toda la información encontrada durante las otras tres etapas, este paso se culmina implementando todas las medidas seleccionadas para mejorar el proceso.

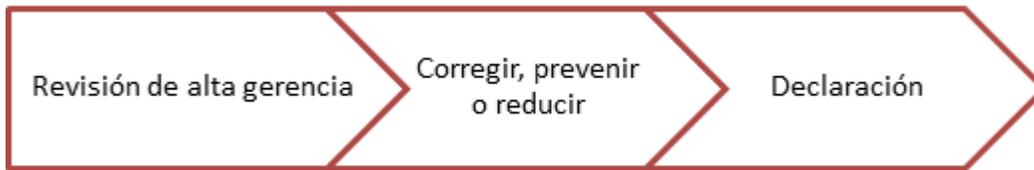


Figura 5.7. Actuar, última etapa del modelo PHVA. Tomado y adaptado del (Consejo de la Juventud de España, 2011).

Según la figura 5.7 en esta etapa se realiza la rendición de cuentas ante la alta gerencia y el Consejo Nacional, dándoles toda la información recolectada con el fin de que ellos estén completamente enterados del proceso implementado en conjunto con sus resultados.

Una vez analizados todos los cambios que serán necesarios ejecutar, la gerencia debe aprobarlos. Este proceso inicia la declaración formal sobre la emisión de Gases de Efecto Invernadero según la categoría a participar.

Se debe recalcar que el modelo seleccionado tiene la característica especial de implementar la mejora continua, considerando un quinto paso que consiste en volver a planificar la implementación del modelo nuevamente, en búsqueda de incluir todas las medidas de mejora encontradas en el camino, principalmente aquellas halladas por el OVV durante sus revisiones periódicas en la institución. Es importante ejecutar estas medidas para recibir la renovación del certificado por parte de la DCC.

La figura 5.8 ejemplifica a manera de resumen todo el modelo con los pasos, es importante que el equipo líder en conjunto a la gerencia y el Consejo Nacional decida cuál es la mejor ruta a implementar según la situación organizacional.

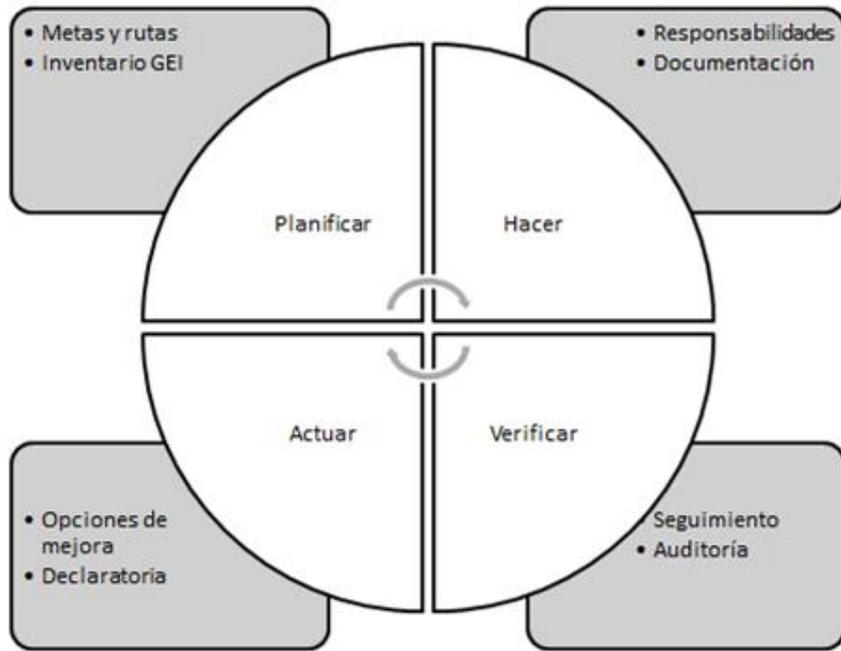


Figura 5.8. Resumen del modelo PHVA seleccionado.

5.4. Plan de sensibilización

5.4.1 Diagnóstico

Con base en las visitas realizadas en la Sede Administrativas se encontró que todos aquellos que poseen un alto rango conocen la meta institucional de la Carbono Neutralidad; sin embargo, esta información no ha sido comunicada de manera adecuada con el resto de los colaboradores.

Conforme a la estructura organizacional de la Cruz Roja se consideraron cuatro grupos metas:

- Alta gerencia, Consejo Nacional y CT de ambiente
- Directores y jefes de departamentos
- Personal general
- Conductores

Se identificó que a pesar de los esfuerzos realizados en la institución sobre temas ambientales falta la colaboración por parte de todo el personal debido a la falta de sensibilización de los mismos, por lo que este plan propone medidas de acción ejecutables para el equipo líder con el fin de mejorar la relación organizacional con el ambiente.

5.4.2 Plan de sensibilización

Se implementaron capacitaciones específicas para cada grupo meta, con el fin de sensibilizarlos sobre temas de ambiente y presentar el modelo recomendado para la Carbono Neutralidad.

Todo el personal, independientemente del rango que tenga, debe participar en las actividades de sensibilización, ya que, al tener conocimiento de la problemática ambiental y comprensión del sistema ambiental implementado, estará más motivado a realizar su parte de la mejor manera (KalkPoort Soutwerke CC, 2002).

Nivel 1:

Este nivel incluye a la alta gerencia, al Consejo Nacional, y al Comité Técnico de Ambiente y Carbono Neutralidad, debido a que se conforma por las personas encargadas a

implementar temas ambientales en la institución, la lista de asistencia a la capacitación se adjuntó en el apéndice 3, con evidencia de la realización de la capacitación.

La capacitación tuvo como finalidad principal darle a la gerencia las pautas que deben seguir para iniciar con el proceso para obtener la certificación de Carbono Neutralidad.

El cuadro 5.10 muestra los puntos dados durante la charla, se inició con temas generales como la definición de calentamiento global y sus efectos en Costa Rica, también se comentó cuáles han sido las medidas tomadas por el país durante los últimos años, recalcando la meta país de Carbono Neutralidad.

Cuadro 5.10. Ficha técnica de la capacitación realizada para el nivel 1.

Ficha técnica #1	
Actividad	Capacitación para el nivel 1
Título	Elementos claves para alcanzar la Carbono Neutralidad
Temas	Generalidades: Calentamiento global, situación país y Carbono Neutralidad
	Programa país 2.0
	Plan Estratégico 2017-2020 de la Cruz Roja
	Metodología de investigación
	Inventario obtenido
	Modelo seleccionado
Participantes	Gerencia, Consejo y Comité técnico
Lugar	Sede Administrativa, Zapote
Fecha	8 y 11 de mayo
Duración	1 hora
Expositor	Verónica Ortiz Esquivel
Observaciones	Es importante comenzar a unir toda la información existente sobre el tema y darle un correcto seguimiento.

Se explicó ¿Qué es el Programa País Carbono Neutralidad 2.0? y su importancia para la Institución, recomendando las categorías aplicables para la situación en la Sede Administrativa, además, se relacionó la información al cumplimiento con el Plan Estratégico 2017-2020.

Asimismo; se dio a conocer la metodología realizada durante la investigación para obtener los elementos claves, iniciando con el inventario obtenido. El modelo PHVA, se presentó dándole un enfoque importante al equipo líder que necesita para llevarlo a cabo, y a las herramientas necesarias para una correcta recolección de datos.

Nivel 2:

La Cruz Roja Costarricense, según su cantidad de colaboradores, se divide en direcciones y departamentos, los jefes de cada uno de los sectores se colocaron en el nivel 2 por encontrarse directamente debajo de la gerencia, eso les facilita el flujo de información; además, son quienes deben realizar el efecto multiplicador entre el personal a cargo, la lista de asistencia y evidencia de la capacitación se encuentra en el apéndice 4.

El cuadro 5.11 es la ficha técnica de la capacitación realizada para el nivel 2, esa capacitación fue muy parecida a la del nivel 1, ya que hay temas que ambos niveles deben de conocer, como las generalidades en los temas de calentamiento global y la situación país.

Cuadro 5.11. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 2 del plan de sensibilización.

Ficha técnica #2	
Actividad	Capacitación para el nivel 2
Título	Elementos claves para alcanzar la Carbono Neutralidad
Temas	Generalidades: Calentamiento global, situación país y Carbono Neutralidad
	Programa país 2.0
	Plan Estratégico 2017-2020 de la Cruz Roja
	Metodología de investigación
	Inventario obtenido
	Modelo propuesto
Participantes	Jefes y directores
Lugar	Sede Administrativa, Zapote
Fecha	13 de mayo
Duración	1 hora
Expositor	Verónica Ortiz Esquivel
Observaciones	Es información importante que luego la Gerencia debe comunicarles cómo se irá a trabajar el tema.

Durante la capacitación se explicó que es la Carbono Neutralidad, como se obtiene y la importancia del Programa País Carbono Neutralidad 2.0 con su relación al Plan Estratégico de la Cruz Roja, además de comentar la metodología realizada para obtener el inventario de GEI.

Por último, se mostró el modelo propuesto, haciendo énfasis en el equipo líder, y su importancia institucional, de igual manera se recalcó el tema de las herramientas para la recolección de datos, ya que hay varios departamentos que deben ponerlas en práctica.

Nivel 3:

Durante el 2017 hubo 150 colaboradores en la Sede Administrativa; sin embargo, a inicios del 2018 muchos de estos fueron trasladados a otros edificios institucionales, por lo que la capacitación se planificó para los 96 colaboradores actuales.

En el cuadro 5.12 se muestran los datos de la capacitación, la cual se realizó con el fin de fomentar la sensibilización del personal sobre temas generales de ambiente y su relación con la Carbono Neutralidad institucional.

Cuadro 5.12. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 3 del plan de gestión.

Ficha técnica #3	
Actividad	Capacitación para el nivel 3
Título	Taller de gestión ambiental
Temas	GEI ¿Qué son y cuál es su importancia? Relacionado con Calentamiento global.
	Inventario
	Datos interesantes del agua para incentivar su ahorro
	Residuos sólidos
	Ahorro energético
Participantes	Colaboradores
Lugar	Sede Administrativa, Zapote
Fecha	29 y 30 de mayo
Duración	1 hora
Expositor	Verónica Ortiz Esquivel
Observaciones	Es conocimiento que todos deben tener para tener más conciencia sobre la situación del ambiente.

La actividad se ejecutó de manera lúdica, se inició con la explicación de conceptos como; calentamiento global y Gases de Efecto Invernadero, para que entendieran la crisis climática actual y la importancia de hacer actividades de concientización.

Seguidamente, se conversó sobre diferentes conceptos interesantes sobre el agua, para incentivar el interés de los colaboradores en el tema. También, se les explicó la correcta forma de separar los residuos según la Nueva Estrategia Nacional de Reciclaje 2016-2021.

Por último, se recaló el tema de ahorro energético, por haber sido la segunda fuente de emisión significativa según lo calculado. Se les impulsó a buscar pequeñas acciones que estén al alcance de ellos y que puedan implementar en sus oficinas, como dejar todo desconectado al final de la jornada laboral.

Toda esta información fue relacionada con el impacto que tienen todos los colaboradores para la meta institucional de la C-Neutralidad, durante la capacitación participaron solamente 71 personas y las hojas de asistencia y evidencias se adjuntaron en el apéndice 5.

Nivel 4:

El último nivel incluye a los conductores, solo ellos tienen contacto directo con los vehículos de la Sede Administrativa ya que para eso se debe cumplir con ciertos requisitos. También, se incluye al personal del departamento de Gestión de Flota, quienes programan los viajes según la demanda del resto de departamentos. En el apéndice 6 se adjuntó la lista de asistencia.

El cuadro 5.13 muestra los temas dados durante la formación, se conversó sobre los GEI y su efecto en el planeta y de, cómo la mayoría de emisiones del país se deben a los vehículos privados (Ministerio de Ambiente y Energía, 2015). Se mostró la relación negativa de los 3 principales de Gases de Efecto Invernadero, con el clima.

Se mostró el inventario realizado, recalando que las emisiones de los vehículos es la fuente más contaminante, por lo que se deben implementar cambios, iniciando con la actualización de la flota vehicular de la SA.

Se conversó sobre la normativa de la Unión Europea, que rige en el país, y que por ende los vehículos nuevos de la SA deben cumplir con la Euro 3, y es importante que se estén actualizando constantemente sobre las nuevas tecnologías creadas para avanzar en conjunto con el país. Por último, se les dieron consejos sobre conducción eficiente para que los pongan en práctica.

Cuadro 5.13. Información sobre la capacitación realizada para el nivel 4 del plan de sensibilización.

Ficha técnica #4	
Actividad	Capacitación para el nivel 4
Título	Conducción eficiente
Temas	Calentamiento global y las emisiones por sector en Costa Rica
	Relación de los GEI con el clima
	Inventario
	Tipos de vehículos en la SA
	Normativa Euro
	Consejos a implementar al conducir
Participantes	Departamentos de flota y conductores
Lugar	Sede Administrativa, Zapote

Continuación Cuadro 5.13

Ficha técnica #4	
Lugar	Sede Administrativa, Zapote
Fecha	3 de junio
Duración	1 hora
Expositor	Verónica Ortiz Esquivel
Observaciones	Es información que hay que compartir con todos los conductores

Todas las capacitaciones realizadas tenían como fin principal concientizar a los colaboradores para que ellos mismos propongan las medidas de mejora que pueden implementar en su trabajo (KalkPoort Soutwerke CC, 2002).

5.4.3 Próximos pasos

El cuadro 5.14 muestra la propuesta de un plan de sensibilización anual, aplicable para la Sede Administrativa, este se centra en cuatro temas principales importantes para cambiar el ambiente organizacional.

El primero se relaciona con los residuos sólidos, como la SA tiene tantos problemas con la separación de estos, es recomendable darles a los colaboradores seguimiento en el tema para que se acostumbren a colocar sus residuos en el recipiente correspondiente. El segundo es el agua, que también es importante hacer un constante enfoque sobre su consumo. Seguido por el ahorro energético y los contaminantes atmosféricos.

De igual modo se proponen otras actividades pequeñas que el equipo líder puede realizar constantemente para crear una mayor conciencia en el personal, además de las charlas. Se pretende que sean funciones lúdicas para desarrollar un mayor interés.

Realizar una pizarra informativa y boletines para que la información siga llegando a los colaboradores y evitar que solo se hable del tema durante las charlas, lo ideal es que informen constantemente sobre las acciones que realiza la Institución en temas ambientales y las noticias que están pasando en el mundo.

Cuadro 5.14. Plan de sensibilización.

Dirigido	4 niveles de la organización			
Objetivos	Aumentar el conocimiento de todo el personal de la Sede Administrativa en temas ambientales. Incentivar cambios de actitudes dañinas para el ambiente.			
Actividades	Charlas y talleres			
Temas	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
Gestión de residuos sólidos	X			
Importancia del agua		X		
Ahorro de luz eléctrica			X	
Contaminantes atmosféricos				X
Otras actividades				
Residuos sólidos	Durante todo el año, realizar un concurso entre los departamentos para evaluar cual lleva más residuos para reciclar.			
Pizarra informativa	Según el trimestre correspondiente colocar información extra sobre el tema a tratar.			
Boletines informativos	Enviar por correo boletines con información sobre las actividades realizadas en temas ambientales.			

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se obtuvo un total de 157,91 toneladas de CO₂e en el inventario de Gases de Efecto Invernadero realizado en la Sede Administrativa de la Cruz Roja Costarricense. Este cuenta con ocho fuentes de emisión de las cuales, tres no pudieron ser contabilizadas, y el uso de los vehículos y el consumo de energía eléctrica se consideran emisiones significativas.

Para disminuir las emisiones de GEI producidas por el consumo de combustible fósil, 90,32% de las emisiones totales, se propuso, cambiar la flotilla por vehículos eléctricos e implementar charlas de conducción eficiente a los conductores. En el caso de emisiones por energía eléctrica, 4,48%, se propuso cambiar todas las luminarias por LED.

Para cumplir con el objetivo institucional la organización debe asegurarse los recursos esenciales para establecer, implementar y mejorar el sistema de GEI a través de un ciclo de mejora continua.

El sistema de sensibilización para el personal se dividió en cuatro niveles considerando el interés particular de cada grupo meta, mejorando el conocimiento institucional sobre la Carbono Neutralidad y a su vez, reforzando todo el trabajo ejecutado.

6.2. Recomendaciones

Implementar una metodología definida para que todos los departamentos recolecten de la misma forma la información clave para realizar un correcto inventario de Gases de Efecto Invernadero.

La Sede Administrativa puede participar en alguna de las dos primeras categorías del Programa País Carbono Neutralidad 2.0 de acuerdo a los resultados obtenidos de este proyecto.

Evaluar el Comité Técnico de Ambiente y Carbono Neutralidad para definir cuales actores hacen falta para cumplir con el equipo líder propuesto y así mejorar el trabajo a realizar, además del equipo, materiales y documentación necesaria.

Durante la implementación del plan de sensibilización se debe incentivar la participación del 100% de los colaboradores para remarcar el interés institucional por la obtención del certificado de C-Neutralidad.

7. REFERENCIAS

- Agencia de Protección Ambiental. (s.f.). *What is Environmental Education?* Obtenido de United States, environmental protection agency: <https://www.epa.gov/education/what-environmental-education>
- Alemaný, J. (2004). *El Ciclo Shewhart o el Ciclo Deming*. Obtenido de Centro Tecnológico de Plásticos y Elastómeros: <https://www.explicacion.net/wp-content/uploads/2018/10/El-Ciclo-Shewhart-o-el-Ciclo-Deming-Alemaný.pdf>
- Ana, I. (17 de julio de 2017). *Graves consecuencias del cambio climático en Asia*. Obtenido de Cambio climático, una mirada alternativa a nuestro entorno: <https://climaticocambio.com/graves-consecuencias-del-cambio-climatico-en-asia/>
- Angulo, J., & Marini, F. (s.f.). *Diseño de plan de mejora continua aplicando la metodología PHVA en la empresa de Emulsiones & Asfaltos SAC*. Obtenido de Universidad de San Martín de Porras: http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20142_7.pdf
- Avendaño, M. (11 de noviembre de 2017). *La utopía de una Costa Rica carbono neutral en 2021*. Obtenido de El Financiero: <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/la-utopia-de-una-costa-rica-carbono-neutral-en/IYM5MH2PNZCP7BOHSZ5NV7CAQM/story/>
- BCN. (2 de junio de 2008). *Asia Pacífico y los efectos del Cambio Climático*. Obtenido de Biblioteca del congreso nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/cambio-climatico-asiapacifico>
- Benavides, H. B., & León, G. A. (12 de 2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático*. Obtenido de Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>

- Blanco, P. (2 de septiembre de 2017). *San José se ha calentado en los últimos 50 años*. Obtenido de Universidad de Costa Rica: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/09/12/san-jose-se-ha-calentado-en-los-ultimos-50-anos.html>
- Cámara, D. (9 de setiembre de 2014). *La importancia del mantenimiento del aire acondicionado*. Obtenido de LowCostClima: <https://lowcostclima.es/blog/la-importancia-del-mantenimiento-del-aire-acondicionado/>
- Chacón, A. R. (2008). Cuarto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático: resumen. *Ciencias Ambientales*, 35, 2215-3896.
- CIIFEN. (2016). *¿Qué es el cambio climático?* Obtenido de Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño : http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=100&Itemid=340&lang=es
- CIIFEN. (2017). *Ciclos biogeoquímicos* . Obtenido de Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=580%3Aciclos-biogeoquimicos&catid=98%3Acontenido-1&Itemid=131&lang=es
- Consejo de la Juventud de España. (2011). *Guía medioambiental*. Obtenido de Consejo de la Juventud de España: <http://www.cje.org/descargas/cje152.pdf>
- Croft, J., & Miller, B. (8 de octubre de 2018). *El planeta solo tiene hasta 2030 para detener un cambio climático catastrófico, advierten los expertos*. Obtenido de CCN en Español: <https://cnnespanol.cnn.com/2018/10/08/el-planeta-solo-tiene-hasta-2030-para-detener-un-cambio-climatico-catastrofico-advierten-los-expertos/>
- Dirección de Cambio Climático . (2018). *Programa País Carbono Neutralidad 2.0*. San José.

- Dirección de Cambio climático. (2014). *Guía para diseñar un manual que permita a las pymes realizar declaraciones de carbono neutralidad bajo la norma INTE 12.01.06*. San Jose, Costa Rica: Corporadis, S.A.
- Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía. (2015-2018). *Plan de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica.
- El Progreso. (4 de Julio de 2018). *Beneficios que aporta el uso de bombillas LED*. Obtenido de El Progreso: <https://www.elprogreso.es>
- EPA. (13 de abril de 2017). *Global Emissions by Gas*. Obtenido de Greenhouse Gas Emissions: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data#Gas>
- Feijóo, K. (29 de abril de 2014). *¿Qué es la huella de carbono?* Obtenido de Clima y Sector Agropecuario Colombiano: <http://www.aclimatecolombia.org/huella-de-carbono/>
- Forbes Staff. (28 de noviembre de 2018). *La Tierra está a 2 grados de hacer irreversible el cambio climático*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/la-tierra-esta-a-2-grados-de-hacer-irreversible-el-cambio-climatico/>
- Garza, J. (23 de abril de 2018). *Costa Rica lanza nuevo programa para alcanzar carbono neutralidad*. Obtenido de La Republica: <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-lanza-nuevo-programa-para-alcanzar-carbono-neutralidad>
- Gobierno del Bicentenario. (9 de octubre de 2015). *Compromisos de Costa Rica ante el Cambio Climático entre los más ambiciosos de América Latina*. Obtenido de Costa Rica, Gobierno del Bicentenario: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2015/10/compromisos-de-costa-rica-ante-el-cambio-climatico-entre-los-mas-ambiciosos-de-america-latina/>
- González, M., Jurado, E., González, S., Agüero, Ó., Jiménez, J., & Navar, J. (2003). Cambio climático mundial: Origen y consecuencias. *Ciencia UANL*, VI(3).

- Grupo ICE. (s.f.). *Guía para ahorrar electricidad en el hogar*. Obtenido de Grupo ICE: <https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/09cc09a5-2776-421c-b1bf-b84c0fb77e4e/Guia+de+ahorro+en+el+hogar.pdf?MOD=AJPERES&CVID=11DoR>
xh
- Guerrero, M. (9 de agosto de 2016). Los efectos del cambio climático ya son evidentes en Costa Rica. *El Mundo CR*.
- Hernández, B. (2016). *Proyecto Carbono Neutro Cruz Roja 2020*. San José, Costa Rica.
- Heyhomeing, A. (2017). *Cambios antropogénicos*. Obtenido de Biblioteca Digital Planet's Friends: <https://sites.google.com/site/birishin/cambios-antropogonicos>
- ICE. (s.f.). *Guía para ahorrar electricidad en el hogar*. Obtenido de Instituto Costarricense de Electricidad: <https://www.grupoice.com>
- Instituto Meteorológico de Costa Rica. (2018). *Factores de Emisión*. Obtenido de Instituto Meteorológico de Costa Rica: <http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/factoresemision/factoresemision2018/index.html>
- INTECO. (2015). *INTE/ISO 14001:2015 Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. San José, Costa Rica: INTECO.
- INTECO. (2016). *INTE 12-01-06:2016. Norma para demostrar la carbono neutralidad. Requisitos*. San José, Costa Rica: INTECO.
- INTECO. (2016). *INTE B5:2016 Norma para demostrar la Carbono Neutralidad. Requisitos*. San José, Costa Rica: INTECO.
- International Organization for standardization. (2006). *ISO 14064-1:2006*.
- IPCC. (2013). *Glosario*. Cambridge University, Reino Unido . Obtenido de Cambio Climático 2013. Bases físicas.
- IPCC. (2014). *Climate change, synthesis report*. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

- ISO. (21 de mayo de 2018). *Sistema de gestión ambiental en las empresas y organizaciones*. Obtenido de Nueva ISO 14001:2015: <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/05/gestion-ambiental-empresas/>
- ISOTools. (20 de octubre de 2017). *La norma ISO 9001 2015 ¿En que se basa el ciclo PHVA?* Obtenido de Plataforma tecnológica para la gestión de la excelencia: <https://www.isotools.com.co/la-norma-iso-9001-2015-se-basa-ciclo-phva/>
- Jiménez, R. (2012). Enfoque y propuestas de política para enfrentar el cambio climático. *Ciencias Ambientales*, 44, 17-32.
- Jones, I. (2011). *Engineering Strategies for greenhouse gas mitigation*. Obtenido de Knovel:
https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpESGGM001/viewerType:toc//root_slug:engineering-strategies/url_slug:engineering-strategies?q=ENGINEERING%20STRATEGIES%20FOR%20GREENHOUSE%20GAS%20MITIGATION&sort_on=default&b-subscription=true&b-group-by=true&b-sort-
- KalkPoort Soutwerke CC. (2002). *Environmental Awareness Plan*. Obtenido de <https://sahris.sahra.org.za/sites/default/files/additionaldocs/Environmental%20Awareness%20plan.pdf>
- Lynch, D. (1 de junio de 2018). *Comprar un carro o moto eléctrica le genera beneficios a su bolsillo y al ambiente*. Obtenido de Teletica: https://teletica.com/195740_comprar-un-carro-o-moto-electrica-le-genera-beneficios-a-su-bolsillo-y-al-ambiente
- Lynn, J., & Zabula, W. (2016). *Outcomes of COP21 and the IPCC*. Obtenido de World Meteorological Organization: <https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/outcomes-of-cop21-and-ipcc>
- Ministeria de Ambiente y Energía. (2015). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Obtenido de MINAE: <https://minae.go.cr/recursos/2015/pdf/VII-PNE.pdf>
- Ministerio del ambiente. (2018). *¿Qué es la carbono neutralidad?* Quito, Ecuador.

- Mora, L. (2018). *Programa País Carbono Neutralidad 2.0*. Obtenido de Digeca: http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/presentacion_nuevo_ppcn_2.0.pdf
- Morales, S. (2018). *Herramientas para la toma de decisiones en la gestión de la flota vehicular de la Unidad de Transportes de la Sede Central del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Cartago: Tecnológico de Costa Rica.
- Murray, J., & Dey, C. (2009). The carbon neutral free for all. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 3, 237-248.
- NASA-GISS. (2019). *Global Land-Ocean Temperature Index*. Obtenido de Global Climate Change: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
- National Geographic. (2010). Obtenido de Cambio Climático: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>
- Quiroga, B. (14 de setiembre de 2017). *LA ELECTRICIDAD FRENTE AL COMBUSTIBLE*. Obtenido de Twenergy: <https://twenergy.com/a/la-electricidad-frente-al-combustible-2734>
- Ramirez, R., & Devia, A. (2017). *Diseño del plan de gestión ambiental en la empresa de confecciones Quiromar S.A.S*. Trabajo de grado, Universidad distrital Francisco Jose de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Bogotá, Colombia.
- Reyes-Solórzano, J. (2018). La educación ambiental desde la perspectiva de la. *Revista electrónica para maestros y profesores*, 3-14.
- Salonen, A., Siirila, J., & Valtonen, M. (2018). Sustainable living in Finland: Combating climate change in everyday life. *Sustainability*.
- Selin , H., & Mann, M. (2018). *Global Warming*. Obtenido de British Encyclopedia: <https://www.britannica.com/science/global-warming#accordion-article-history>

- Sharma, D., & Singh, B. (2007). *Environmental Studies*. Obtenido de Ebook Central: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/itcr-ebooks/reader.action?docID=346116&ppg=1>
- Solano, H. (20 de junio de 2016). Guanacaste pasó de su peor sequía a tener lluvia con granizo. *La Nación*.
- Solano, H. (1 de marzo de 2019). Un inusual fenómeno climático El Niño deja a secas zonas de Costa Rica donde se esperaban lluvias. *La Nación*.
- Soto, M. (4 de junio de 2014). Cambio climático acorta las playas de Costa Rica. *La Nación*.
- STEEEP. (18 de Noviembre de 2014). *10 consejos para reducir el consumo de energía en la empresa*. Obtenido de Suppot & training for an excellent energy efficiency performance: <http://www.steep.eu/assets/Uploads/D7.6-Flyer-ES.pdf>
- Surampalli, R., Zhang, T., Naidu, R., Gurjar, B., Yan, S., Brar, S., . . . Kao, C. (2015). *Carbon capture and storage*. (A. S. engineers, Editor) Obtenido de Knovel: https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpCCSPCBM8/viewerType:toc//root_slug:carbon-capture-storage/url_slug:carbon-capture-storage?bq=Carbon%20capture%20and%20storage&sort_on=default&b-subscription=true&b-group-by=true&b-sort-on=default&b-content-type=all_
- Thompson, R. (1998). *Atmospheric processes and systems*. Obtenido de Ebook: <https://ebookcentral.proquest.com>
- Tiwari, G., & Mishra, R. (2012). *Advanced renewable energy sources*. Obtenido de Knovel: https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpARES0005/viewerType:toc//root_slug:advanced-renewable-energy/url_slug:advanced-renewable-energy?bq=Advanced%20renewable%20energy%20sources&sort_on=default&b-subscription=true&b-group-by=true&b-sort-on=default&b-cont

- Toles, T., & Mann, M. (2016). *The Madhouse Effect : How Climate Change Denial Is Threatening Our Planet, Destroying Our Politics, and Driving Us Crazy*. Obtenido de ProQuest Ebook Central: <https://ezproxy.itcr.ac.cr:2929/legacydocview/EBC/4560843?accountid=27651>.
- Tupper, E. (2013). *Introduction to naval architecture*. Obtenido de Knovel: https://app.knovel.com/web/view/pdf/show.v/rcid:kpINAE0011/cid:kt00B7ZP83/viewerType:pdf//root_slug:front-matter/url_slug:front-matter?cid=kt00B7ZP83&b-q=types%20of%20greenhouse%20gases&b-subscription=true&b-group-by=true&b-sort-on=default&b-content-type=
- United Nations. (2008). *Kyoto Protocol Reference Manual*. Alemania.
- United Nations. (2019). *United Nations Climate Change*. Obtenido de Framework Convention on Climate Change: <https://unfccc.int/timeline/>
- United Nations. (s.f.). *Climate Change*. Obtenido de United Nations: <http://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Valverde, R. (1 de diciembre de 2018). Costa Rica ante el cambio climático. *El Mundo CR*.
- Vargas Alfaro, L. (2016). Política fiscal y cambio climático en Costa Rica: oportunidades y desafíos. *Revista de política económica para el desarrollo sostenibl*, 1, 1-25.
- Vega, F., & Rueda, F. (01 de junio de 2012). *Ley de prevención, mitigación y adaptación dem cambio climático para el estado de Baja California*. Obtenido de Dirección de Procesos Parlamentarios: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex142788.pdf>
- Venegas, M., Rodríguez, A., & Salazar , T. (junio de 2015). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero: un insumo en la gestión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). *Gestión y Ambiente*, 18(1), 61-79.

8. APÉNDICES

8.1. Apéndice 1: Propuesta para recolectar la información del mantenimiento de los aires acondicionados.

Departamento: _____

Tipo de refrigerante: _____

Fecha	Número de activo	Tipo de equipo	Recarga (Libras)	Observaciones

8.2. Apéndice 2: Propuesta para recolectar la información del consumo de combustibles fósiles en la Sede Administrativa.

Persona encargada: _____

Año: _____

Mes	Activo	Tipo de combustible		Total (L)
		Diesel (L)	Gasolina (L)	
Enero	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Febrero	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Marzo	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Abril	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Mayo	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Junio	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Julio	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Agosto	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Setiembre	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Octubre	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Noviembre	Planta eléctrica			
	Vehículos			
Diciembre	Planta eléctrica			
	Vehículos			

8.3. Apéndice 3: Listas de asistencia a las capacitaciones, nivel 1.



Cruz Roja Costarricense
Dirección Nacional de Juventud
Reunión Elementos clave - Carbono Neutral

SER VOLUNTARIO
ES SER *Pura Vida!*

08/05/2019

Comité Auxiliar:

Nombre completo	Identificación	Correo electrónico	# Teléfono
<i>José Zuniga Valencia</i>	<i>50309-918</i>	<i>jose-zuniga@crzccr.org</i>	<i>60531013</i>
<i>Jorge Sáenz Corral</i>	<i>3 348 162</i>	<i>jorge-saenz@crzccr.org</i>	<i>8438-3059</i>
<i>Walter Gallas Baula</i>	<i>3 423-224</i>	<i>walter.gallas@crzccr.org</i>	<i>8334-3902</i>
<i>Glaucio U. Quesada</i>	<i>302870460</i>	<i>glaucoq@crzccr.org</i>	<i>8259126</i>
<i>José Sánchez Araya</i>	<i>1-1220 0204</i>	<i>Jose.Sanchez@crzccr.org</i>	<i>8553-2339</i>

Tel. 2528-0163
juventud@crzccr.org
 Edificio Administrativo Surgy Taylor, Zapote,
 75 m norte de la Casa Presidencial, San José.

Figura 8.1. Lista de asistencia del Comité técnico de ambiente y cambio climático.



Cruz Roja
Costarricense

ASOCIACIÓN CRUZ ROJA COSTARRICENSE

CONSEJO NACIONAL

Sesión Ordinaria 09-2019

11 de mayo de 2019

Asistencia

NOMBRE	FIRMA	HORA INGRESO	OBSERVACIONES
Consejo Nacional			
Glauco Quesada Ramírez <i>Presidente</i>		08:00	
Jorge Mario Herrera Venegas <i>Vicepresidente</i>		8:55	
Oscar Morales Quesada <i>Secretario General</i>			virtual
Thais Margot Soto Mejía <i>Subsecretaria General</i>		07:35	
Rodolfo Jugo Romero <i>Tesoroero General</i>		08:35	
Evelyn Vargas Rojas <i>Subtesoroera General</i>		8:00	
Esteban Lemus Laporte <i>Vocal I</i>		7:30	
Dyanne Marengo González <i>Vocal II</i>			virtual
Ana Campos Hidalgo <i>Vocal III</i>		08:30	
Fiscalía General			
Jorge Araya Vega <i>Fiscal General</i>			
Roberto Obando Coto <i>Fiscal Adjunto 1</i>			
Manuel Salazar Álvarez <i>Fiscal Adjunto 2</i>		8:30 am	

Página 1 de 2

Figura 8.2. Lista de asistencia del Consejo Nacional, hoja 1.

ASOCIACIÓN CRUZ ROJA COSTARRICENSE
CONSEJO NACIONAL
Sesión Ordinaria 09-2019
11 de mayo de 2019

NOMBRE	FIRMA	HORA INGRESO	OBSERVACIONES
Presidencia General			
Isabelto González Jiménez Gerente General		7:15	
Orlando Espinosa Hernández Subgerente Operativo		6:30	
Walter Zúrate Campos Subgerente Administrativo		6:30	
Personal de apoyo de la Secretaría General			
Jenny L. Arias Aguilar Secretaria Ejecutiva		6:30	
Yamir Araya Barquero Docente de Artes		6:30	
Personas invitadas a la Sesión			
Jorge Montero Brenes Jefe de Auditoría Interna		7:15	
Verónica Ortiz Espinosa Delegada Nacional de Juventud		7:50	

Página 1 de 2

Figura 8.3. Lista de asistencia del Consejo Nacional, hoja 2.

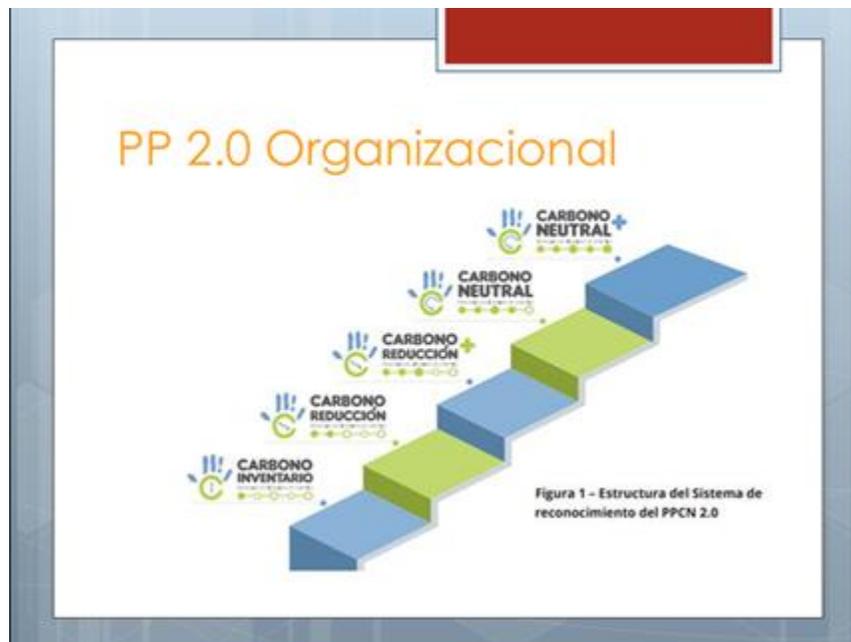


Figura 8.4. Diapositiva de la presentación del PPCN 2.0 ante el nivel 1

8.4. Apéndice 4: Lista de asistencia para la capacitación con los directores nacionales de la Cruz Roja Costarricense.

Comité General
CONTROL DE ASISTENCIA

Fecha: 17 Mayo 2016.

Nº	DEPARTAMENTO / DIVISION	NOMBRE	FIRMA
1	Presidencia Ejecutiva		
2	Gerencia General	Edelberto Rojas Viquez	
3	Sub Gerencia General	Yolke Rojas Viquez	
4	División de Recursos Humanos y Talento	Franco Jara Jiménez Pih	
5	División Nacional de Operación	Wagner Vargas Guevara	
6	División Nacional de Asesoría de Recursos	Yolke Rojas Viquez	
7	División Nacional de Recursos Humanos	Alfonso Rojas Viquez	
8	División Nacional de Gestión del Riesgo y Respuesta a Emergencias	Alfonso Rojas Viquez	
9	Departamento de Asesoría Legal		
10	Departamento de Auditoría Interna	Yolke Rojas Viquez	
11	Departamento de Control Financiero		
12	Departamento de Desarrollo	Alfonso Rojas Viquez	
13	Departamento de Finanzas Institucionales		
14	Departamento de Investigación		
15	Departamento de Tecnología de Información y Comunicaciones		
16	Departamento de Transportes		
17	Oficina de Presidentes		
18	Formación Profesional	Tatiana Sánchez	
19	Relaciones Públicas / Membresía / Otros para la Cruz Roja Costarricense / Voluntarios / Personal Civil		
20			
21			

Figura 8.5. Lista de asistencia de los directores nacionales.



Figura 8.6. Evidencia de la charla realizada para los jefes y directores.

8.5. Apéndice 5: Lista de asistencia para la capacitación con los colaboradores de la Cruz Roja Costarricense.

ASISTENCIA DE REUNIÓN		
ACTIVIDAD: Taller Gestión Ambiental		
LUGAR: Sala 1 Coopep Zapate		Fecha: 29/5/19
PARTICIPANTES	REPRESENTACIÓN	SIRMA
1 Richard Bonares Torero	Costa (CSS, TCS)	[Signature]
2 Tracy Aguila Pacheco	Asociación de Inquilinos	[Signature]
3 Diego Humberto Castillo	Proveeduría	[Signature]
4 Melissa Arbelo Brenes	Contribuidor	[Signature]
5 William Rojas Rosales	Cooperativa	[Signature]
6 Wilmar Miqueloni Jimenez	Contabilidad	[Signature]
7 Pascuala Padellamano	Contabilidad	[Signature]
8 Katherine Tenorio Delgado	Contabilidad	[Signature]
9 Nazareth Molina Gutiérrez	Fiscalía General	[Signature]
10 Yonahi Muñoz Bergara	Secretaría General	[Signature]
11 Jeremy Ariles Aguilera	Secretaría General	[Signature]
12 José Daniel León	Secretaría General	[Signature]
13 Zannia Caballero Q.	Asesoría Legal	[Signature]
14 Silvia Martínez Solano	Asesoría Legal	[Signature]
15 Anthony Flores Romero	Proveeduría	[Signature]
16 Fabiana Muñoz Rojas	RRHH	[Signature]
17 Janis Calvo Gutiérrez	RRHH	[Signature]
18 Indira Becerra Castro	Proveeduría	[Signature]
19 Daniel Muñoz Segura	Teleducación	[Signature]
20 Gustavo Muñoz Pérez	ASE CRUC	[Signature]
21 Diana Rojas Salazar	Costa 2 Flota	[Signature]
22 Ana Alejandra Rodríguez	Proveeduría	[Signature]
23 Yvonne León Jara	Proveeduría	[Signature]
24 Carlos Viquez León	Proveeduría	[Signature]
25 Jahony Gero Jorero	Proveeduría	[Signature]

Figura 8.7. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 1.

ASISTENCIA DE REUNIÓN		
ACTIVIDAD: Taller Gestión Ambiental		
LUGAR: Sala 1 Coopep Zapate		Fecha: 29/5/19
PARTICIPANTES	REPRESENTACIÓN	SIRMA
1 Wilson Alvarado	Tierras	[Signature]
2 Karen Rojas Parro	Asesoría Técnica	[Signature]
3 Ericka Jarama Alfaro	Administración	[Signature]
4 Fátima Herrera Rodríguez	Contribuidor	[Signature]
5 Alexander Brenes Cortés	Reserva Humana	[Signature]
6 Ana María Rojas	Proveeduría	[Signature]
7 Marvin Paz Rodríguez	Proveeduría	[Signature]
8 Jorge Sánchez Corral	Proveeduría	[Signature]
9 Jethi Muñoz Rojas	Proveeduría	[Signature]
10 Karla E. Soto Arce	Costa 2 Flota	[Signature]
11 Alejandra Mora Segura	Planificación	[Signature]
12 José Roberto Carreras	Costa 2 Flota	[Signature]
13 Yajaira López Orozco	Proveeduría	[Signature]
14 Jaderico Aguilar Medina	Reserva Humana	[Signature]
15 Gerardo Villalobos R.	Contribuidor	[Signature]
16 Giovanni Oros Rojas	Informática	[Signature]
17 Hugo Rojas Sánchez	Desarrollo Organizacional	[Signature]
18 Jazmín Patricia Oros	Desarrollo Organizacional	[Signature]
19 Roger Jorgina Gutiérrez	Contribuidor	[Signature]
20 JORGE CEBALLOS SOLANO	CONTABILIDAD	[Signature]
21 Johana Castro Arce	Asesoría	[Signature]
22 Sergio Mora Jiménez	Reserva Humana	[Signature]
23 Katherine Caballero	Proveeduría	[Signature]
24 Patricia Soto Rojas	Proveeduría	[Signature]
25 Ana Carolina Romero	Proveeduría	[Signature]

Figura 8.8. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 2.

ASISTENCIA DE REUNIÓN		
ACTIVIDAD: <u>Gestión Ambiental</u>		
LUGAR: <u>Edificio Sock Zapote</u>		Fecha: <u>30/9/19</u>
PARTICIPANTES	REPRESENTACIÓN	FIRMA
1. Ailyn Montero Ordóñez	Proceduria	[Firma]
2. Juan Carlos Lopez L.	Contabilidad	[Firma]
3. Carla Ruby Vargas	Mobilización de Recursos	[Firma]
4. Gloriela Verdugo R.	Contabilidad	[Firma]
5. Susa Torres Taya	Marketing & RRHH	[Firma]
6. Stephanie Quintero S.	DINASTU	[Firma]
7. Andy Sánchez Brenes	Proceduria	[Firma]
8. CRISTHIANE SUAREZ	COMUNICACION	[Firma]
9. Hugo Fullas Sanchez	Proceduria	[Firma]
10. Carlos Benavides P.	mantenimiento	[Firma]
11. Karel Morán C.	RRHH	[Firma]
12. Jairo Enrique Muñoz B.	Asesoría Jurídica	[Firma]
13. Denzel Silva Chaves	RRHH	[Firma]
14. Lisa Mader Zamora	Asesoría de ERM	[Firma]
15. Wilmarth Aguirre Jimenez	DINASTU	[Firma]
16. Paola Camacho B.	Contabilidad	[Firma]
17. Xaverio Colado S.	RRHH	[Firma]
18. Fabian Salazar C.	RRHH	[Firma]
19. Alexandra Alvarado V.	RRHH	[Firma]
20. Francisca Gomez C.	RRHH	[Firma]
21. Cristian Rivera S.	IT	[Firma]

Figura 8.9. Lista de asistencia de los colaboradores, hoja 3.



Figura 8.10. Evidencia de la realización de la charla en la Sede Administrativa.



Figura 8.11. Evidencia de las actividades realizadas durante las charlas.

8.6. Apéndice 6: Hoja de asistencia a la charla de Conducción Eficiente.

Charla Conducción Eficiente	
José A. García L.	Transportes.
Lirma Arias Salazar	Gest. in flota.
Wilberth Ayra chinchilla	DNMR
Marco Uinico Aguirre Rodríguez	Gestion de Flota
Jose Zúñiga Valencia	DIAGNER
Walter Carlos Buita	Flota
Johnny Garro Jiménez	Gest. Flota
Kevin Méndez Zamora	Gest. in de Flota
María E. Soto Uruaño	Gest. in de Flota

Figura 8.12. Lista de asistencia.



Figura 8.13. Evidencia de la charla realizada sobre conducción eficiente.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1: Plan Estratégico 2017-2020 de la Cruz Roja Costarricense.

EJE ESTRATÉGICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
Gestión del Riesgo y la resiliencia	OE-GR-01. Contribuir a reducir y prevenir la exposición y la vulnerabilidad comunitaria a riesgos diversos y al cambio climático, potenciando las capacidades de repuesta e impulsando la resiliencia, en concordancia con nuestro rol auxiliar en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

Figura 9.1. Objetivo Estratégico sobre la Gestión de Riesgos en la Cruz Roja Costarricense.



MATRIZ ESTRATÉGICA: ENFOQUE GESTIÓN DE RIESGOS					
EJE ESTRATÉGICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	METAS	INDICADORES	RESPONSABLE
				humanitaria elaborado y difundido al finalizar el II trimestre del 2018.	
		2.1.3. Coadyuvar a la reducción de los riesgos e impactos asociados al cambio climático y contribuir con la política nacional de carbono neutralidad	2.1.3.1 Aprobar y difundir institucionalmente una política de gestión ambiental.	2.1.3.1.1 Una política aprobada y divulgada al finalizar el tercer trimestre de 2017.	CN, Gerencia General
				2.1.3.2.1 Huella de carbono institucional medida a diciembre del 2018.	Gerencia General, DINAGER
				2.1.3.2.2 Plan elaborado y difundido a junio 2018.	Junta regionales
				2.1.3.2.3 Un mecanismo de implementación y monitoreo disponible a junio 2018.	Gerencia General, Oficina de Planificación
				2.1.3.2.4 Contar con una flota vehicular carbono neutral desde enero 2019	Gerencia General, Oficina Flota - DINAGER

Figura 9.2. Línea de acción sobre la Carbono Neutralidad en la Cruz Roja Costarricense.

MATRIZ ESTRATÉGICA: ENFOQUE GESTIÓN DE RIESGOS					
EJE ESTRATÉGICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	METAS	INDICADORES	RESPONSABLE
				2.1.3.2.4 Paneles solares y otros medios de generación de energías limpias instalados en al menos 50% de los edificios operativos institucionales al 2020	Consejo Nacional, Gerencia General, DINAGER, Juntas Regionales, Comités
				2.1.3.2.5 40% de los Comités Auxiliares en el programa Bandera Azul Ecológica, Categoría Cambio Climático, alcanzando al menos dos estrellas al 2020.	Gerencia General, DINAGER, Juntas Regionales, Comités
			2.1.3.3 Ejecutar proyectos institucionales que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático institucional.	2.1.3.3.1 Ejecutados al menos 3 proyectos institucionales al 30 de diciembre del 2019.	Gerencia General, DINAGER, Juntas Regionales, Comités

Figura 9.3. Continuación de la línea de acción sobre la C-Neutralidad.

9.2. Anexo 2: Política Ambiental

CRUZ ROJA COSTARRICENSE
Política Ambiental

ANTECEDENTES

Conseguir el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía está considerado como algo esencial para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones a la hora de satisfacer sus necesidades. El desarrollo sostenible es un objetivo que se consigue gracias al equilibrio de los tres pilares de sostenibilidad.¹

Las expectativas sociales para el desarrollo sostenible, la transparencia y la rendición de cuentas se desarrolla gracias a la estricta legislación que existe ahora, presiones sociales sobre la contaminación, utilización ineficiente de los recursos naturales, mala gestión de los residuos, etc.

LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

La Dimensión ambiental consiste en el desarrollo armónico entre la diversidad de ecosistemas, el hombre y su ambiente en el mismo territorio, de modo tal que se puedan llevar a cabo los objetivos de orden social, económico y cultural, sin dañar la naturaleza²

OBJETIVO

Promover el menor impacto posible sobre el medio ambiente en los procesos para la prestación de nuestros servicios por medio del cumplimiento legal aplicable y los compromisos adquiridos en materia ambiental.

Desarrollar acciones de mitigación y adaptación al Cambio Climático por medio de la compensación de la Huella de Carbono, tratamiento de las aguas residuales, gestión integral de residuos, compras sostenibles, educación ambiental, así como la reducción del consumo del agua, energía eléctrica, combustibles fósiles, emisión de contaminantes atmosférico, entre otros.

ENUNCIADO DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

Somos una Institución humanitaria de carácter voluntario y auxiliar de los poderes públicos, con programas de atención de emergencias pre hospitalarias, respuesta a desastres, promoción de la resiliencia comunitaria, el fomento de la no violencia y la cultura de paz, los cuales se desarrollan a través de los comités auxiliares (representaciones locales), juntas regionales que integran para efectos administrativos y operativos a

¹ ISO14001

² Universidad Autónoma de México.

Figura 9.4. Política ambiental de la Cruz Roja Costarricense