

**MONOGRAFÍA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO Y EL
FORTALECIMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA CORPORACIÓN
AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR)**

NICOLAS MARTINEZ ROJAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, SECCIONAL TUNJA

FACULTAD

INGENIERIA AMBIENTAL

TUNJA

2024

**MONOGRAFÍA SOBRE LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO Y EL
FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL CON PARTICIPACIÓN
CIUDADANA EN LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA
(CAR)**

NICOLAS MARTINEZ ROJAS

Asesor:

MGS. ESP. EDINSON FABIAN MONROY AVILA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, SECCIONAL TUNJA

FACULTAD

INGENIERIA AMBIENTAL

TUNJA

2024

DEDICATORIA

Este documento va dedicado principalmente a mis padres, quienes con su apoyo incondicional han sido mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de este camino académico. A mis profesores, cuyo conocimientos, sabiduría, paciencia y guía han sido fundamentales en mi formación. A la Dirección de Cultura Ambiental y Servicio ciudadano DCASC de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, su compromiso con la educación y el medio ambiente ha sido invaluable. A la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, por proporcionar un entorno educativo de excelencia y por ser el pilar en mi desarrollo académico y profesional. A mis amigos, por su compañía, apoyo, palabras de aliento y sobre todo lealtad les doy mis sinceros agradecimientos por hacer de esta experiencia una etapa inolvidable en la formación integral y profesional. Con gratitud y cariño, Nicolás Martínez Rojas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido a la realización de este trabajo. A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios. Son la guía y el faro que me acompaño este proceso de formación profesional y crecimiento personal. A mis profesores de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, por su dedicación, conocimiento y compromiso con mi formación académica. Su enseñanza y orientación han sido esenciales para alcanzar mis metas. A la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, por su valioso apoyo y colaboración en el desarrollo de este trabajo. Su compromiso con el medio ambiente y la educación ha sido una fuente de inspiración. A mis amigos, por estar a mi lado en los momentos buenos como en los difíciles, brindándome su compañía, comprensión y apoyo. Gracias por hacer de esta experiencia una etapa memorable y por ser un pilar fundamental en mi vida.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de este proyecto. Su apoyo y aliento me han motivado a seguir adelante y a superar los desafíos encontrados en el camino.

Con profundo agradecimiento, Nicolás Martínez Rojas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	9
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS	13
2. MARCO TEORICO	14
2.1. Marco contextual	16
2.2. Marco conceptual	18
2.3. Marco legal	19
3. ESTADO DEL ARTE	21
4. METODOLÓGIA.....	23
4.1. Diagrama metodológico	23
4.2. Fases metodológicas	23
4.3. Procedimiento para el Cálculo de la huella de carbono a nivel sectorial según el documento base “GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL”	26
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	32
5.1. Encuesta	32
5.2. Resultados Huella de carbono.....	38
5.3. Resultados jornadas, informes de diagnóstico y registros fotográficos de actividades de participación ciudadana.....	47
5.4. Iniciativas propuestas por la corporación para el uso de transporte sostenible y los incentivos para la reducción de la huella de carbono	51
6. CONCLUSIONES.....	54
7. RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA.....	57

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal	19
Tabla 2. Recolección de información	29
Tabla 3. Gases de efecto invernadero generados por el sector institucional de la corporación	30
Tabla 4. Factores de emisión para los combustibles colombianos utilizados en el sector.	30
Tabla 5. Cargas ambientales.....	31
Tabla 6. Fuentes de emisión en el sector institucional de GEI	31
Tabla 7. Medio de transporte principal.....	33
Tabla 8. Medio de transporte alternativo	34
Tabla 9. Frecuencia de uso de transporte principal.....	35
Tabla 10. Frecuencia de transporte alternativo	36
Tabla 11. . Factor de emisión CO2 Energía.....	39
Tabla 12. emisiones CO2 Combustibles gaseoso LPG Propano-Genérico.....	40
Tabla 13. emisiones CO2 Combustibles liquido Diésel Genérico-ACPM.....	41
Tabla 14. emisiones CO2 Combustibles liquido Gasolina Genérico.....	42
Tabla 15. Resultado huella de carbono total de emisiones.	46
Tabla 16. Jornadas de visitas a territorio	47

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama CAR	16
Figura 2. Diagrama.....	23
Figura 3. Fases para el cálculo de huella de carbono	26
Figura 4. Encuesta	32
Figura 5. Tipo de transporte principal.....	33
Figura 6. Tipo de transporte alternativo	34
Figura 7. Días de uso de transporte principal	35
Figura 8. Días de uso de transporte alternativo.....	36
Figura 9. Recorrido total de funcionarios y contratistas en Km.....	38
Figura 10. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE GAS	43
Figura 11. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE GASOLINA	44
Figura 12. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE DIÉSEL	44

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Quebradanegra #1.....	48
Ilustración 2. Quebradanegra #2.....	48
Ilustración 3. Quebradanegra #3.....	48
Ilustración 4. Quebradanegra #4.....	48
Ilustración 5. Quebradanegra #5.....	48
Ilustración 6. Chocontá #1	50
Ilustración 7. Chocontá #2	50
Ilustración 8. Chocontá #3	50
Ilustración 9. Chocontá #4	50

INTRODUCCION

La huella de carbono en Colombia se refiere al impacto ambiental causado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que resultan de diversas actividades humanas, como el transporte, la industria y la agricultura. En un país con una rica biodiversidad y ecosistemas únicos, la preocupación por la huella de carbono ha cobrado relevancia debido a los efectos del cambio climático. Colombia ha adoptado compromisos internacionales, como el Acuerdo de París, para reducir sus emisiones y avanzar hacia una economía más sostenible y baja en carbono, enfrentando desafíos relacionados con la deforestación, el uso de combustibles fósiles y el desarrollo de energías renovables.

La Dirección de Cultura Ambiental y Servicio al Ciudadano de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca tiene como propósito promover una cultura de protección ambiental, desarrollo sostenible y manejo adecuado de los recursos naturales renovables en la región. Dentro de este marco, la Dirección implementa políticas, programas y proyectos que fomentan la educación ambiental, la participación ciudadana y prácticas sostenibles, alineadas con iniciativas como la "Huella Verde" para reducir la huella de carbono (Corporación autónoma regional de Cundinamarca, 2020).

El cambio climático se ha convertido en uno de los retos ambientales más urgentes de la era, debido a su efecto perjudicial en los entornos naturales, el bienestar de las personas y la economía mundial (IPCC, 2021). La generación y emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂, son las principales responsables de este fenómeno, lo que ha llevado a gobiernos, instituciones y organizaciones a buscar soluciones efectivas para mitigar sus efectos (Smith et al., 2020). Como resultado, entidades gubernamentales, instituciones académicas y organizaciones diversas están en la búsqueda de respuestas eficaces para reducir su impacto, en este escenario la labor de la CAR es fundamental en la puesta en marcha de iniciativas regionales que se sumen a estos esfuerzos de alcance global.

De este modo la educación ambiental se convierte en una herramienta esencial para mejorar la concienciación y movilización de la comunidad hacia prácticas más sostenibles, siendo crucial para reducir la huella de carbono regional y capacitar a los ciudadanos en la toma de decisiones conscientes. La participación activa de la ciudadanía, fomentada a

través de talleres y campañas educativas, es clave para cultivar una cultura de responsabilidad ecológica y construir una sociedad más adaptable a los retos ambientales (Stevenson et al., 2018). La integración de medios de transporte sostenibles en la vida diaria, como bicicletas, transporte público y vehículos eléctricos, puede reducir significativamente los gases de efecto invernadero, es esencial que la CAR promueva estas alternativas en su jurisdicción para alcanzar metas de sostenibilidad y mejorar la calidad de vida de la población (Dietz & Stern, 2008).

En este contexto, con esta monografía busca analizar en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) los métodos y estudios realizados para disminución de la huella de carbono y el fortalecimiento de la participación ciudadana en el año 2023

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La creciente emisión de gases de efecto invernadero (GEI) derivados de actividades humanas ha contribuido significativamente al calentamiento global y al deterioro de los ecosistemas. En Colombia, sectores como el transporte, la industria, la agricultura y la deforestación generan una importante huella de carbono que, de no mitigarse, podría exacerbar los efectos del cambio climático, tales como la pérdida de biodiversidad, cambios en los patrones climáticos y afectaciones en la seguridad alimentaria y el acceso a recursos naturales. Como resultado, la atmósfera y los océanos se han calentado, la circulación termohalina del océano se ha debilitado y los océanos se han vuelto más ácidos debido a la absorción de entre un cuarto y un tercio del exceso de CO₂ producido por las actividades humanas. Además, se ha observado una disminución en los volúmenes de aire y hielo, una reducción en el tiempo de congelación de algunos lagos y ríos, y un aumento en el nivel del mar y océanos (Bastidas Pacheco & Hernández, 2019). Esta situación ha desencadenado una crisis climática global, afectando aspectos fisiológicos de los seres vivos como la respiración, el crecimiento, la distribución geográfica y la adaptación.

Eventos del ciclo de vida de algunas especies, como la floración en plantas y la ovoposición en insectos, ocurren más temprano, exponiéndolas en algunos casos a la extinción. El cambio climático no solo es un problema ambiental, sino también un desafío de desarrollo, con impactos profundos en la sociedad, la economía y los ecosistemas (Espíndola & Valderrama, 2012). En este contexto, es crucial que instituciones como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) implementen medidas efectivas para mitigar los efectos del cambio climático y promover prácticas sostenibles, como iniciativas para la reducción de la huella de carbono y la mejora y mantenimiento de la información ambiental. Estas acciones apoyarán la toma de decisiones informadas y el desarrollo de políticas ambientales eficaces.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El cambio climático es uno de los mayores desafíos globales de la actualidad, su mitigación y control requiere esfuerzos conjuntos desde diversos sectores de la sociedad. En este contexto, las instituciones gubernamentales y las organizaciones ambientales tienen un rol fundamental para liderar procesos que promuevan la sostenibilidad y las soluciones a los desafíos de la crisis climática. La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), como entidad encargada de la gestión ambiental en su jurisdicción, desempeña un papel clave en la implementación de estrategias que contribuyan a la reducción de la huella de carbono y a la promoción de la participación activa de los ciudadanos.

Esta monografía se justifica en la necesidad de analizar los esfuerzos realizados por la CAR para reducir su huella de carbono a través de diversas estrategias, tales como la implementación de la iniciativa denominada “Huella Verde” y el impulso de alternativas de movilidad sostenible. Además, se busca evaluar los mecanismos de participación ciudadana en estos procesos, entendiendo que la participación comunitaria y las proyecciones sociales son esenciales para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

La relevancia de este trabajo radica en la posibilidad de identificar los métodos utilizados por la CAR en la medición y reducción de su impacto ambiental enfocado en la huella de carbono calculada en la cantidad de CO₂ emitido, así como en la oportunidad de proponer recomendaciones para mejorar la participación de la ciudadanía en los proyectos que promuevan un estilo de vida más sostenible. Estos procesos no solo contribuyen a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también fortalecen la conciencia ambiental en la comunidad, creando una cultura de corresponsabilidad frente a los desafíos ambientales.

El programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente y la organización meteorológica mundial crearon el panel intergubernamental sobre cambio climático (IPCC) para evaluar el cambio climático, determinar su impacto ambiental, socio-cultural y económico, e identificar estrategias de mitigación. El IPCC, considerado una autoridad técnico-científica en el cambio climático, influye en las negociaciones de la convención sobre el cambio climático de la ONU y el protocolo de Kioto (Valderrama et al., 2011).

La garantía de vida y seguridad de la sociedad depende del equilibrio del ecosistema. El deterioro ambiental en una región puede afectar a zonas distantes del planeta, convirtiéndose en un problema geográfico-político que debe ser atendido en la agenda política mundial. Este fenómeno refleja un proceso hacia un nuevo orden político global, con cambios en la soberanía de los países y la transición de un modelo bipolar a uno multipolar en términos de potencias económicas y militares (Bastidas Pacheco & Hernández, 2019).

Por último, esta investigación aborda una problemática ambiental urgente a nivel nacional, al mismo tiempo, se contextualizará sobre la importancia de la participación ciudadana como un eje fundamental para lograr cambios efectivos en la lucha contra el cambio climático.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Analizar el proceso en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) para la reducción de la huella de carbono y el fortalecimiento de la participación ciudadana en la jurisdicción de la CAR.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los métodos de análisis de la huella de carbono realizados por la CAR.
- Plantear recomendaciones sobre el desarrollo de los procesos de participación ciudadana, promoviendo el uso de alternativas de movilidad sostenible en el área de jurisdicción de la CAR.
- Informar sobre las acciones adoptadas en el marco de la cláusula contractual denominada “Huella Verde” que contribuyen en la reducción de su huella de carbono

2. MARCO TEORICO

El cambio climático se ha convertido en una de las cuestiones ambientales más urgentes y complejas que enfrenta el mundo en la actualidad. Este fenómeno está impulsado principalmente por la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, generados por una variedad de actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la industrialización. Los GEI, entre los que destacan el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), tienen la capacidad de retener el calor en la atmósfera, impidiendo que este se disipe al espacio exterior. Este proceso, conocido como el "efecto invernadero", intensifica el calentamiento global, que no solo eleva las temperaturas globales, sino que también desencadena una serie de consecuencias negativas en los sistemas naturales y sociales (IPCC, 2021).

La huella de carbono se ha convertido en una herramienta fundamental para medir el impacto ambiental que generan los sectores productivos y sociales. Su cálculo incluye las emisiones derivadas del consumo de energía, el transporte, la actividad industrial y otros aspectos relacionados con la vida diaria de la población y la producción industrial. Este indicador no solo permite identificar los principales focos de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), sino que también facilita la implementación de medidas para reducir dichas emisiones (Valderrama, Espindola, & Quezada, 2011).

En este sentido, la huella de carbono es clave para evaluar el impacto de las acciones humanas en el cambio climático. Mide la cantidad total de dióxido de carbono (CO_2) y otros GEI liberados a la atmósfera como resultado directo o indirecto de actividades cotidianas, operaciones empresariales y procesos industriales. Esta métrica ofrece un modo concreto de cuantificar la contribución de diferentes sectores al calentamiento global, lo que ayuda a adoptar estrategias más efectivas para disminuir las emisiones. De acuerdo con el IPCC (2014), el monitoreo y la reducción de la huella de carbono son esenciales en la lucha contra el cambio climático, ya que permiten a los gobiernos, empresas y ciudadanos tomar decisiones más conscientes y responsables respecto a su impacto ambiental (Valderrama, Espindola, & Quezada, 2011).

Los métodos de medición de la huella de carbono establecen un enfoque basado en procesos se centra en cuantificar las emisiones directas e indirectas que se generan durante un determinado momento o etapa de una actividad específica. Este método permite obtener datos puntuales sobre las fuentes emisoras de gases de efecto invernadero (GEI) en una organización o proceso. Por otro lado, el análisis de ciclo de vida (ACV) proporciona una visión más integral, ya que evalúa el impacto ambiental de un producto o servicio desde el inicio hasta el final de su ciclo de vida, es decir, abarca desde la extracción de las materias primas necesarias, pasando por la fabricación, el transporte, el uso y, finalmente, la disposición o reciclaje del producto (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) , 2010).

El protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), es uno de los marcos más reconocidos globalmente para la contabilidad y el reporte de emisiones de GEI, tanto en el sector público como en el privado. El GHG Protocol proporciona un conjunto de directrices detalladas para calcular y reportar las emisiones, dividiéndolas en tres "alcances": Alcance 1, que considera las emisiones directas producidas por fuentes controladas o poseídas por la organización, como la combustión de combustibles fósiles en vehículos propios o instalaciones. Alcance 2, que incluye las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica adquirida o generada por la organización. Alcance 3, que abarca todas las demás emisiones indirectas que ocurren en la cadena de valor de la organización, como las derivadas del transporte de productos o la gestión de residuos (World Resources Institute, s.f.).

La participación ciudadana en la gestión ambiental representa una extensión cuyo objetivo es integrar a la comunidad en la toma de decisiones y en la ejecución de proyectos que generen un impacto favorable sobre el entorno natural. Este tipo de involucramiento es esencial en iniciativas como la reducción de la huella de carbono, ya que las acciones implementadas por las instituciones no son suficientes sin el apoyo activo y comprometido de los ciudadanos. Con estas iniciativas, se busca que las comunidades locales asuman un rol protagónico en la adopción de prácticas sostenibles con el medio ambiente, contribuyendo así a reducir la crisis climática a largo plazo (PNUMA, 2014).

2.1. Marco contextual

Funciones administrativas

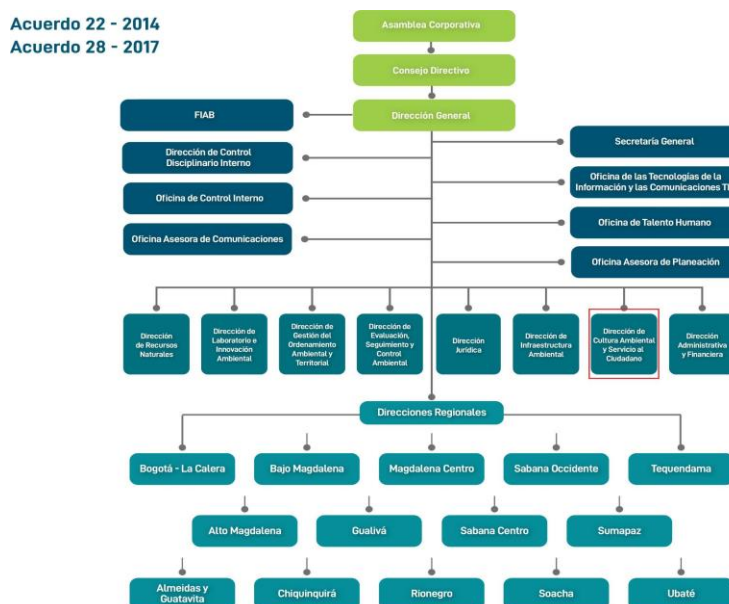
La CAR tiene como función principal actuar como la máxima autoridad ambiental en su jurisdicción, implementando políticas, planes, programas y proyectos ambientales. Esto se logra a través de la construcción de tejido social, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible y armónico de la región por medio de sus principales funciones:

- Implementación de políticas: Ejecutar políticas, planes y programas ambientales nacionales.
- Gestión de recursos: Administrar los recursos naturales y promover su uso sostenible.
- Protección del medio ambiente: Salvaguardar los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos hídricos.
- Educación ambiental: Concienciar y educar al público sobre cuestiones ambientales

Dependencias administrativas

La CAR se organiza en órganos principales que incluyen la asamblea corporativa, el consejo directivo y la dirección general, de los cuales derivan diversas dependencias, como se detalla en el Anexo 1.

Figura 1. Organigrama CAR



Fuente: (Corporación Autónoma de Cundinamarca, 2018).

Funciones Dirección de Cultura Ambiental y Servicio ciudadano (DCASC)

La Dirección de Cultura Ambiental y Servicio al Ciudadano de la CAR tiene como propósito promover una cultura ambiental de protección y desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables. Sus funciones incluyen proponer e implementar políticas institucionales, planes y programas; formular, implementar, monitorear y evaluar programas de educación ambiental y participación ciudadana; promover la gestión del conocimiento y la innovación socioambiental; liderar la implementación de prácticas de conservación y manejo de recursos naturales; dirigir políticas de producción limpia y consumo sostenible; garantizar la atención al ciudadano; definir lineamientos para conceptos sociales en procesos permisivos y sancionatorios; apoyar a las Direcciones Regionales en la implementación de programas; asesorar a actores sociales en iniciativas de gestión socioambiental; y seguimiento y evaluación de las medidas adoptadas para la reducción del a huella de carbono en la iniciativa denominada huella verde

- Programas educativos: Desarrollar e implementar programas de educación ambiental.
- Participación comunitaria: Colaborar con la comunidad para promover prácticas sostenibles.
- Soporte de proyectos: Apoyar proyectos e iniciativas ambientales que se alineen con los objetivos del CAR.

Iniciativa huella verde

La iniciativa de Huella Verde de la corporación CAR Cundinamarca es un programa ambiental integral diseñado para mitigar el impacto ambiental de actividades humanas en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Se enfoca en promover prácticas sostenibles y responsables entre empresas, comunidades y ciudadanos para conservar los recursos naturales y proteger la biodiversidad local. Este programa busca no solo reducir la huella de carbono, sino también fomentar el uso eficiente de recursos como el agua y la energía, así como la gestión adecuada de residuos. Además, se involucra activamente en la educación ambiental y la sensibilización para promover una cultura de cuidado y respeto por el medio ambiente entre los habitantes de la región.

2.2. Marco conceptual

La Dirección de Cultura Ambiental y Servicio al Ciudadano de la CAR se encarga de proponer e implementar políticas, planes y programas para fortalecer la cultura ambiental y mejorar el servicio al ciudadano, conforme a la normativa vigente. Sus funciones incluyen formular, implementar, hacer seguimiento y evaluar programas y proyectos de educación ambiental, participación ciudadana y control social. Promueve la gestión del conocimiento, el emprendimiento y la innovación socioambiental, estableciendo mecanismos para su efectiva transferencia y seguimiento. Además, fomenta el conocimiento socioambiental a través de la producción e intercambio de material bibliográfico y la gestión del Centro de Documentación (Corporación autónoma regional de Cundinamarca, 2020).

El cambio climático es provocado por actividades humanas, constituyendo uno de los mayores desafíos ambientales para el desarrollo sostenible en este siglo. Se reconoce ampliamente que este fenómeno se atribuye a las altas concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero (GEI), responsables del aumento de la temperatura global del planeta. Dichas actividades están relacionadas con el uso de combustibles fósiles, la cría de ganado, la descomposición de residuos en rellenos sanitarios, la producción y transporte de gas natural, procesos industriales y la deforestación. Este fenómeno, que se manifiesta como un aumento progresivo de la temperatura media de la superficie terrestre, provoca cambios en los patrones climáticos globales y en el consumo de agua y energía, llevando al cambio climático. (Bastidas Pacheco & Hernández, 2019)

La Huella de Carbono (HdC) se define como la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera debido a las actividades de producción y consumo de bienes y servicios. Es una herramienta crucial para cuantificar estas emisiones y se considera fundamental en la evaluación de impactos ambientales. Los GEI, definidos en el Protocolo de Kioto en 1997, son gases que forman una capa en la atmósfera media, atrapando la radiación solar reflejada por la Tierra y contribuyendo al aumento de la temperatura bajo esta capa (Espíndola & Valderrama, 2012).

El efecto invernadero se produce cuando la energía solar, compuesta por ondas de alta frecuencia, atraviesa la atmósfera con poca resistencia y llega a la superficie terrestre. Sin embargo, la energía que la Tierra emite de vuelta hacia el espacio está compuesta por ondas de baja frecuencia, las cuales son absorbidas por los gases de efecto invernadero (GEI), generando el efecto invernadero. Esta retención de energía causa un aumento de la temperatura. En términos simples, el efecto invernadero ralentiza la devolución de la

energía al espacio, permitiendo que se mantenga más tiempo cerca de la superficie terrestre y eleve la temperatura (Espíndola & Valderrama, 2012).

2.3. Marco legal

Para el procedimiento que realiza la Dirección de Cultura Ambiental y Servicio al Ciudadano de la CAR se guiará de una normativa vigente en Colombia, las cuales son:

Tabla 1. Marco legal

Norma	Descripción
Constitución política de Colombia de 1991	Se establece la estructura territorial y se destacan los artículos 79 y 80 en los cuales se asegura el derecho de todas las personas a disfrutar de un ambiente sano y establecen el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Además, promueven la educación ambiental y fomentan la participación ciudadana en la gestión ambiental.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y define las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) como autoridades ambientales en sus respectivas jurisdicciones. Estas funciones incluyen la promoción de la educación ambiental y la participación ciudadana.
Ley 594 de 2000	Establece directrices para la organización, conservación y administración de los archivos en las entidades públicas, garantizando la transparencia y el acceso a la información.
Ley 115 de 1994	Se incorpora la educación ambiental como un componente esencial del currículo educativo, fomentando la formación de una conciencia ambiental en todos los niveles de la educación formal.
Decreto 1743 de 1994	Regula la organización y el funcionamiento de los Sistemas Nacionales de Educación Ambiental, asignando responsabilidades a las entidades territoriales y a las CAR

	para promover y coordinar actividades de educación ambiental.
Decreto 1076 de 2015	Se unifica y compila la normativa ambiental del país, proporcionando un marco integral para la gestión ambiental que incluye la educación y la participación ciudadana.
Política Nacional de Educación Ambiental (2002)	Se establecen directrices para la implementación de programas y proyectos de educación ambiental en todo el país, promoviendo la articulación entre los diferentes actores del Sistema Nacional Ambiental (SINA).
Resolución 668 de 2016	Se reglamenta la participación ciudadana en la gestión ambiental, fomentando el control social y la corresponsabilidad en la preservación y protección del medio ambiente.
Resolución 0754 de 2016	Se establecen los lineamientos para la formulación, implementación y evaluación de los planes de acción de las CAR, incluyendo la integración de la cultura ambiental y la participación ciudadana.

Fuente: Autor, 2024.

3. ESTADO DEL ARTE

En los últimos años, la comprensión de cómo las personas se relacionan y actúan ante el cambio climático ha ganado una importancia crucial en la búsqueda de soluciones efectivas. Un estudio reciente realizado por Osberg y otros (2024) ha revelado que la mayoría de las acciones individuales frente al cambio climático tienden a ser cambios menores dentro de los paradigmas sociales centrados en el consumo y el materialismo. Sin embargo, este estudio destaca factores que pueden motivar un compromiso más profundo, como la preocupación por las generaciones futuras y la creencia en la eficacia de la acción colectiva. Estos hallazgos subrayan la necesidad de reevaluar los objetivos sociales y económicos, señalando que el sistema de crecimiento económico continuo puede obstaculizar el progreso hacia un futuro sostenible.

El estudio sobre la huella de carbono (HC) realizado en la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) Sede Manizales ejemplifica cómo se pueden aplicar metodologías para evaluar el impacto ambiental en organizaciones. La investigación, que se basó en estándares internacionales y se adaptó a las condiciones específicas de la institución, cubrió tres alcances de emisiones: combustible fósil, energía eléctrica y generación de residuos. Los resultados mostraron que, en 2019, la sede emitió un total de 386.2 toneladas de CO₂-eq, con el consumo energético como el principal contribuyente (49.2%). Este ejercicio es fundamental para establecer estrategias de mitigación y para ofrecer comparaciones con otras instituciones educativas (Instituto de estudios ambientales sede Manizales, 2021).

Las metodologías para calcular la huella de carbono son variadas, un análisis sobre las distintas herramientas disponibles para este propósito revela que las más utilizadas son la norma ISO 14064, el GHG Protocol, la norma PAS 2060:2010 y la metodología Bilan Carbone. Todas estas herramientas comparten pasos comunes en su implementación, aunque difieren en su enfoque y alcance. La norma ISO 14064 es la más adecuada para calcular la HC de productos agroalimentarios, mientras que la metodología Bilan Carbone resulta más pertinente para servicios. Este estudio comparativo de huella de carbono en productos agroalimentarios mostró que la fase de producción y consumo de piensos representa cerca del 60% de las emisiones totales, siendo los productos cárnicos los que presentan las mayores huellas de carbono (Román Rodríguez, 2020).

Por otro lado, un estudio realizado por Torres Ramos y otros (2017) se centra en la relación entre la huella de carbono y las conciencias ambientales en un colegio privado. Este estudio destaca la importancia de que las instituciones educativas implementen programas que midan, reduzcan y compensen las emisiones de gases de efecto invernadero. Aunque las emisiones en este colegio eran relativamente bajas comparadas con otras instituciones, se concluye que la educación ambiental es un factor fundamental para mitigar el impacto ambiental a largo plazo y fomentar una cultura de sostenibilidad entre los estudiantes.

Adicionalmente, se ha enfatizado la relevancia de integrar la educación ambiental en los currículos escolares para reducir la huella de carbono. Según el artículo de Beltrán Escobar (2023), un enfoque interdisciplinario que incluya actividades prácticas puede ayudar a los estudiantes a entender cómo sus acciones influyen en el medio ambiente y adquirir las herramientas necesarias para tomar decisiones más sostenibles. De esta manera, se forma una conciencia ambiental más profunda y se preparan a los jóvenes para ser agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático.

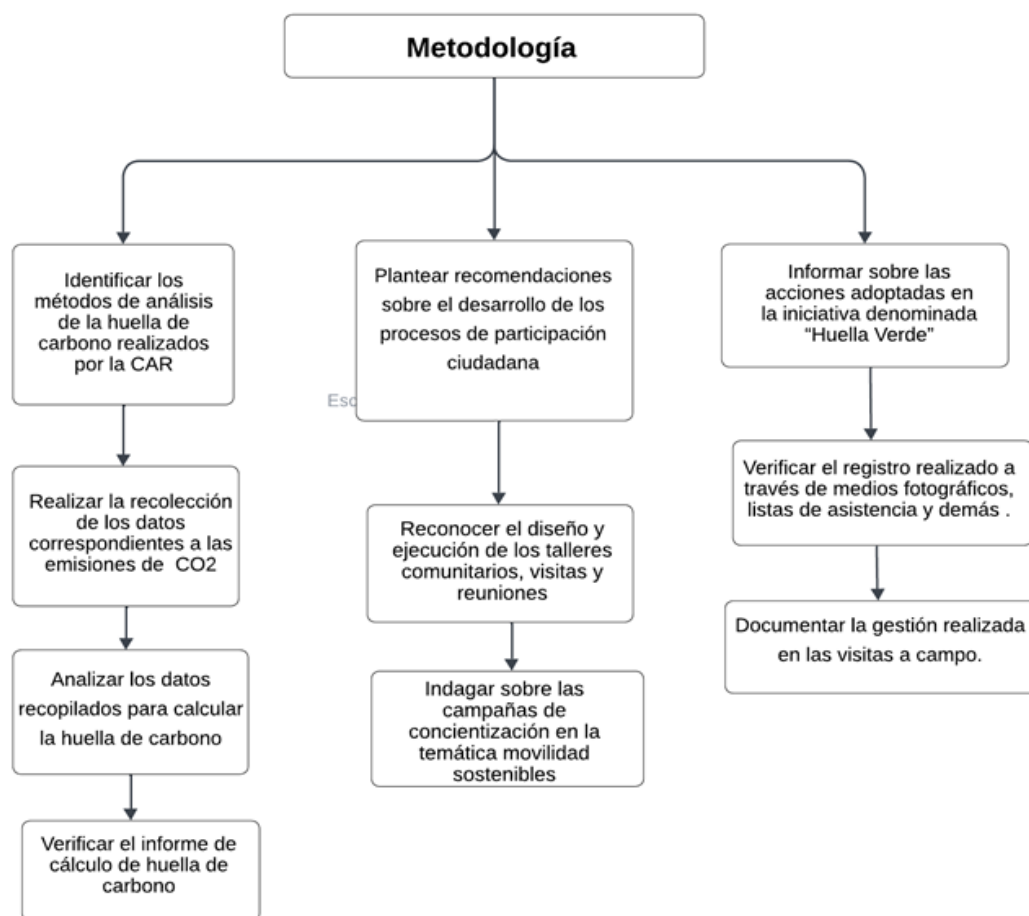
En este marco, la Ley 99 de 1993 define a las corporaciones autónomas regionales, como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), como entidades responsables de administrar el medio ambiente y los recursos naturales en su jurisdicción. Estas corporaciones tienen autonomía administrativa y deben cumplir con las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La CAR tiene el mandato de ejecutar políticas y proyectos que promuevan el desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático (Salamanca Sarmiento, 2016).

Dentro de la CAR, la Dirección de Cultura Ambiental y Servicio al Ciudadano se ocupa de promover una cultura ambiental que fomente el desarrollo sostenible y el manejo adecuado de los recursos naturales. Esta dirección se alinea con la iniciativa "Huella Verde", que busca reducir la huella de carbono en respuesta a la creciente preocupación por el cambio climático. La iniciativa implica un seguimiento estricto para asegurar que se cumplan las acciones necesarias y promover así la participación ciudadana en la conservación del medio ambiente (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2020).

4. METODOLOGÍA

4.1. Diagrama metodológico

Figura 2. Diagrama



Fuente: Autor, 2024

4.2. Fases metodológicas

Fase 1: Identificar los métodos de análisis de la huella de carbono realizados por la CAR.

- Realizar la recolección de los datos correspondientes a las emisiones de CO₂ a nivel sectorial en las actividades de transporte de los trabajadores. Estos datos a recopilar son: Consumo de combustibles y consumo de energía en la oficina de la dirección.
- Analizar los datos recopilados para calcular la huella de carbono del año base (2023) y los meses transcurridos del presente año. Presentar los análisis en graficas sobre la tendencia de la huella de carbono.
- Verificar el informe de cálculo de huella de carbono en la dirección de cultura

ambiental y servicio ciudadano con cierre a 2023 y primer semestre de 2024 con los respectivos análisis y propuesta de alternativas para la reducción de la huella de carbono.

Fase 2: Plantear recomendaciones sobre el desarrollo de los procesos de participación ciudadana, promoviendo el uso de alternativas de movilidad sostenible en el área de jurisdicción de la CAR

- Reconocer el diseño y ejecución de los talleres comunitarios, visitas y reuniones en el marco del desarrollo de los programas correspondientes a los entornos sostenibles en los enfoques comunitario, institucional y educativo.

Las actividades propuestas en los programas bicicar, cicloreciclo y huella verde, iniciativas establecidas por la corporación buscan cumplir las metas establecidas en Plan de Acción Cuatrienal, donde la dirección de cultura ambiental y servicio ciudadano es un eslabón fundamental en el manejo de las comunidades del territorio jurisdicción CAR Cundinamarca. Estas actividades vinculan cada uno de los focos de la misión de la dirección, para el entorno sostenible de tipo comunitario, las visitas y ejecución de los talleres van a ser efectuadas en las plazas centrales de los municipios programados para la visita en el mes de julio. Para el entorno educativo, las instituciones educativas que tienen proyectos mancomunados que apoya la corporación se realizaran las actividades.

- Indagar sobre las campañas de concientización en la temática movilidad sostenibles en los programas: bicicar, huella verde y cicloreciclo.

Proyecto bicicar: Esta iniciativa realizada por la corporación propone a través de la movilidad sostenible el uso del medio de transporte como la bicicleta para la reducción de la huella de carbono, donde cada uno de los municipios de la jurisdicción CAR en cada una de las regionales cuentas con la implementación de este programa. La corporación entrega los insumos en este caso el medio de transporte en cada uno de los entornos. Para el mes planificado lla visita al municipio de Guatavita para hacer el diagnóstico del estado de las bicicletas entregadas por la corporación.

Proyecto Huella verde: La corporación está comprometida con el desarrollo de esta iniciativa la cual se centra en las labores relacionadas con las acciones realizadas por la comunidad en el cuidado del medio ambiente, los talleres diseñados son principalmente ejecutados a comunidad abierta en los municipios de la jurisdicción. Lo proyectado es la visita al municipio de Quebrada negra donde se realizará una jornada de acercamiento con las siguientes actividades: Sensibilización sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, apertura de actividades lúdicas para niños y niñas con inflable, mural para

registrar los mensajes de cada uno de los participantes de la actividad, cuentearía ambiental, obras de teatro ambientales.

Proyecto Cicloreiclo: Este programa busca incentivar las iniciativas reciclar en las instituciones, jornadas de reciclaje en los municipios y fomentar la conciencia y educación ambiental a través de la buena disposición de los residuos. La visita a realizar son el municipio de Chocontá, donde se realizará una jornada de recolección de basuras y reciclaje en conjunto con el ejército nacional, esta actividad fortalece los vínculos institucionales para el cuidado del medio ambiente en el territorio CAR.

Este programa busca incentivar las iniciativas reciclar en las instituciones, jornadas de reciclaje en los municipios y fomentar la conciencia y educación ambiental a través de la buena disposición de los residuos. La visita a realizar son el municipio de Chocontá, donde se realizará una jornada de recolección de basuras y reciclaje en conjunto con el ejército nacional, esta actividad fortalece los vínculos institucionales para el cuidado del medio ambiente en el territorio CAR.

- Promocionar las iniciativas propuestas por la corporación para el uso de transporte sostenible y los incentivos para la reducción de la huella de carbono.

Iniciativa reducción huella de carbono: La corporación a través de esta iniciativa monitorea las emisiones mensuales de cada uno de los funcionarios, a través de la realización de cursos virtuales obligatorios se debe registrar en los informes corporativos, además la aplicación institucional ApliCar funciona como un medio comunicativo e interactivo donde en una de sus funciones es el registro de la huella de carbono. Estos certificados de huella de carbono son obligaciones tanto específicas como generales en los clausulados contractuales de todos los funcionarios de la corporación, por tal razón se incentiva a los trabajadores que en el histórico de registros de huella de carbono se evidencie la reducción de la misma.

Iniciativa transporte sostenible: La corporación establece esta iniciativa buscando la contribución a la movilidad sostenible de los trabajadores la sede central, programas de implementación como Bicar corporativo son una de las acciones que implementa la CAR.

Fase 3: Informar sobre las acciones adoptadas en el marco de la cláusula contractual denominada “Huella Verde” que contribuyen en la reducción de su huella de carbono

- Registrar a través de medios fotográficos, listas de asistencia y demás insumos de las actividades realizadas.

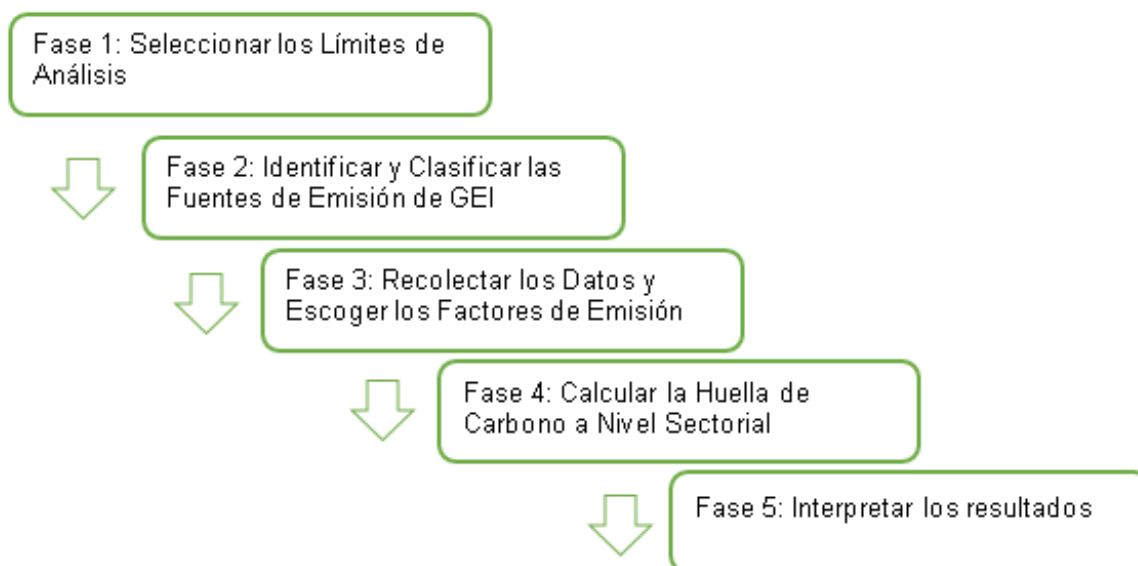
Las actividades programadas en la fase 3 serán registradas mediante fotografías, listas de asistencia y otros materiales que sean utilizados en las jornadas realizadas en campo, esto para tener una evidencia sobre las labores y gestión realizada.

- Documentar gestión realizada en las visitas a campo.

Las actividades realizadas son registradas a través de registros fotográficos, actas de reunión y listas de asistencia obligatorias cuando se realizan los trabajos en comunitarios.

4.3. Procedimiento para el Cálculo de la huella de carbono a nivel sectorial según el documento base “GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL”

Figura 3. Fases para el cálculo de huella de carbono



Fuente: CAR, 2024

Seleccionar los Límites de Análisis

- **Límite sectorial**

El concepto de "Límite Sectorial" es un componente fundamental en el análisis de la huella de carbono, ya que establece los sectores productivos específicos que serán considerados para la evaluación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La definición de estos sectores no solo delimita el alcance del análisis, sino que también determina la precisión y relevancia de los resultados obtenidos. Los sectores generalmente incluidos son: institucional, transporte, residuos. Cada uno de estos sectores presenta características únicas y desafíos específicos en términos de recopilación de datos y análisis. A continuación, se presenta un análisis crítico y extenso de cada uno de estos sectores y su implicancia en el cálculo de la huella de carbono.

En el sector institucional se engloba las actividades administrativas de la corporación. Estas actividades incluyen el uso de energía en edificios, transporte institucional, y la generación de residuos. La importancia de este sector radica en su capacidad para influir en políticas y prácticas sostenibles. Sin embargo, la variabilidad en los datos de consumo energético y prácticas operativas puede dificultar la obtención de una medida precisa de las emisiones. Además, la transparencia y disponibilidad de los datos pueden variar significativamente entre instituciones.

El sector del transporte es un contribuyente significativo a las emisiones de GEI, principalmente debido al uso de combustibles fósiles en vehículos de transporte público y privado. Este sector es complejo debido a la diversidad de fuentes de emisión del parque automotor. La necesidad de datos detallados sobre el consumo de combustible y las distancias recorridas y la falta de datos precisos y actualizados puede limitar la exactitud del análisis de la huella de carbono en este sector.

La gestión de residuos incluye la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos. Este sector es crítico debido a las emisiones de metano de los vertederos y las plantas de tratamiento de aguas residuales. La eficacia de las prácticas de gestión de residuos y la infraestructura disponible pueden influir significativamente en las emisiones. La variabilidad en las prácticas de gestión de residuos entre diferentes regiones y la falta de datos estandarizados pueden dificultar la evaluación precisa de este sector.

Selección año base

El concepto de "Año Base" es una piedra angular en el análisis de la huella de carbono y la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este término se refiere al año específico que se selecciona por contar con información confiable y detallada sobre las emisiones de GEI, y se utiliza como punto de referencia para futuras comparaciones y evaluaciones de tendencias. La elección del año base es crítica, ya que influye directamente en la precisión y relevancia de las comparaciones temporales y en la evaluación de la eficacia de las estrategias de mitigación de emisiones. A continuación, se presenta un análisis detallado de los diversos aspectos y consideraciones relacionados con la selección y utilización del año base.

El año base establece una línea de base cuantitativa desde la cual se pueden medir los cambios en las emisiones de GEI a lo largo del tiempo. Esto permite evaluar el progreso hacia los objetivos de reducción de emisiones y analizar la efectividad de las políticas y medidas implementadas. Para este informe se determinó el año base del estudio de huella de carbono el 2023 y el primer semestre del año en curso.

Identificar y Clasificar las Fuentes de Emisión de GEI

Según el límite sectorial, determinando las dos actividades a las que se les va a realizar el análisis se deberá identificar las fuentes de emisión de GEI.

- **Alcance 1 - Emisiones de GEI Directas**

Corresponden a las emisiones de GEI de fuentes que son controladas, tales como generación de fuentes móviles. Estas emisiones son el resultado de la combustión de combustibles en fuentes móviles como por ejemplo buses y automóviles.

- **Alcance 2 - Emisiones de GEI Indirectas Debidas al Uso de Energía**

Toma en cuenta las emisiones debido a la generación de electricidad consumida y comprada. Las emisiones del Alcance 2 ocurren físicamente en la instalación donde la electricidad es generada.

Recolectar los Datos y Escoger los Factores de Emisión

Es el paso más fundamental del procedimiento, ya que de la disponibilidad y calidad de la información depende la validez del cálculo de la huella de carbono. La calidad y disponibilidad de la información recopilada en esta fase determinan la precisión, validez y

fiabilidad de todo el análisis de la huella de carbono. Esta fase abarca una serie de actividades que son esenciales para asegurar que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sean cuantificadas de manera precisa y representativa. La importancia de la recolección de datos son la cobertura esto incluye emisiones directas (Alcance 1), como las provenientes de la combustión de combustibles en instalaciones propias, y emisiones indirectas (Alcance 2 y Alcance 3), como las asociadas al consumo de electricidad y al ciclo de vida de productos y servicios utilizados

- **Recolección de la información.**

La recolección de datos cualitativos y cuantitativos para el análisis y cálculo de la huella de carbono en la dirección DCASC. A continuación, se encuentran las fases de recolección de la información:

Tabla 2. Recolección de información

Meta	Recolección de datos para cálculo y análisis de la huella de carbono con la presentación de un informe de cierre 2023 en la DCASC
Actividades	1. Recolección de información a los trabajadores de dirección mediante una encuesta de medios de transporte. 2. Solicitar la información de datos correspondientes a la corporación sobre la cantidad de huella de carbono registrada en el año 2023 en el sector transporte 3. Calculo y análisis de los datos obtenidos en la huella de carbono 2023-2024-1

Fuente: CAR, 2024

Formato de la encuesta

- Información del encuestado como: (Nombre, cargo, dirección de residencia y dirección de la sede donde labora)
- Información administrativa como: (Cargo, dependencia)
- Información base: (Tipo de transporte principal utilizado, días en los que utiliza el transporte principal, transporte alternativo utilizado y los días que utiliza este tipo de transporte)

En las preguntas que se realizan por parte de la corporación para la completa recolección y filtración de la información base van de acuerdo a el formato de elección

de los tipos de transporte habituales donde se solicita marcar la casilla los siguientes tipos de transporte según la elección: Transporte público como (Transmilenio, bus, taxi, otras plataformas), automóvil, automóvil compartido, bicicleta o patineta, moto y moto compartida. Con esta información se consultará a los encuestados donde deben marcar los días los cuales hacen uso de ese transporte que seleccionó en la anterior pregunta. De igual manera en el formato se pregunta sobre el tipo de transporte alternativo utilizado y los días de uso. Obteniendo como resultados esperados gráficos de tendencia sobre los medios de transporte utilizado por los trabajadores encuestados de la dirección de cultura ambiental.

Tabla 3. Gases de efecto invernadero generados por el sector institucional de la corporación

SECTOR PRODUCTIVO	FUENTE DE EMISIÓN	GASES DE EFECTO INVERNADERO-GEI			
		CO ₂	CH ₄	NO ₂	HFC
Institucional	Consumo de combustibles fósiles	X	X	X	
	Consumo de energía eléctrica	X	X	X	

Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR , 2013)

Tabla 4. Factores de emisión para los combustibles colombianos utilizados en el sector

TIPO DE COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLE UTILIZADO	FACTOR DE EMISIÓN	
		Cantidad	Unidad
Líquido	Diésel Genérico-ACPM	10,15	kgCO ₂ e/gal
	Gasolina Genérico	8,15	kgCO ₂ e/gal
Gaseoso	LPG Propano-Genérico	8,21	kgCO ₂ e/Nm ³

Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR , 2013)

Tabla 5. Cargas ambientales

FUENTES DE EMISIÓN	FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	FACTOR DE EMISIÓN O POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL ASOCIADO
Consumo de combustibles fósiles	Registros de consumo o de compra de combustibles	Tabla 2
Consumo de energía	Factura de la energía eléctrica adquirida	Tabla 3

Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR , 2013)

Calcular la Huella de Carbono a Nivel Sectorial

$$CARGA AMBIENTAL \times FACTOR DE EMISIÓN = EMISIONES DE GEI$$

La carga ambiental es:

- **Consumo de combustibles fósiles:**

Tabla 6. Fuentes de emisión en el sector institucional de GEI

ALCANCE	FUENTE DE EMISIÓN
1	Consumo de combustibles fósiles
2	Consumo de energía eléctrica

Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR , 2013)

Interpretar los resultados

Los resultados presentados son tablas, en gráficas, y con el siguiente contenido:

- Emisiones de GEI totales para el sector
- Emisiones de GEI por tipo de fuente de emisión

Fuente de emisión

Para la construcción y desarrollo del informe del cálculo de la huella de carbono a nivel sectorial, principalmente de las fuentes móviles de emisión las cuales corresponden al sector transporte. Se delimitará la información para la recolección de los datos a través de la encuesta, además, la solicitud de la información correspondiente al registro de emisiones del año base permitirá obtener los datos más exactos.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1. Encuesta

Para la recolección de la información para realizar el cálculo de huella de carbono a los funcionarios y contratistas de la Dirección de cultura ambiental de la corporación, implementó una encuesta que va dirigida a el medio de trasporte y las formas de desplazamiento que realiza cada uno de los trabajadores para llegar a la sede central de la corporación.

Figura 4. Encuesta

28

Fuente: CAR, 2024

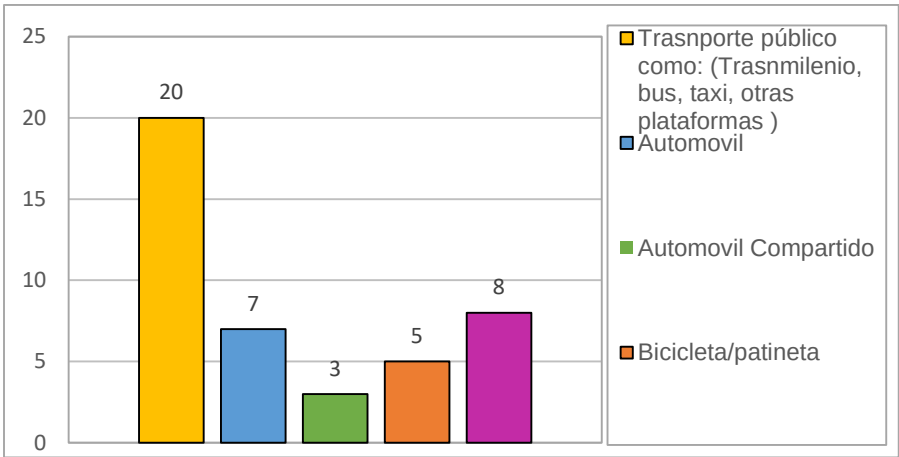
Con la encuesta desarrollada los datos obtenidos con la información completa de 43 encuestados de la dirección de cultura ambiental, obteniendo un porcentaje de más de la mitad de los datos para la confiabilidad y posterior análisis para el cálculo de la huella de carbono.

Tabla 7. Medio de transporte principal

Tipo de transporte principal	# DE PERSONAS
Transporte público como: (Transmilenio, bus, taxi, otras plataformas)	20
Automóvil	7
Automóvil Compartido	3
Bicicleta/patineta	5
Moto	8
TOTAL	43

Fuente: Autor, 2024

Figura 5. Tipo de transporte principal



Fuente: Autor, 2024

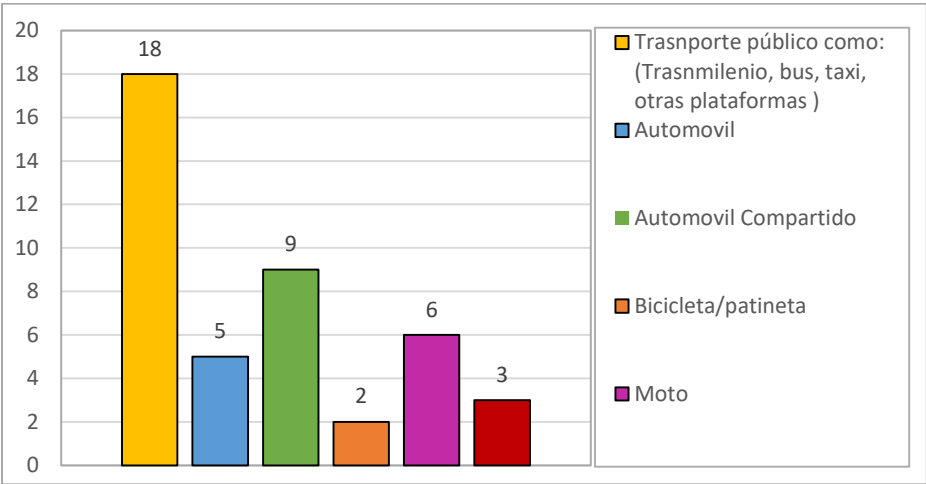
La tendencia obtenida en los resultados correspondientes a el número de personas por medios de transporte arroja que 20 de los 43 encuestados utilizan el medio de transporte público como principal forma de desplazamiento a la sede central de la corporación siendo este el más utilizado. El medio principal menos utilizado fue el automóvil compartido.

Tabla 8. Medio de transporte alternativo

Tipo de transporte alternativo	# DE PERSONAS
Transporte público como: (Transmilenio, bus, taxi, otras plataformas)	18
Automóvil	5
Automóvil Compartido	9
Bicicleta/patineta	2
Motocicla	6
Ninguno	3
TOTAL	43

Fuente: Autor, 2024

Figura 6. Tipo de transporte alternativo



Fuente: Autor, 2024

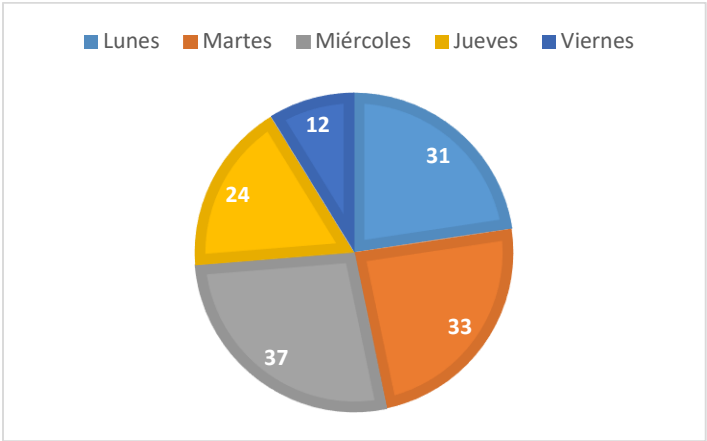
Los resultados obtenidos para el uso de transporte alternativo se evidencian que la tendencia en el uso de los medios públicos predomina en los tipos de transporte utilizados, sin embargo, en comparación con los principales, en este caso el segundo transporte más utilizado es el automóvil compartido. Otro dato con novedad en este análisis es el valor de 3 personas no utilizan un medio de transporte alternativo, esto es debido a que en la diligencia del formato afirman que los días a los que asisten a la corporación su único medio de transporte es el público.

Tabla 9. Frecuencia de uso de transporte principal

Días de uso de transporte principal	Cantidad
Lunes	31
Martes	33
Miércoles	37
Jueves	24
Viernes	12

Fuente: Autor, 2024

Figura 7. Días de uso de transporte principal



Fuente: Autor, 2024

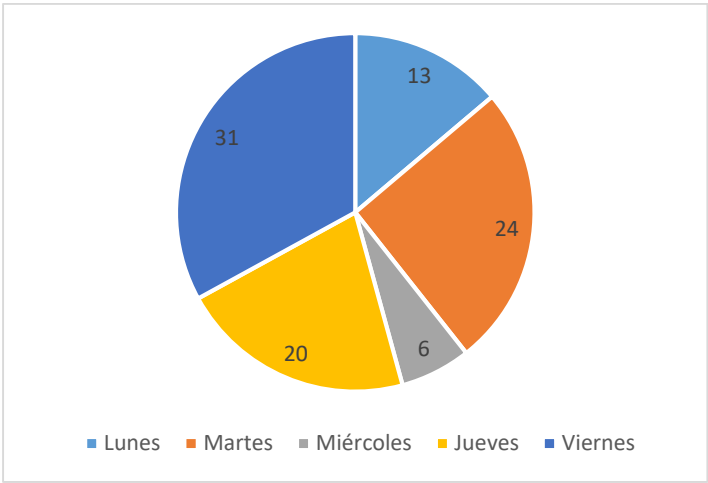
Complementado los análisis de la encuesta, la corporación CAR analizó los días donde existe más asistencia a la corporación, por lo tanto, de determinaron según lo registrado en formato que los días de mayor en medios de transporte principales son el martes con un total de 33 personas y el miércoles con 37 personas.

Tabla 10. Frecuencia de transporte alternativo

Días de uso de transporte alternativo	Cantidad
Lunes	13
Martes	24
Miércoles	6
Jueves	20
Viernes	31

Fuente: Autor, 2024

Figura 8. Días de uso de transporte alternativo



Fuente: Autor, 2024

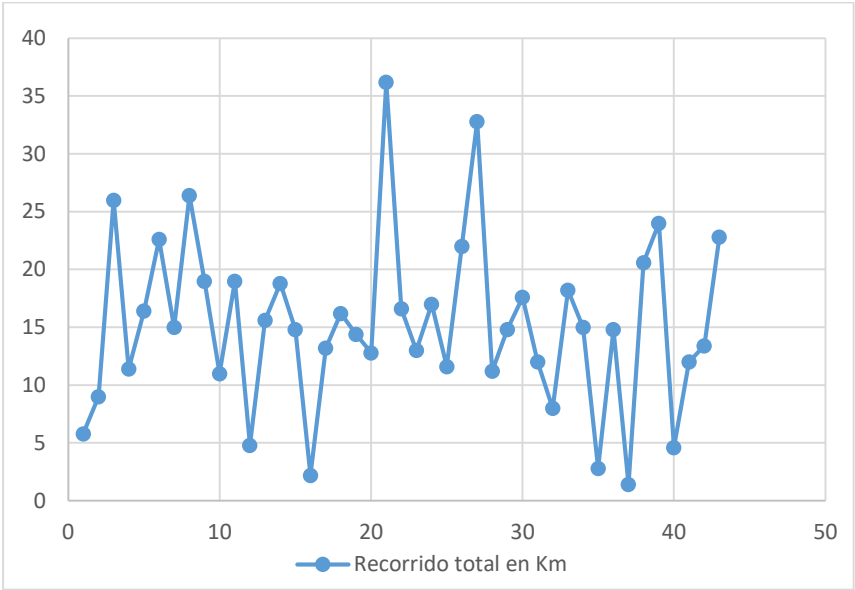
Para el análisis en el transporte alternativo, determinaron que los días de mayor asistencia a la corporación en estos medios fue el viernes con un total de 31 personas y el martes con una asistencia de 24 personas.

Finalizando con el análisis de los medios de transporte los análisis logran concluir que los trabajadores de la dirección de cultura ambiental utilizan más los medios de transporte principales que los alternativos, esta tendencia se puede analizar por las condiciones

socioeconómicas y de calidad de vida en la ciudad de Bogotá. Las condiciones de calidad de vida abordan aspectos como la movilidad y los desplazamientos al lugar de trabajo, en calidad de movilidad el distritito capital el método “Pico y placa” creado en Bogotá aproximadamente 25 años es una medida donde la definición realizada por el Instituto Politécnico Gran Colombiano explica lo siguiente “se prohíbe la movilización de vehículos particulares, esto por medio del último número de placa de estos. Esta medida se creó con el objetivo de reducir la cantidad de tráfico desarrollada durante el día, disminuir la cantidad de contaminación a causa de los automóviles y crear una malla vial mucho más efectiva en términos de movilidad” (Politécnico Gran Colombiano, 2024). Teniendo en cuenta la anterior definición la medida de pico y placa tiene gran influencia en el desplazamiento de los trabajadores encuestados en el análisis, principalmente a las personas que se movilizan en el medio de transporte principal como lo son el automóvil y el automóvil compartido, ya que los días donde las restricción por esta medida tienen que hacer uso de un medio de transporte alternativo, según los datos registrados en la encuesta este tipo de tendencias hace que estas personas utilicen el medio de transporte público o el automóvil compartido.

Por otra parte, el foco de análisis del estudio es la tendencia y la cantidad de uso de los automóviles compartidos, esta forma de desplazamiento se puede analizar teniendo en cuenta la cercanía de residencia de los trabajadores entre sí, este tipo de medio de desplazamiento es una alternativa que apoya la corporación ya que según análisis anteriores reduce en gran medida las emisiones de CO₂ y el aporte a la huella de carbono de cada uno de los funcionarios de la corporación. Por último, analizan el tipo desplazamiento en bicicleta o patineta como medio de transporte, el potencial crecimiento del uso de patinetas eléctricas y bicicletas, sin embargo, por tienen en cuenta otras condiciones relacionadas con las distancias entre residencia y lugar de trabajo limita el uso de este medio transporte.

Figura 9. Recorrido total de funcionarios y contratistas en Km



Fuente: Autor, 2024

Finalizando con el análisis correspondiente los resultados arrojados le permiten a la corporación establecer los kilómetros recorridos por los funcionarios y contratistas los días que asisten a la corporación, logrando definir que todos los encuestados recorren más de 1km diario. Los datos atípicos en el análisis le permiten determinar la persona que más distancia recorre en un día y la que menos recorre, por lo tanto, según la gráfica que presentada el encuestado numero 21 hace un recorrido diario de 36,2 km la cual comprende el ida y vuelta del lugar de residencia al trabajo y viceversa. Para el recorrido de menor distancia el encestado número 37, realiza un recorrido diario de la residencia a la sede central de 1,4 km total en el día.

Tomando en cuenta las distancias de los encuestados logran determinar que el uso de cualquier tipo de transporte es necesario para la asistencia las oficinas la corporación.

5.2. Resultados Huella de carbono

Este informe presenta una descripción detallada del proceso de cálculo de la huella de carbono de la CAR, abarcando las metodologías utilizadas, las fuentes de datos, los alcances considerados y los resultados obtenidos. El enfoque metodológico basado en los estándares internacionales, específicamente el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) y la norma ISO 14064, que proporcionan directrices claras y verificables para la cuantificación y reporte de emisiones de GEI. El cálculo de la huella de carbono de

la CAR incluye las emisiones directas (Alcance 1) como las emisiones asociadas al consumo de energía (Alcance 2)). Las emisiones directas comprenden aquellas generadas por fuentes controladas o propiedad de la organización y las instalaciones propias, como los vehículos corporativos, además de los registros mensuales de los funcionarios de la corporación en aporte porte a la huella de carbono.

La recopilación la llevan a cabo de manera rigurosa, asegurando la precisión y representatividad de la información utilizada para el cálculo. Identificado y cuantificado las principales fuentes de emisiones, utilizando factores de emisión reconocidos y ajustados a la realidad local cuando ha sido necesario. Implementaron mecanismos de verificación y control de calidad para garantizar la fiabilidad de los resultados presentados.

Los resultados del cálculo de la huella de carbono de la CAR proporcionan una visión integral del impacto ambiental de sus actividades, permitiendo identificar áreas prioritarias para la implementación de medidas de reducción de emisiones. Este informe no solo ofrece una cuantificación detallada de las emisiones de GEI, sino que también incluye recomendaciones para la adopción de prácticas más sostenibles y la mejora continua en la gestión ambiental de la organización.

La recolección inicial de la información para el cálculo de la huella de carbono, esta información contiene los datos correspondientes al promedio registrado por los funcionarios y contratista de la dirección de cultura ambiental y servicio ciudadano DCAS en el periodo de tiempo el cual comprende el año base de diagnóstico 2023 y los meses consiguientes al primer semestre del 2024. En las siguientes tablas se registran dichos datos:

Tabla 11. . Factor de emisión CO2 Energía

Año	Factor de emisión energía (kgCO2 e/kWh
2023	0,266

Fuente: Autor, 2024

Tabla 12. emisiones CO2 Combustibles gaseoso LPG Propano-Genérico

CO ₂ emisiones GAS	Cantidad	Unidades	Mes	Año
Transporte	7,14	Kg CO2	Enero	2023
Transporte	7,42	Kg CO2	Febrero	2023
Transporte	7,19	Kg CO2	Marzo	2023
Transporte	7,37	Kg CO2	Abril	2023
Transporte	6,03	Kg CO2	Mayo	2023
Transporte	6,86	Kg CO2	Junio	2023
Transporte	7,10	Kg CO2	Julio	2023
Transporte	7,31	Kg CO2	Agosto	2023
Transporte	6,27	Kg CO2	Septiembre	2023
Transporte	10,43	Kg CO2	Octubre	2023
Transporte	11,96	Kg CO2	Noviembre	2023
Transporte	7,52	Kg CO2	Diciembre	2023
Transporte	8,86	Kg CO2	Enero	2024
Transporte	10,55	Kg CO2	Febrero	2024
Transporte	10,81	Kg CO2	Marzo	2024
Transporte	11,65	Kg CO2	Abril	2024
Transporte	12,29	Kg CO2	Mayo	2024
Transporte	12,75	Kg CO2	Junio	2024
Total	159,50		Kg CO2	
	159499		Mton CO2	

Fuente: Autor, 2024

Tabla 13. emisiones CO2 Combustibles liquido Diésel Genérico-ACPM

CO ₂ emisiones Diésel	Valor	Unidades	Mes	Año
Transporte	16,08	Kg CO2	Enero	2023
Transporte	15,86	Kg CO2	Febrero	2023
Transporte	15,88	Kg CO2	Marzo	2023
Transporte	14,42	Kg CO2	Abril	2023
Transporte	13,86	Kg CO2	Mayo	2023
Transporte	14,62	Kg CO2	Junio	2023
Transporte	11,62	Kg CO2	Julio	2023
Transporte	11,99	Kg CO2	Agosto	2023
Transporte	13,59	Kg CO2	Septiembre	2023
Transporte	11,96	Kg CO2	Octubre	2023
Transporte	11,91	Kg CO2	Noviembre	2023
Transporte	15,10	Kg CO2	Diciembre	2023
Transporte	11,78	Kg CO2	Enero	2024
Transporte	16,44	Kg CO2	Febrero	2024
Transporte	16,02	Kg CO2	Marzo	2024
Transporte	14,13	Kg CO2	Abril	2024
Transporte	14,44	Kg CO2	Mayo	2024
Transporte	15,11	Kg CO2	Junio	2024
Total	254,78		Kg CO2	
	254780		Mton CO2	

Fuente: Autor, 2024

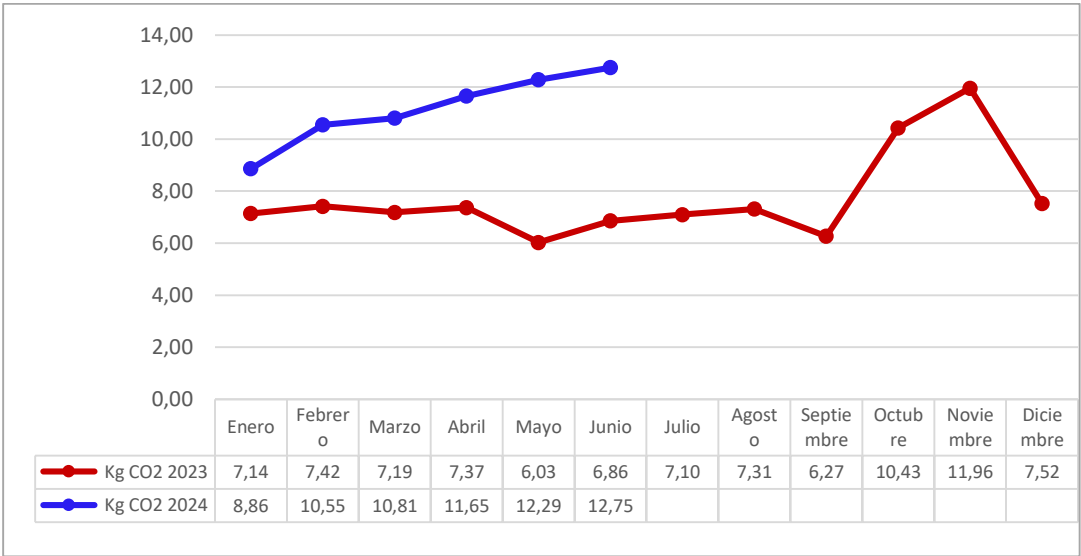
Tabla 14. emisiones CO2 Combustibles liquido Gasolina Genérico

CO2 emisiones Gasolina	Valor	Unidades	Mes	Año
Transporte	18,56	Kg CO2	Enero	2023
Transporte	19,46	Kg CO2	Febrero	2023
Transporte	17,26	Kg CO2	Marzo	2023
Transporte	17,73	Kg CO2	Abril	2023
Transporte	20,24	Kg CO2	Mayo	2023
Transporte	19,85	Kg CO2	Junio	2023
Transporte	20,81	Kg CO2	Julio	2023
Transporte	21,77	Kg CO2	Agosto	2023
Transporte	22,09	Kg CO2	Septiembre	2023
Transporte	20,40	Kg CO2	Octubre	2023
Transporte	20,63	Kg CO2	Noviembre	2023
Transporte	25,02	Kg CO2	Diciembre	2023
Transporte	26,38	Kg CO2	Enero	2024
Transporte	24,87	Kg CO2	Febrero	2024
Transporte	25,87	Kg CO2	Marzo	2024
Transporte	27,99	Kg CO2	Abril	2024
Transporte	29,22	Kg CO2	Mayo	2024
Transporte	29,23	Kg CO2	Junio	2024
Total	407,37		Kg CO2	
	407373		MtonCO2	

Fuente: Autor, 2024

Los datos fueron obtenidos con la equivalencia al promedio de los registros de CO₂ de los trabajadores de la dirección de cultura ambiental, estas mediciones se deben realizar mensualmente como requisitos contractuales para las entregas finales de los informes de gestión realizados en el transcurso del periodo. El almacenamiento y registro de la huella de carbono de cada trabajador se realiza mediante la aplicación institucional ApliCAR, donde el balance mensual ofrece a cada trabajador el porcentaje de CO₂ emitido en el mes. La adquisición de los datos fue descargada mediante la página principal de la corporación, datos netamente institucionales, esta información es netamente entregada a funcionarios y contratistas de la corporación. Las siguientes gráficas representan el balance y la tendencia de la cantidad CO₂ registradas por la corporación.

Figura 10. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE GAS

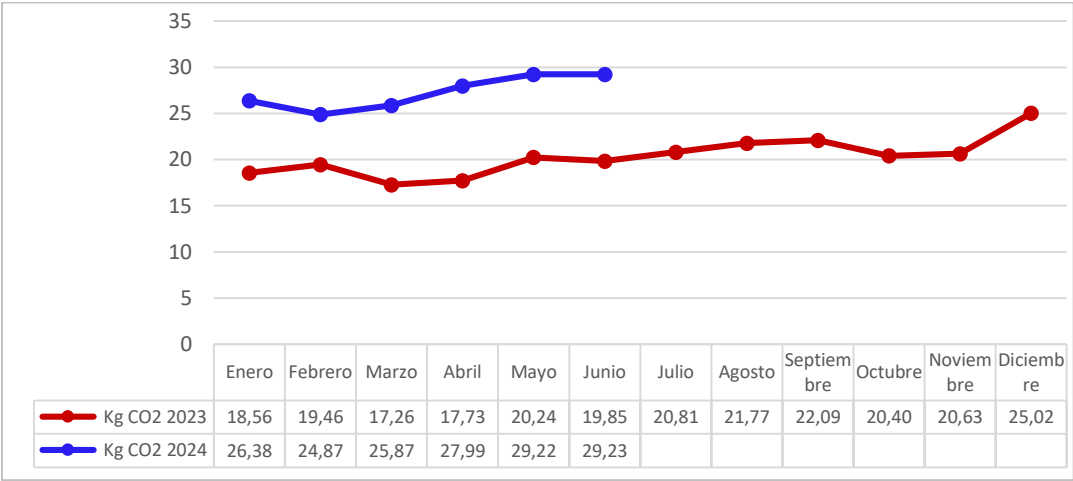


Fuente: Autor, 2024

El grafico anterior representa la tendencia de los datos correspondientes a la cantidad de CO₂ medida en Kg equivalente a los periodos comprendidos del año base analizado 2023 y el primer semestre del año en curso.

En esta tendencia se registran datos del combustible gaseoso GAS natural utilizado en vehículos, donde realizan la comparación entre los meses se evidencia un aumento significativo entre el inicio del año 2024 y el año 2023. El comportamiento de la cantidad de misiones del año 2023 presenta una alteración considerable reflejado en el aumento exponencial entre los meses de septiembre a noviembre y un decrecimiento entre el mes de noviembre a diciembre.

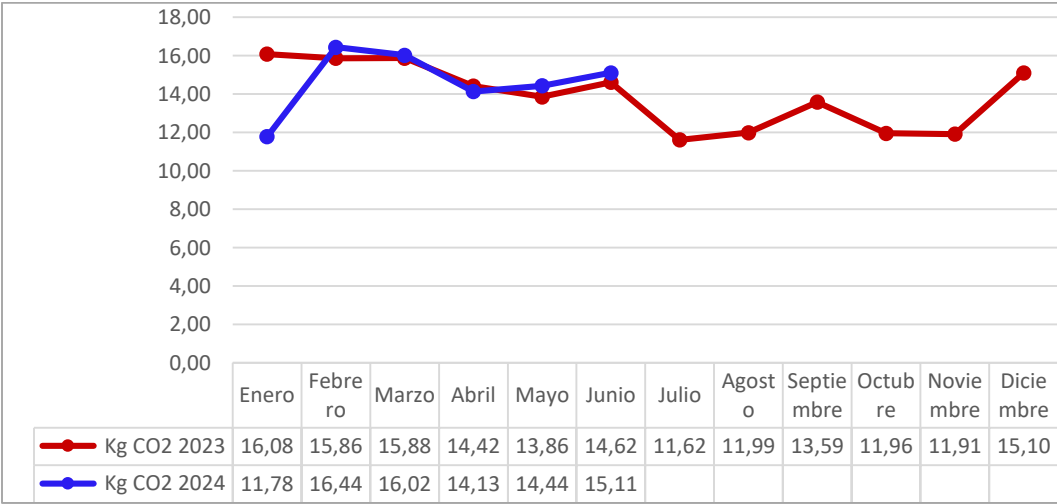
Figura 11. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE GASOLINA



Fuente: Autor, 2024

La grafica corresponde al análisis de la tendencia de las emisiones de CO₂ equivalentes a el combustible Gasolina, donde los datos en comparación al año base y al inicio del año en curso presenta un aumento en la cantidad de emisiones, sin embargo, resaltan que el factor de emisión de la gasolina es mayor que el del gas. En el transcurso del año base de análisis, no presenta picos de aumento o de disminución las emisiones registradas, el comportamiento grafico es constante a excepción de un aumento en el mes de diciembre del año 2023.

Figura 12. Cantidad de emisiones de CO2 COMBUSTIBLE DIÉSEL



Fuente: Autor, 2024

El análisis realizado a la cantidad de emisiones generadas por el uso de combustibles tipo diésel presentada en el gráfico represento una tendencia no constaten, donde en el trascurso del año 2023 el comportamiento de la gráfica presenta aumentos y decrecimientos, donde fue comparada con el año en curso, la línea de tendencia correspondiente a los meses del 2024 significó un aumento fuerte en las emisiones entre los meses de enero a febrero. Sin embargo, en el cálculo resaltan que las cantidades de emisiones de los tres combustibles utilizados en su mayoría por los medios de transporte reportan más emisiones en cantidad de KgCO_2 equi es la gasolina con un sumatorio total de 407,37 Kg CO_2 , mientas que el gas tiene un calculado de 159,50 Kg CO_2 y el diésel de 254,78 Kg CO_2 , por lo tato de logra determinar que la combustible gasolina es el más contaminante presente en el análisis de las fuentes móviles.

El cálculo de huella de carbono logró realizar el cálculo de huella de carbono, en la siguiente tabla se presenta el formato solicitado por la corporación para el cálculo:

Tabla 15. Resultado huella de carbono total de emisiones.

Alcance 1						
Fuente de emisión	Descripción	Consumo		Factor de emisión		Huella de Carbono (Ton CO2 equi)
		Cant	Und	Can	Und	
Consumo de combustible	Diésel Genérico, ACPM	254,78	kgCO2 e/gal	10,15	kgCO2 e/gal	2,59
	Gasolina Genérico	407,37	kgCO2 e/gal	8,15	kgCO2 e/gal	3,32
	LPG Propano, Genérico	159,50	kgCO2 e/Nm3	8,21	kgCO2 e/Nm3	1,31
	Subtotal Huella de Carbono por el Consumo de Combustible					7
Alcance 2						
Consumo de energía	Consumo de energía eléctrica	Consumo		Factor de emisión		Huella de Carbono (Ton CO2 equi)
		Cant	Und	Can	Und	
		3000	KWh	0,266	kgCO2 e/kWh	0,80
	Subtotal Huella de Carbono por el Consumo de energía					
TOTAL EMISIONES DE GEI TON/CO2				8,01		

Fuente: Autor, 2024

Los alcances analizados para el nivel sectorial del cálculo de huella de carbono obtenidos en la tabla 17 arroja para la corporación que el combustible que más genera CO₂ es la gasolina genérica con valor de 3,320 TonCO₂ equi, por otra parte, el combustible que menos presente emisiones fue el Gas LPG propano Genérico o gas vehicular con un total de 1,309 TonCO₂ equi. Para en el caso de la relación del consumo de energía, la corporación con los valores registrados de los consumos de energía mensuales del año 2023 y de los transcurridos este año, datos presentes en los recibos de luz de la corporación. El total de emisiones registradas de huella de carbono hallado fue de 8,02 Toneladas de CO₂ para el análisis del periodo los todos ofrecidos por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible afirman que una persona promedio en Colombia emite 1,6 Ton de

CO2 anualmente, dato que presentaría discrepancia con lo hallado en este análisis, sin embargo, la aclaración que hace el ministerio es que ese registro es un promedio determinado además que en el valor de las emisiones dependen fundamentalmente del estilo de vida de las personas (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , 2022). Para el cálculo de la huella de carbono en la dirección de cultura ambiental e análisis evidencio que los estilos de vida de cada uno de los trabajadores son diferentes, encaminando este análisis a el sector transporte, se logra identificar que los valores de consumo de los tipos de combustible y de energía son aceptables de acuerdo a la condición anteriormente mencionada.

5.3. Resultados jornadas, informes de diagnóstico y registros fotográficos de actividades de participación ciudadana

Tabla 16. Jornadas de visitas a territorio

ENTORNO	PROYECTO	VISITA
Comunitario	Huella verde	Municipio Quebrada Negra- 5 de Julio
Institucional	Cicloreciclo	Municipio Chocontá - 10 de julio

Fuente: Autor, 2024

Visita y desarrollo de taller municipio de Quebradanegra

Ilustración 1. Quebradanegra #1



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 2. Quebradanegra #2



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 3. Quebradanegra #3



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 4. Quebradanegra #4



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 5. Quebradanegra #5



Fuente: CAR, 2024

Entorno Comunitario

- Temáticas: Huella verde, cuidado del medio ambiente, acciones realizadas por la corporación
- Actividades lúdicas: Puestas ambiental, mural de mensajes ambientales, inflables, presentaciones de los líderes de los proyectos.

Diagnóstico: La jordana realizada por la corporación en el municipio de Quebrada Negra departamento de Cundinamarca, describió que se realizó con satisfactorios resultados, las

actividades propuestas se efectuaron a cabalidad. Contaron con la presencia de 50 asistentes de la población del municipio donde el entorno de comunitario fue propuesto a través de la meta número 17 de la corporación la cual aborda los programas y proyectos de educación ambiental. La población presente en la jornada fueron niños y niñas, por lo tanto, el éxito de las actividades propuestas fue cumplidas en su totalidad.

La actividad evidenciada en la anterior imagen fue denominada “Puesta ambiental”, el espacio constaba con imágenes, libros didácticos y posters de la corporación. La actividad propone dentro de la temática de huella verde el cuidado de la biodiversidad, además de explicar a la comunidad infantil del aporte que cada uno de ellos puede mejorar y ayudar a la corporación al cuidado del medio ambiente, de forma didáctica y lúdica se hizo la concientización a los niños de los temas anteriormente. El acompañamiento y socialización con los niños sobre lo plasmado por ellos. Esta actividad se nombró “Arte ambiental de la niñez”. En otro foco de la jornada, la actividad fue nombrada “Mural ambiental” donde la dinámica planteada por los profesionales de la corporación busca que los niños plasmen los mensajes, aprendizajes y frases sobre el desarrollo de la jornada, esto con el fin de seguir fomentado una forma de compromiso ambiental de la comunidad donde además se los solicito a los niños y niñas colocar su huella al final de los mensajes.

Visita y desarrollo de taller municipio de Chocontá

Ilustración 6. Chocontá #1



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 7. Chocontá #2



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 8. Chocontá #3



Fuente: CAR, 2024

Ilustración 9. Chocontá #4



Fuente: CAR, 2024

Entorno institucional

Temáticas: corporación, importancia del reciclaje y la buena disposición de los residuos.

Actividades lúdicas: Jornada de limpieza y recolección de basura, programa “Cicloreciclo”, importancia de los trabajos mancomunados entre las instituciones.

Diagnóstico: La jornada realizada en el municipio de Chocontá departamento de Cundinamarca, se realizaron las actividades propuestas se efectuaron a cabalidad. Se contó con la presencia de 15 asistentes donde las labores realizadas se efectuaron de forma mancomunada con ejército nacional y personal encargado de apoyar la jornada de la alcaldía municipal. En la jornada se realizó la implementación del programa cicloreciclo correspondiente al entorno institucional dando así cumplimiento a la meta 17 en el marco

de los proyectos de educación ambiental en el territorio jurisdicción CAR. Los registros fotográficos que a continuación se ilustran evidencian las labores realizadas en la jornada.

La importancia de las labores institucionales para el cuidado de medio ambiente, la correcta disposición de los residuos generados en las actividades diarias y el control y autoridad en el territorio para informar sobre los casos donde se vea afectado el medio ambiente como contaminación del entorno. La recolección de basuras y posterior disposición a el personal que acompaña la jornada por parte de la empresa de recolección de basuras del municipio de Chocontá, el lugar del desarrollo de la jornada fue en la vereda Retiro de blancos.

5.4. Iniciativas propuestas por la corporación para el uso de transporte sostenible y los incentivos para la reducción de la huella de carbono

- **Incentivos a los trabajadores reducción de la huella de carbono**

La corporación en sus iniciativas para la compensación por las acciones para la reducción de la huella de carbono, en su plan de acción cuatrienal propone que, a partir de los informes mensuales presentados por los trabajadores en la obligación de registrar la huella de carbono, se elegirán a las personas que en las acciones realizadas a lo largo de los reportes presenten una continua reducción, premiando el aporte con dar 1 día de descanso pago. Sin embargo, esta propuesta no tiene un impacto significativo, por lo tanto, se en las labores realizadas desde la dirección de cultura ambiental se busca transformar el incentivo que se le da a los trabajadores que contribuyan a mejorar la disminución de la huella de carbono.

- **Transporte sostenible**

La corporación comprometida con la movilidad sostenible y reducción de la huella de carbono institucional a través del programa de educación ambiental Bicicar busca cumplir las metas propuestas para la reducción. Esta iniciativa ofrece a través del uso de bicicletas de la corporación movilizarse al trabajo en este medio de transporte. Los líderes responsables del proyecto reciben las solicitudes de los funcionarios o contratistas interesados en la entrega y uso del medio de transporte. Al momento de la solicitud de la bicicleta los interesados deben registrar un formulario con los siguientes datos: Nombres completos, tipo de funcionario (contratista o funcionario), dependencia a la que pertenece, dirección de residencia, certificado de afiliación ARL, tiempo de préstamo de la bicicleta, número telefónico, correo institucional y firma. Además, se pregunta sobre si cuenta con los

elementos de protección necesarios como casco, coderas, guantes y rodilleras, en dicho caso de no tener ninguno podrá solicitarlos a la corporación. Cualquier daño que presente la bicicleta en el periodo del préstamo debe ser responsabilidad del solicitante, por lo tanto, se debe pagar los daños ocasionados al insumo. Por ultimo las bicicletas están monitoreadas mediante GPS en caso de pérdida o robo. La corporación en sede central cuenta con 50 bicicletas, donde la frecuencia de uso es baja-intermedia según lo registrado el año anterior.

- **Fortalecimiento de la iniciativa bicicar corporativo**

Se propone a los líderes del proyecto fortalecer esta iniciativa a través de publicidad institucional y vinculación con otras iniciativas como la de reducción de huella de carbono. Se recomienda hacer un análisis del estado actual de las bicicletas, esto con el fin de hacer un diagnóstico de uso y mantenimiento.

- **Comparendo ambiental**

Esta iniciativa fue radicada en el mes de julio y posteriormente fue implementada a mediante circular institucional con firma de la oficina de asesoría y planeación de la corporación. Esta medida indica las causales de recibir el comparendo, entre los controles a los cuales se les aplicará este comparendo ambiental se encuentran:

- ✓ Realizar mala disposición de residuos en los puntos ecológicos.
- ✓ Utilizar canecas individuales en los puestos de trabajo.
- ✓ Ingresar ICOPOR a la Corporación.
- ✓ Dejar pantallas de los computadores encendidas sin estar haciendo uso del dispositivo.
- ✓ Dejar cargadores conectados en las tomas de corriente.
- ✓ Uso inadecuado de los sistemas ahorradores de agua.
- ✓ Uso inadecuado de papel.
- ✓ Manipulación inapropiada de tóner

- **Las sanciones pedagógicas**

Consisten en sensibilizaciones enfocadas en la infracción cometida. El infractor deberá dar cumplimiento a la acción pedagógica correspondiente dentro de los cinco (5) días siguientes a la imposición del comparendo ambiental. Es importante destacar que:

- ✓ Si el comparendo ambiental se impone por primera vez al colaborador CAR, la sensibilización se realizará al grupo de trabajo al que pertenece el infractor
- ✓ Si el colaborador de CAR recibe el comparendo ambiental por segunda vez, la sensibilización se realizará mediante un video que será proyectado en las pantallas de la Corporación.
- ✓ Esta medida busca fortalecer la cultura ambiental dentro de la Corporación y promover el cumplimiento responsable de las normas establecidas.

6. CONCLUSIONES

La corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR), comprometida con los temas relacionados con el cálculo, registro y control de la huella de carbono proponer y ejecutar la guía metodología que busca realizar mediciones a la cantidad de CO₂ que emiten los trabajadores de la dirección de cultura ambiental. Este análisis y desarrollo permite ser un base sólida para futuras adaptación usos por todo tipo de entidades o instituciones que busquen generar un cambio ambiental y evaluar de esta manera las rutas más adecuadas para ser más ambientalmente sostenibles en entornos administrativos para la reducción de la huella de carbono, supliendo y aportando a la reducción de las problemáticas en común las cuales abarcan desde los temas como el calentamiento global, la contaminación atmosférica y la calidad de vida de las personas.

Los análisis de cálculo de huella de carbono permitieron a la corporación determinar la cantidad de CO₂ emitido por los funcionarios y contratistas de la dirección de cultura ambiental y servicio ciudadano DSCA de la sede central de la corporación CAR. El valor anual registrado del año base 2023 y primer semestre de 2024 analizado registro un total de 8,01 TonCO₂ comparación realizada con el dato otorgado por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible donde se logró concluir que las condiciones de calidad de vida y entornos ciudadanos influyen la cantidad de emisiones que realizan las personas anualmente.

Las vistas realizadas a los municipios programados en el mes de junio para la realización de las jornadas obtuvieron resultados satisfactorios en el desarrollo de cada una de las actividades propuestas en los proyectos sostenibles de educación ambiental en los entornos institucional, educativo y comunitario. Estos resultados se simplifican en la concientización ambiental, la proyección de los programas implementados por la corporación y el fortalecimiento de los lazos de apoyo con las instituciones y entidades presentes en el territorio para el cuidado y preservación del medio ambiente.

En las iniciativas propuestas por la corporación para el uso de transporte sostenible y los incentivos para la reducción de la huella de carbonos de logro concluir que dos de las estas propuestas presentan un gran desarrollo de implementación, sin embargo, la iniciativa correspondiente a la reducción de huella de carbono se propone un reajuste en formulación del incentivo.

7. RECOMENDACIONES

Con las nuevas tendencias de medios de transporte sostenible en el mercado, de fácil acceso, sin restricciones y de fácil manejo, se propone a la corporación realizar una inversión a través del proyecto bicicar la compra de unidades de patinetas eléctricas, esto busca generar un atractivo en la población juvenil de la corporación así generando un impacto positivo en las metas de cumplimiento de los proyectos de movilidad sostenible de la entidad a corto plazo. El desempeño, apoyo y continuidad de la propuesta dependerá fundamentalmente de la comunicación y promoción de la iniciativa.

Se propone a la Corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR transformar la iniciativa sin cambiar la razón principal la cual es la reducción de la huella de carbono en la entidad. El incentivo que se presenta es el “Bono tu huella”. Este consiste en que se va entregar dicho bono a las personas que logren reducir su huella de carbono, evidencias que se presentan mensual mente en los informes para los correspondientes pagos contractuales. El bono será un incentivo económico acumulable. Se seleccionarán 3 personas por cada dependencia de la dirección sede central de la corporación mensualmente, los trabajadores seleccionados son los que al final de cada reporte presente los valores mínimos de KgCO₂ emitidos.

Estos bonos serán acumulables, es decir, la persona podrá redimir el incentivo en un plazo de vencimiento no mayor al año actual. Esta propuesta se busca estudiar y proponer a la dirección de cultura ambiental y servicio ciudadano para ser analizada y poder ser escalonada a dirección administrativa y financiera de la corporación, posterior aceptación de secretaria general y firma a través de memorando institucional del director general de la corporación

Fortalecer el seguimiento de las emisiones directas e indirectas (Alcances 1 y 2) ya que es fundamental continuar con el monitoreo riguroso de las emisiones de GEI asociadas al consumo de energía y al uso de vehículos corporativos. Se sugiere implementar tecnologías o soluciones que permitan automatizar la recopilación de datos, mejorando la precisión y la eficiencia del proceso.

Establecer metas de reducción de emisiones a través de los resultados a obtener en las futuras mediciones, se recomienda que la CAR establezca metas concretas de reducción de emisiones para los próximos años. Estas metas deben ser específicas, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo definido (SMART), en línea con los compromisos de sostenibilidad global.

BIBLIOGRAFÍA

- Beltran Escobar, D. (2023). Importancia de la educación ambiental para comprender el cambio climático en la educación básica del ciclo II del colegio Andrés Bello. *MLS Inclusion and Society Journal*, 3(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.56047/mlsisj.v3i2.2436>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR . (Junio de 2013). GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>
- Instituto de estudios ambientales sede Manizales. (Noviembre de 2021). Estimación de la huella de carbono en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- PCC. (2024). The Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/>
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible . (2022). En promedio, un colombiano emite al año 1,6 toneladas de CO2. <https://www.minambiente.gov.co/en-promedio-un-colombiano-emite-al-ano-16-toneladas-de-co2/>
- Osberg, G., Islar, M., & Wamsler, C. (2024). Toward a post-carbon society: supporting agency for collaborative climate action. *Ecologyandsociety*, 29(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.5751/ES-14619-290116>
- Politécnico Gran Colombiano. (7 de Febrero de 2024). ¿Qué función cumple el pico y placa en Colombia? <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/que-funcion-cumple-el-pico-y-placa-en-colombia>
- Román Rodríguez, M. (2020). Metodología y cálculo de la huella de carbono para productos agroalimentarios. Universidad de Coruña.
- Torres Ramos, L. K., Carbo Bustinza, N., & López, J.-L. (2017). Huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario sobre emisiones de gases de efecto invernadero. *Revista de Investigación Apuntes Universitario*, 7. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17162/au.v7i2.171>
- Bastidas Pacheco, G. A., & Hernández, R. (septiembre de 2019). Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura. *Revista Cuidarte*, 10(3). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-097320190003000300#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20es%20el,lo%20que%20respecta%20a%20salud%2C
- Corporación autónoma regional de Cundinamarca. (2020). Objetivos y Funciones. Recuperado el 3 de June de 2024, de CAR: <https://www.car.gov.co/vercontenido/5>

Corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR. (2017). GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

Espíndola, C., & Valderrama, J. (2012). *Huella del Carbono*.

Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información tecnológica*, 23(1).

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2022).

Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/estrategia-colombiana-de-desarrollo-bajo-en-carbono-ecdbc/>

Salamanca Sarmiento, C. H. (junio de 2016).

Sustentabilidad y corporaciones autónomas regionales ambientales en Boyacá - Colombia. *Apuntes del Cenes*, 35(61). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-30532016000100004

Valderrama, J., Espíndola, C., & Quezada, R. (2011).

Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Formación universitaria, 4(3).

Dietz, T., & Stern, P. C. (2008).

Public Participation in Environmental Assessment and Decision Making. National Academies Press.

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. (Eds.). (2018).

International Handbook of Research on Environmental Education. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203813331>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) . (Marzo de 2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios* . Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f3677647-3a1c-4326-8342-5e10bfa2fc40/content>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR . (Junio de 2013). GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

IPCC. (2021). *Cambio climático 2021 Bases físicas Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <chrome->

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf

PNUMA. (2014). PNUMA, Informe sobre el primer período de sesiones de la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n14/558/01/pdf/n1455801.pdf

Valderrama, J. O., Espindola, C., & Quezada, R. (14 de Marzo de 2011). Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/3735/373534515002.pdf

World Resources Institute. (s.f.). Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf