



**PROTOCOLO PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS NECESARIOS
PARA CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA SEGÚN
EL *GHG PROTOCOL***

TERMINALES DE TRANSPORTE DE MEDELLÍN S.A.

Camilo Márquez Cardona

Estudiante – Aprendiz de Ingeniería Ambiental
Universidad de Antioquia

Medellín 2020

Contenido

Introducción.....	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
Protocolo para el levantamiento y almacenamiento de datos	5
Marco legal	5
Delimitación de procesos	5
Equipos relacionados a cada proceso	7
Empleados relacionados a cada proceso.....	10
Manejo de los formatos de datos	11
Posibles fuentes de información para la extracción de datos	15
Recomendaciones en el uso del protocolo y potencial de adecuado uso	21
Referencias bibliográficas	22
Tablas	23
Ilustraciones	23

Introducción

La medición de la huella de carbono asociada a los procesos que componen el accionar productivo de una organización o compañía, es el primer paso para lograr una gestión efectiva sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y para comprender el grado de afectación de esta sobre el cambio climático [1].

Colombia forma parte de las naciones que ratificaron su compromiso con el calentamiento global, evitando un aumento en la temperatura promedio de La Tierra por encima de los 2°C. Al ser un país altamente susceptible a los efectos del calentamiento global [2], no solo se debe dar prioridad a medidas que aumenten su resiliencia, sino también a aquellas que disminuyan su grado de participación en esta problemática.

Las compañías, organizaciones y cada individuo que integra la sociedad colombiana, deben ratificar su compromiso con la disminución del dióxido de carbono equivalente de sus actividades, para que los resultados nacionales sean acordes con los tratados internacionales en los que se participa como nación.

Contar en el tiempo con información que permita conocer como fue el funcionamiento de un equipo o la operación de alguna actividad productiva, viabiliza la obtención de resultados realistas en ejercicios de cálculo de la huella de carbono corporativa, a partir de los cuales puede mejorarse la eficiencia de los procesos, aumentando su competitividad y expresando su compromiso medio ambiental [1].

Terminales de Transporte de Medellín S.A. ha realizado para los años 2017 y 2019 el inventario de gases de efecto invernadero relacionado con los procesos que conforman su actividad productiva, Ambos ejercicios han sido realizados por dos (2) entidades externas diferentes (contratistas), sin embargo, las limitaciones en el levantamiento de los datos necesarios para realizar el inventario han sido un factor común a ambos.

El presente documento es una guía metodológica que establece y explica cómo y dónde deben almacenarse los datos de las actividades que generan emisión de gases de efecto invernadero, y que son usados para realizar el cálculo de la huella de carbono. Este ejercicio busca garantizar que Terminales de Medellín participe activamente de los compromisos internacionales de Colombia, entendiendo su alta susceptibilidad al cambio climático y consecuente con la apuesta de los tomadores de decisiones regionales y de la entidad, quienes buscan convertir las instalaciones de las terminales terrestre norte y sur, y las actividades productivas que se desarrollan en su interior, en procesos ECO-sostenibles.

Objetivo general

Establecer un protocolo que mejore la calidad y objetividad en la gestión documental de los procesos asociados con la emisión de gases de efecto invernadero de Terminales de Medellín S.A. para calcular su huella de carbono según el GHG Protocol

Objetivos específicos

- Realizar un análisis de las emisiones de GEI de la entidad, recortando el análisis a aquellos procesos que por sus características, o frecuencia tiene un alto grado de participación en estas.
- Reconocer y evaluar las acciones de gestión documental que favorecen la obtención de información necesaria para el cálculo de la huella de carbono.
- Generar una guía para orientar el proceso de gestión documental y levantamiento de esta, de manera completa.

Protocolo para el levantamiento y almacenamiento de datos

Marco legal

Consecuente con su compromiso en la lucha por mitigar el cambio climático, fue expedida la Ley 1931 en julio de 2018, y por medio de cual el Gobierno Nacional establece las directrices para la gestión del cambio climático en el territorio. De esta manera, se otorgó la responsabilidad a las Corporaciones Autónomas Regionales de elaborar e implementar Planes de Gestión del Cambio Climático en sus territorios jurisdiccionales, incluyendo programas y proyectos de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero, e integrándolos con instrumentos de planificación ambiental, ordenamiento ambiental territorial y sostenibilidad financiera.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá actualmente se encarga de la formulación del Plan de Acción Ante el Cambio Climático y la Variabilidad Climática (PAC&VC 2019-2030) que impulsa la reducción en la emisión de GEI en los diez (10) municipios que conforman su jurisdicción. En este plan tiene como uno de sus dos (2) ejes de estructurales la identificación de medidas de mitigación ante el cambio climático en seis (6) de los sectores que generan la mayor cantidad de emisiones de GEI en la región: agricultura, forestal y usos de la tierra, transporte, industria, transporte, saneamiento y residencial-comercial [5].

Adicionalmente, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá impulsa a las organizaciones a tener conciencia sobre los impactos al cambio climático y la calidad del aire generados por la movilidad de sus empleados, al obligarles a presentar un Plan de Movilidad Sostenible a aquellas entidades establecidas en jurisdicción y con una planta de empleados igual o mayor a 200 personas.

Delimitación de procesos

El primer paso para realizar la gestión documental necesaria para levantar una huella de carbono es establecer la metodología que se usará a futuro para el cálculo. Debido a que Terminales de Medellín ha realizado su inventario de gases de efecto invernadero para los años 2017 y 2019, se hizo una remisión a estos documentos para identificar cuáles son los procesos que mayor incidencia tienen en la cuantía total de sus emisiones de GEI.

Tanto en el inventario de 2017, realizado por la Corporación Fenalco Solidarios, como en el del 2019, realizado por el laboratorio Grupo de Investigaciones Ambientales (GIA) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), se hizo uso de los parámetros establecidos en el GHG Protocol.

El GHG Protocol identifica los procesos de la organización que generan la emisión de alguno de los gases de efecto invernadero consignados en el Protocolo de Kioto:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafloruro de azufre (SF₆) [3]

Identificados los procesos, estos deben ser calificados según los tres (3) alcances definidos en el GHG Protocol, que se diferencian unos de otros por el control operativo y financiero que tiene la entidad sobre estos. Así los alcances son:

Alcance 1: emisiones directas de gases de efecto invernadero, relacionado con los procesos sobre los cuales la organización tiene control o es de su propiedad.

Alcance 2: emisiones indirectas asociadas con el consumo de energía eléctrica, incluidas las emisiones por la generación y consumo del recurso energético.

Alcance 3: emisiones indirectas asociadas a otras actividades de la organización, pero sobre las cuales no tiene control o propiedad. [3]

Con base en lo que establece el GHG Protocol y los dos (2) ejercicios de cálculo de huella de carbono realizados previamente, se identificaron y establecieron, como punto de partida para la construcción de la guía, los procesos relacionados en la **Tabla 1**

Debido a la relevancia que toman las zonas verdes para los proyectos futuros planteados por Terminales de Medellín S.A., en su deseo por convertir sus instalaciones norte y sur en ECO Terminales, se incluyen en el protocolo algunos conceptos básicos que promocionan la mantención de información actualizada y completa de las zonas verdes de las terminales y las especies vegetales que la conforman. Esta información, además es el insumo primario para calcular la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) captado por las zonas verdes de la terminal y

que, en un inventario de gases de efecto invernadero, se resta a la cantidad total de gases emitidos por las diferentes actividades consignadas en la **Tabla 1**.

Tabla 1. *Procesos emisores de GEI y equipos relacionados, incluidos en el protocolo*

Alcance	Proceso	Equipo
Alcance 1	Generación eléctrica con planta de combustión	Plantas de generación eléctrica
	Mantenimiento de cobre y losas	Sopletes
	Poda de zonas verdes	Guadañadoras
	Desplazamientos corporativos	Vehículos
	Atención a incendios	Extintores
	Regulación de temperatura de espacios	Aires acondicionados
	Refrigeración de alimentos e insumos	Refrigeradores
	Fertilización de zonas verdes	Fertilizantes
Alcance 2	Generación y consumo de energía eléctrica del SIN y paneles solares	Paneles solares, equipos de computo, luminarias, entre otros.
Alcance 3	Adquisición de insumos	Papel de impresión, vasos desechables, papel higiénico, entre otros.
	Disposición y/o tratamiento de residuos sólidos	N/A
	Generación y consumo de energía eléctrica del SIN	Equipos eléctricos/electrónicos
	Desplazamientos de flotas de buses	Buses

Fuente: *Elaboración propia*

Equipos relacionados a cada proceso

En los procesos de Terminales de Medellín, y de las entidades comerciales asociadas o contratistas de la entidad, se emplean diferentes equipos eléctricos, electrónicos o mecánicos para realizar las actividades. El uso de estos equipos requiere de fluidos de trabajo, ya sea para cumplir con la tarea asociada a este o como fuente de abastecimiento de energía. Su uso es el causal de generación directa o indirecta de la emisión de gases de efecto invernadero, como los consignados en el Protocolo de Kioto.

Reconocer el equipo y evaluar la cantidad de energía o combustible que consume es clave para mejorar la eficiencia en los procesos; reflejados en bajos costos de tiempo y dinero en el proceso productivo de la organización.

En la **Tabla 1** se relacionan los equipos que están estrechamente relacionados con los procesos elegidos en la formulación del protocolo. Algunos de ellos funcionan por la combustión de gasolina o gas, mientras otros requieren de la alimentación eléctrica para su locomoción o de la descomposición biogénica.

Dependiendo del equipo que es usado y de sus características de operación, estos pueden ser clasificados según el tipo de emisión atmosférica que generan.

Fuentes fijas

Las fuentes emisoras de gases que operan de manera estática, a menos que sean movidas por un agente externo durante su funcionamiento, se les llaman fuentes de emisión fijas. Este tipo de emisiones requiere del movimiento del aire o de la difusión en este para desplazarse hacia regiones espaciales alejadas su punto de emisión.

En los procesos identificados en las instalaciones de Terminales, se reconocen las siguientes fuentes fijas:

- Plantas de generación eléctrica
- Sopletes de mantenimiento
- Guadañadoras

Fuentes móviles

Las fuentes móviles están relacionadas con las emisiones atmosféricas que se generan en los medios de transporte automotor de combustión.

Estas fuentes representan una de las causas principales de emisiones atmosféricas, tanto de gases de efecto invernadero, como de material particulado y otras moléculas orgánicas de alto impacto ambiental.

En las terminales se reconocen dos dominios de fuentes móviles, las de las empresas transportadoras (flotas de buses) y las que son propiedad de Terminales de Medellín. Así las fuentes móviles relacionadas en el protocolo corresponden a:

- Automotores corporativos

- Automotores de empresas transportadoras

A la emisión de fuentes móviles, igualmente pueden agregarse los desplazamientos que hacen los trabajadores de Terminales en el Sistema de Transporte Masivo desde sus casas hasta su lugar de trabajo.

Emisiones fugitivas

La contención de gases en recipientes, los procesos biogénicos sobre la materia orgánica o la refrigeración de espacios, con fluidos de trabajo, generan la emisión “involuntaria” de gases de efecto invernadero. Esta emisión generalmente se caracteriza por ser en pequeños volúmenes, a menos que exista un causal accidental que aumente considerablemente la emisión.

A continuación, se relacionan las fuentes de emisiones fugitivas identificadas en Terminales y consideradas en la elaboración del protocolo:

- Extintores
- Aires acondicionados
- Refrigeradores
- Residuos sólidos
- Fertilizantes

Ciclo de vida

Para evaluar el impacto sobre el calentamiento global de los recursos que son adquiridos por Terminales, es necesario conocer el ciclo de vida del producto. Cada unidad de un recurso adquirido generó la emisión de gases de efecto invernadero en los procesos de su producción.

Los recursos a los que debe relacionarse un ciclo de vida son:

- Insumos administrativos y operativos (papel, vasos desechables, bolsas plásticas, entre otros)
- Generación y consumo de energía eléctrica en paneles solares
- Generación y consumo de energía eléctrica proveniente del Sistema Interconectado Nacional

Sumideros de dióxido de carbono (CO₂)

La captación del CO₂ atmosférico en el proceso de fotosíntesis que realizan las plantas, les han relacionado el término de sumideros de dióxido de carbono.

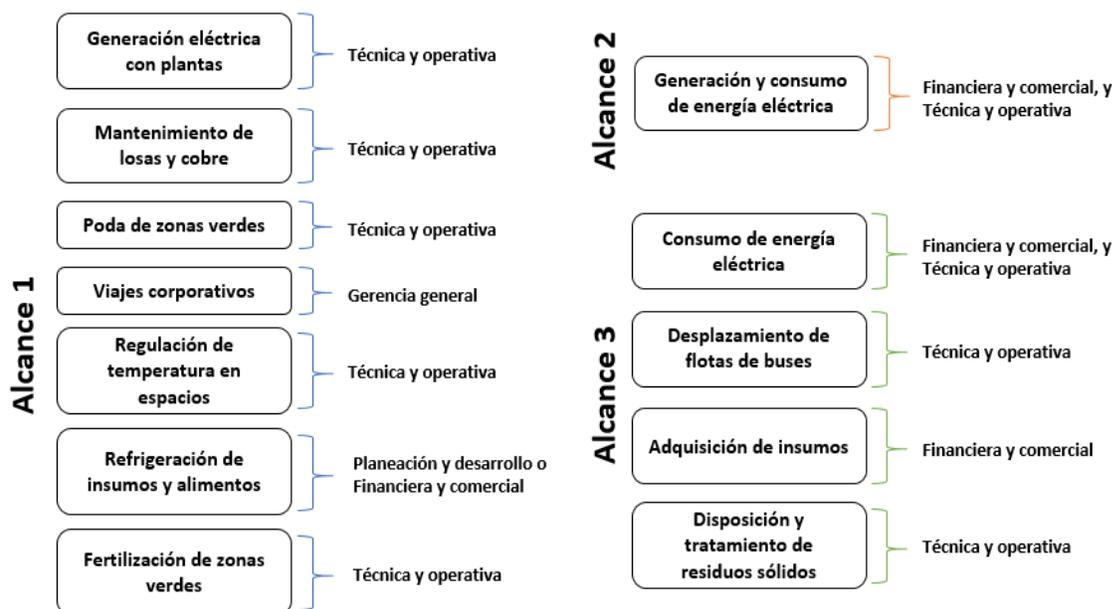
Terminales de Medellín S.A. cuenta con múltiples porciones de áreas verdes verticales y horizontales, que delimitan sus instalaciones y embellecen su infraestructura. Estas zonas verdes representan un sumidero de CO₂ para Terminales, compensando parte de las emisiones que se asocian a otros de sus procesos productivos.

Empleados relacionados a cada proceso

Para la operación, mantenimiento o inspección de los procesos se requiere de una o varias personas, quienes pueden ser empleados directos de Terminales, contratistas o de las entidades comerciales vinculadas. Conocer cuál es el recurso humano vinculado a cada

uno de los procesos en que se emiten gases de efecto invernadero, permite establecer rutas de comunicación entre los gestores ambientales de la entidad y dichas personas.

Ilustración 1. Subgerencia(s) de Terminales asociada(s) a cada proceso



Fuente: elaboración propia

Los gestores ambientales y tomadores de decisiones de la entidad pueden hacer uso de su comunicación con los encargados de cada proceso, para realizar capacitaciones o sensibilizaciones selectivas que aumenten la eficiencia del proceso y eviten incurrir en la emisión

excesiva de GEI. Además, podría delegarse a estos empleados encargados la tarea adicional de llevar el registro de la actividad que desarrollan o apoyarla activamente.

Los empleados de Terminales de Medellín S.A. según su cargo están asociados a algunas de las Subgerencias administrativo-operativas, en que está dividido su recurso humano. En la

Ilustración 1 se encuentran relacionados los procesos a una o más de las subgerencias, ya que empleados pertenecientes a cada una de ellas pueden ser los encargados directos o indirectos de llevar el registro de datos.

La vinculación de cada Subgerencia a los diferentes procesos, consignados en el protocolo, pueden varias en el tiempo por cambios en la estructura organizacional de la entidad o la modificación radical de los procesos.

Manejo de los formatos de datos

Para dar soporte documental a los datos que son recolectados de cada actividad, por parte de los empleados de cada Subgerencia administrativo-operativa de Terminales, se construyeron cuatro (4) formatos en Excel que permiten el almacenamiento de datos y la cuantía sistematizada de los mismo para un año.

Tabla 2. Formatos para el almacenamiento de datos

Formatos	
Alcance	Nombre del formato
Alcance 1	Alcance1_HuellaCarbono_Terminales
Alcance 2	Alcance2_HuellaCarbono_Terminales
Alcance 3	Alcance3_HuellaCarbono_Terminales
Captación	Sumideros_HuellaCarbono_Terminales

Fuente: elaboración propia

Estos formatos cuentan con diferentes ítems, necesarios para recopilar la información y hacer uso de esta en el momento de calcular la huella de carbono.

Cada formato corresponde a los alcances definidos por el GHG Protocol y contiene diferentes páginas para cada uno de los procesos anteriormente descritos e incluidos en el formato. Su presentación es simple y amena para el usuario, y le permite una fácil interacción con cada uno de los ítems que allí se solicitan.

La primera de las hojas es la misma para todos los formatos y en ella se solicita información sobre el encargado de realizar el almacenamiento de los datos, la sede (Terminal del Norte o Terminal del Sur) en donde se desarrolla el proceso, la subgerencia financiera a la que pertenece y el cargo que desempeña para la entidad (**Ilustración 2**). Igualmente, hay una tabla de seguimiento dónde se puede conocer si han sido introducidos datos previamente o aún no se recogen, para un proceso o equipo específico.

Formato para el alcance 1

Para el alcance 1 se construyó un formato con seis (6) hojas de cálculo, cinco (5) de ellas para el almacenamiento de datos de cada proceso y una adicional para relacionar los datos de la persona encargada de alimentarlo (Alcance1_HuellaCarbono_Terminales-xlsx).

Las cinco (5) hojas de cálculo o pestañas se nombran así:

- Planta: almacenamiento de datos relacionados con la operación de las plantas de generación eléctrica a combustión.
- Soplete: almacenamiento de datos relacionados con la operación de los sopletes para soldadura de cobre y mantenimiento de losas y de la guadañadora para el mantenimiento de zonas verdes
- Vehículo: almacenamiento de datos relacionados con el consumo de combustible por parte de vehículos corporativos
- Extintor_Aire: almacenamiento de datos relacionados con la recarga de extintores, y refrigerantes a aires acondicionados y refrigeradores.
- Fertilizante: almacenamiento de datos relacionados con el uso de fertilizantes en labores de jardinería.

Cada hoja de un proceso cuenta con ítems particulares, según las características operativas de los equipos usados y de la fuente de energía usada.

Adicionalmente, cada hoja contiene en la parte inferior, en un recuadro de color rojo, algunas recomendaciones para la manipulación de las celdas y el almacenamiento de los datos. Estas instrucciones incluyen la forma de seleccionar las unidades, el combustible que se usa, entre otras.

Ilustración 2. Hoja para el ingreso de datos del encargado del levantamiento de la información

	Formato de seguimiento a datos de actividad - Alcance 1
ENCARGADA(O) DE LA INSPECCIÓN	
Encargado(s)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Cargo(s) - Subgerencia	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Terminal	<input type="text"/>
Los criterios que rigen el almacenamiento de datos en el presente formato, están consignados en el <i>Protocolo para el levantamiento de datos necesarios para calcular la huella de carbono corporativa según el GHG Protocol - Terminales de Medellín S.A.</i>	

Fuente: Alcance1_HuellaCarbono_Terminales.xlsx

Algunas de las celdas cuentan con listas desplegables para el almacenamiento de datos, cuando las características del ítem lo permiten.

La mayor parte de las hojas cuenta con ecuaciones programadas para ir sumando los datos que se van almacenando o para informar sobre la ausencia o presencia de datos almacenados previamente, y que sirve como alerta y seguimiento al inventario.

Las hojas están hechas para el almacenamiento de solo un equipo o proceso, y se requiere de la duplicación de estas o de la adición de filas adicionales, para introducir información adicional sobre otro equipo relacionado al proceso u otro dato.

Formato para el alcance 2

Este formato (Alcance2_HuellaCarbono_Terminales-xlsx) es, tal vez, el más simple de usar por los usuarios pues solo cuenta con una hoja de cálculo para el almacenamiento de la información.

Sin embargo, como se mencionó previamente, la adición de nuevos datos puede requerir de la duplicación de la hoja o de la adición de filas.

Ilustración 3. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la operación de plantas de generación eléctrica

Combustible consumido por plantas de generación eléctrica				
PLANTAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A COMBUSTIÓN				
N° registro (mes)	Cantidad	Subtotal	Combustible	Observacion(es)
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
Total (año)	0			Aun no se han ingresado datos
* Para seleccionar las unidades en que desea almacenar los datos, ubíquese una celda por debajo de "Cantidad" y elija entre la lista de opciones. * Si desea agregar un registro adicional a la tabla, agregue una fila adicional por debajo del último registro y arrastre la fórmula hacia las nuevas casillas vacías * Para seleccionar el tipo de combustible, ubíquese sobre la celda vacía de "Combustible" y seleccione entre las opciones				

Fuente: Alcance1_HuellaCarbono_Terminales-xlsx

Su forma y presentación es similar a la tabla de indicadores ambientales usada por el Área de Gestión Ambiental de Terminales, debido a que este formato es alimentado directamente con los datos que allí se almacenan (energía eléctrica) o con los datos provenientes del funcionamiento de los paneles solares.

A diferencia de otros formatos, los registros están divididos por los meses del año, tal cual como se almacenan los datos de indicadores ambientales (**Ilustración 4**).

Al igual que los demás formatos, este cuenta con una hoja para los datos de la persona o las personas encargadas del almacenamiento de los y celdas interactivas que permiten conocer si se han ingresado datos previamente o no.

Formato para el alcance 3



SC-3419-1



SA-CER440081



www.terminalesmedellin.com
 Terminal del Norte
 Carrera 64C N° 78 - 580 Local 265N
 PBX: 444 80 20 FAX: 260 10 25
 informacion@terminalesmedellin.com

Código postal 050034
 Nit. 890.919.291-1
 Medellín - Colombia

Este formato cuenta con seis (6) hojas de cálculo diferentes, incluida aquella donde se almacenan los datos del encargado (Alcance3_HuellaCarbono_Terminales-xlsx).

Las características e ítems de cada hoja de cálculo de este formato varían considerablemente, debido a las notorias diferencias entre los procesos que hacen parte del alcance 3 de la organización.

Las hojas de cálculo del formato se relacionan con los procesos de la siguiente manera:

- Insumo: almacenamiento de datos relacionado con la adquisición de insumos frecuentemente usados por Terminales.
- Residuos: almacenamiento de datos relacionados con la generación de residuos sólidos (ordinarios, orgánicos y reciclables) generados al interior de las oficinas administrativas y en los recipientes posconsumo ubicados en las instalaciones de ambas terminales.
- Viajes: almacenamiento de los viajes corporativos realizados en vehículos ajenos a la entidad.
- Mov_empleados: almacenamiento de datos relacionados con la movilidad de los empleados desde sus hogares hasta sus trabajos.
- Flotas: almacenamiento de datos relacionados con los viajes realizados por las flotas de las Empresas Transportadoras.

Los ítems relacionados a cada formato son esenciales para conocer el funcionamiento de los equipos en el proceso que desarrollan y vincular objetivamente la cantidad de gases de efecto invernadero que generan en su accionar. La ausencia de alguno de los datos debe ser debidamente justificada en las observaciones, para evaluar y relacionar su impacto en los resultados que se puedan obtener en un inventario futuro de GEI.

Formato para los sumideros

El formato para los sumideros (zonas verdes, en este caso) al igual que el formato para el alcance 2 solo se cuenta con una hoja de cálculo adicional a aquella donde se registra la información del encargado.

Este formato se limita a pedir información sobre las áreas cubiertas por zonas verdes en la Terminal y la inclusión de las especies que la conforman, en caso de ser posible (**Ilustración 6**).

Posibles fuentes de información para la extracción de datos

Conocer cuáles son las posibles fuentes, para la extracción de datos o metodologías para su construcción, le permite al encargado de cada Subgerencia tener certeza de la posibilidad conseguir los datos.

A continuación, se expresan brevemente las posibles fuente o métodos para la consecución de los datos para cada proceso perteneciente a los alcances. Este ejercicio se realiza en base al levantamiento de datos para el informe de huella de carbono realizado el año 2020 para el año de corte 2019 por parte del laboratorio GIA.

Ilustración 4. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la generación/consumo de energía eléctrica

Consumo de energía eléctrica			
N° registro (mes)	Cantidad Kwh	Subtotal	Observacion(es)
Enero		0	
Febrero		0	
Marzo		0	
Abril		0	
Mayo		0	
Junio		0	
Julio		0	
Agosto		0	
Septiembre		0	
Octubre		0	
Noviembre		0	
Diciembre		0	
Total (año)	0		Aun no se han ingresado datos

* Si desea agregar un registro adicional a la tabla, agregue una fila adicional por debajo del último registro y arrastre la formula hacia las nuevas casillas vacías
 * Para seleccionar la proveniencia de los datos registrado ubíquese sobre la celda color negro que esta por debajo del logo de Terminales y elija una opción de la lista

Fuente: Alcance2_HuellaCarbono_Terminales-xlsx.

Ilustración 5. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la disposición/tratamiento de residuos sólidos

RESIDUOS SÓLIDOS				
N° registro (mes)	Cantidad	Subtotal	Tipo de residuo	Observacion(es)
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
Total (año)	0			Aun no se han ingresado datos

* Para seleccionar las unidades en que desea almacenar los datos, ubíquese una celda por debajo de "Cantidad" y elija entre la lista de opciones.
 * Si desea agregar un registro adicional a la tabla, agregue una fila adicional por debajo del último registro y arrastre la formula hacia las nuevas casillas vacías
 * Para seleccionar el tipo de residuos, ubíquese sobre la celda vacía de "Tipo de residuo" y seleccione entre las opciones

Fuente: Alcance3_HuellaCarbono_Terminales-xlsx

- **Proceso:** Mantenimiento de losas o elementos de cobre
Metodología de levantamiento de datos: Registro del encargado del abastecimiento de los equipos (operarios o jardinero), sobre la cantidad de combustible con la que son cargados los equipos, cada que se realice esto.
- **Proceso:** Movilidad de empleados en autos corporativos
Fuente: Registro de vales de gasolina que los conductores de cada vehículo presentan a la entidad.
- **Proceso:** Recarga o adquisición de extintores
Fuente: Contratos de adquisición o recargas de extintores. Inventario de extintores y evaluación de la fecha de vigencia del este.

Ilustración 6. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con las zonas verdes de Terminales

Área de zonas verdes verticales y horizontales			
INVENTARIO FORESTAL			
Área	Especie	Cantidad	Observacion(es)
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
		0	
Total (año)	0		Aun no se han ingresado datos
* Si desea agregar un registro adicional a la tabla, agregue una fila adicional por debajo del último registro y arrastre la formula hacia las nuevas casillas vacías * Para elegir las unidades en que registra el área de zonas verdes, ubíquese sobre la celda que esta debajo del ítem "Área" y elija una opción de la lista			

Fuente: *Sumideros_HuellaCarbono_Terminales.xlsx*

- **Proceso:** Recarga de refrigerantes en aires acondicionados y equipos refrigeradores

Fuente: Ficha técnica de cada equipo, donde se relaciona el volumen o peso del fluido de trabajo. Registro de mantenimiento por fugas de refrigerantes. Contratos de equipos refrigeradores y aires acondicionados.

- **Proceso:** Fertilización de zonas verdes
Metodología de levantamiento de datos: Registro de la cantidad de fertilizante usado sobre las zonas verdes.
Fuente: Contrato de adquisición de fertilizantes.

Alcance 2

- **Proceso:** Consumo de energía eléctrica proveniente del Sistema Interconectado Nacional (SIN)
Fuente: Indicadores ambientales del sistema de gestión ambiental de Terminales. Cuentas de cobro de servicios públicos.
- **Proceso:** Consumo y generación de energía eléctrica desde paneles solares
Fuente: Contadores de generación de energía fotovoltaica. Ficha técnica de paneles solares para identificar la capacidad de generación en el tiempo.

Alcance 3

- **Proceso:** Disposición y/o tratamiento de residuos sólidos
Fuente: Indicadores ambientales del sistema de gestión ambiental. Certificados de recolección de los residuos posconsumo.
- **Proceso:** Adquisición y uso de insumos para el abastecimiento de las instalaciones
Fuente: Contratos de adquisición de bienes.
- **Proceso:** Desplazamientos de los autobuses de las Empresas Transportadoras
Fuente: Registro de salidas de autobuses en las casetas de control.
- **Proceso:** Movilidad de empleados desde sus hogares hacia su lugar de trabajo
Metodología de levantamiento de datos: Realización de encuestas virtuales a los empleados para conocer las características de su movilidad. Registrar la movilidad de los empleados nuevos con una caracterización o uso de encuestas.

Sumidero

- **Proceso:** Captación de dióxido de carbono por especies vegetales de zonas verdes
Fuente: Cartografía de las instalaciones de Terminales. Proyectos de expansión de zonas verdes horizontales y verticales.

Recomendaciones en el uso del protocolo y potencial de adecuado uso

- La continuidad en el tiempo, de la captación de datos para el cálculo de la huella de carbono, es esencial para asegurar su calidad y hacer un uso objetivo de los resultados obtenidos a partir de estos. Esta misma continuidad en los datos permite un análisis parcial de la huella de carbono en intervalos trimestrales o semestrales durante el año y efectuar acciones de mejora de manera inmediata, impidiendo que los impactos sobre el cambio climático continúen por largo periodos de tiempo.
- La alteración de las fórmulas que componen los formatos puede generar errores en su interpretación o el uso eficiente que se le puede dar a la información recolectada, por lo que es necesario que estos mantengan una copia de seguridad que no tenga alteraciones y de los cuales se tomen copias para el almacenamiento de los datos. El correcto uso de los formatos permite al encargado manejar un mismo formato para múltiples registros o duplicar los formatos para realizar formatos selectivos.
- Los datos almacenados en los formatos abren la posibilidad a que el ejercicio de cálculo de la huella de carbono sea ejecutado por personal competente de la entidad, evitando incurrir en costos adicionales de tiempo y dinero.
- La caracterización de los procesos, bajo un levantamiento de datos estricto y adecuadamente desarrollado, permite a la entidad promover acciones de mejora adecuadas y mejorar la eficiencia de sus procesos, por medio de la implementación de nueva tecnología o el mejoramiento de la existente.

Referencias bibliográficas

[1] Vidal, M. *HUELLA DE CARBONO, LA PRIMERA MEDIDA*. Recuperado de: https://ecodes.org/documentos/Ecodes_HC_Ser%20Responsable.pdf

[2] García Arbeláez, C., G. Vallejo, M. L. Higgings y E. M. Escobar. 2016. *El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático*. 1 ed. WWF-Colombia. Cali, Colombia. 52 pp.

[3] GHG Protocol, *A Corporate Accounting and Reporting Standard*, 2005.

[4] Grupo de Investigaciones Ambientales – UPB. 2020. *MEDICIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA Y LA EXTERNALIDAD ASOCIADA A LA CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS SEDES NORTE Y SUR DE TERMINALES DE MEDELLÍN*.

[5] *Plan Cambio Climático: Plan estratégico para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero*. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Recuperado de: <https://www.metropol.gov.co/ambientales/gesti%C3%B3n-del-riesgo/plan-cambio-clim%C3%A1tico>

Tablas

Tabla 1. Procesos emisores de GEI y equipos relacionados, incluidos en el protocolo..... 7
 Tabla 2. Formatos para el almacenamiento de datos..... 11

Ilustraciones

Ilustración 1. Subgerencia(s) de Terminales asociada(s) a cada proceso..... 10
 Ilustración 2. Hoja para el ingreso de datos del encargado del levantamiento de la información..... 13
 Ilustración 3. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la operación de plantas de generación eléctrica..... 14
 Ilustración 4. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la generación/consumo de energía eléctrica..... 16
 Ilustración 5. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con la disposición/tratamiento de residuos sólidos..... 17
 Ilustración 6. Hoja de cálculo para el almacenamiento de datos relacionados con las zonas verdes de Terminales..... 18