



INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



Elaborado por:





LA CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA A TRAVÉS DE SU ÁREA
TÉCNICA DE SOSTENIBILIDAD ENTREGA:

INFORME

INVENTARIO CORPORATIVO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO
INVERNADERO - 2023

LOTERIA DE MEDELLÍN

MAYO, 2024
MEDELLÍN, COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METAS Y OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE LA ORGANIZACIÓN.	7
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
1.2.1. Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME.....	8
1.3.1. Protocolo.....	8
1.3.2. Usuario previsto.....	8
1.3.3. Responsable de la elaboración del informe.....	9
1.3.4. Descripción del año base.....	9
1.3.5. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo.....	9
1.3.6. Política de recálculo	10
1.3.7. Datos incluidos en el informe.....	10
1.3.8. Declaración sobre la verificación	11
2. LÍMITES ORGANIZACIONALES	14
1. LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI.....	14
2. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI.....	16
2.2.1. Identificación de las fuentes de emisión.....	16
3. LÍMITES DEL INFORME.....	19
1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN	20
3.1.1. Selección y recopilación de los datos.....	21
3.1.2. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI.....	22
3.1.2.1. Factor de emisión combustibles fósiles.....	22
3.1.2.2. Factor de emisión biocombustibles	22
3.1.2.3. Factores de emisión extintores.....	23
3.1.2.4. Factor de emisión electricidad	23
3.1.2.5. Factores de emisión por transporte y viajes corporativos.....	24
3.1.2.6. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos.....	26

3.1.2.7.	Factores de potencial de calentamiento global	26
4.	RESULTADOS DEL INVENTARIO DE GEI.....	28
1.	EMISIONES DIRECTAS – CATEGORÍA 1.....	28
2.	EMISIONES INDIRECTAS CATEGORÍA 2, 3 Y 4.....	30
3.	EMISIONES BIOGÉNICAS.....	33
4.3.1.	Biomasa.....	33
4.	EMISIONES COMPLETAS DE GEI	34
5.	INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS.....	38
6.	INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI	43
5.	INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO	45
5.1	EMISIONES EVITADAS POR BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	45
5.2	SEGUIMIENTO AÑO BASE.....	45
5.3	MITIGACIÓN.....	48
5.4	COMPENSACIÓN.....	48
5.5	COMUNICACIÓN.....	48
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
6.1	ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN:.....	49
6.1.1	Para emisiones directas.....	49
6.1.1.1	Nuevas alternativas de combustible	49
6.1.1.2	Mantenimiento y control de vehículos	50
6.1.1.3	Gases Refrigerantes	50
6.1.2	Para emisiones indirectas:.....	51
6.1.2.1	Energía: más eficientes y más renovables	51
7	ANEXOS.....	56
	Anexo 1: Precio de combustible Gasolina Corriente en la ciudad de Sopó y Bogotá (SICOM, 2023). ¡Error! Marcador no definido.	
	Anexo 2: Precio de combustible ACPM en la ciudad de Bogotá (SICOM, 2023) ¡Error! Marcador no definido.	
	Anexo 3: Dashboard de LOTERIA DE MEDELLÍN 2023.....	56
	Anexo 4: Diagrama de flujo de GEI de LOTERIA DE MEDELLÍN 2023.....	56

8	BIBLIOGRAFIA.....	56
---	-------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información principal año base 2022.....	9
Tabla 2. Descripción general de los ítems evaluados por emisión.	10
Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones directas Categoría 1.....	16
Tabla 4. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 2.....	16
Tabla 5. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 3.....	17
Tabla 6. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 4.....	17
Tabla 7. Factores de emisión para combustibles fósiles.....	22
Tabla 8. Factores de emisión para biocombustibles.....	22
Tabla 9. Factores de emisión para extintores.....	23
Tabla 10. Factor de emisión energía eléctrica.....	24
Tabla 11. Factores de emisión para transporte organizacional y viajes corporativos.....	24
Tabla 12. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos.....	26
Tabla 13. Potencial de calentamiento global.....	26
Tabla 14. Emisiones directas de GEI por categoría 1.	28
Tabla 15. Emisiones directas por GEI.....	30
Tabla 16. Emisiones indirectas de GEI por categoría 2.	31
Tabla 17. Emisiones indirectas GEI por categoría 3.....	31
Tabla 18. Emisiones indirectas GEI por categoría 4.....	32
Tabla 19. Emisión por Biomasa Categoría 1.....	34
Tabla 20. Emisiones totales por GEI.....	34
Tabla 21. Cuantificación de GEI.....	37
Tabla 22. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.	43
Tabla 23. Emisiones evitadas.	45
Tabla 24. Emisiones de GEI Seguimiento (2022 -2023).....	46
Tabla 25. Emisiones Directas Seguimiento Año Base.....	46
Tabla 26. Emisiones Indirectas Seguimiento Año Base.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Total De emisiones de GEI.	36
Gráfica 2. Porcentaje de emisiones de GEI.	36
Gráfica 3. Emisiones Totales Seguimiento Año Base.	46
Gráfica 4. Emisiones Directas Seguimiento Año Base.....	47

Gráfica 5. Emisiones Indirectas Seguimiento Año Base.....47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. LOTERIA DE MEDELLÍN - Emisiones Directas e Indirectas.</i>	15
<i>Ilustración 2. División por categorías de emisiones directas e indirectas.</i>	20
<i>Ilustración 3. Tipos de incertidumbre asociadas a los inventarios de GEI.</i>	40
<i>Ilustración 4. Usos del hidrógeno verde.</i>	50
<i>Ilustración 5. Ejemplo de células fotovoltaicas.</i>	51
<i>Ilustración 6. Ejemplo de eficiencia energética.</i>	51
<i>Ilustración 7. Estrategias de reducción de papel.</i>	52
<i>Ilustración 8. Movilidad sostenible y transporte.</i>	53

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METAS Y OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE LA ORGANIZACIÓN.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la actividad humana ha generado impactos profundos e irrevocables en nuestro planeta, manifestados claramente en el fenómeno del cambio climático. Este desafío global, que ha ido cobrando mayor relevancia con el tiempo, ha generado repercusiones considerables en diversos ámbitos: desde la naturaleza y las organizaciones hasta la vida cotidiana de las personas, y esta dinámica continuará en las décadas venideras. El cambio climático es una problemática de envergadura que involucra a la humanidad, el entorno natural, la economía y la sostenibilidad de los recursos. Para abordar este reto, se han emprendido acciones a nivel mundial enfocadas en mitigar y adaptarse al impacto de los GEI. En este contexto, las organizaciones están asumiendo un papel crucial al llevar a cabo inventarios de GEI en sus operaciones, verificar datos y elaborar planes de mitigación. Estas iniciativas no solo son necesarias en la actualidad, sino que también sientan las bases para una respuesta efectiva en las décadas por venir.

La elaboración del inventario de GEI se trabaja en estrecha colaboración con todas las partes interesadas relevantes, incluidos colaboradores, proveedores, clientes y la comunidad en general, para asegurar una participación activa y una implementación exitosa del inventario de GEI.

Para **LOTERIA DE MEDELLÍN**, en su condición de Empresa Industrial y Comercial del Estado, del orden departamental, no se substraе a la necesidad de posicionarse competitiva y estratégicamente en el mercado de los juegos de suerte y azar, ni a la importancia de responder adecuadamente a los requerimientos y retos derivados de su participación en el monopolio rentístico de los juegos de suerte y azar, más aún cuando su finalidad social consiste en destinar sus rentas a los servicios de salud, sector éste considerado como clave en los procesos de transformación y elevación del bienestar y calidad de vida de los habitantes del departamento. De allí que nuestra política de calidad le apunte a Asegurar la Transparencia y Confiabilidad en la operación, comercialización, administración y control de juegos de suerte y azar, soportados en el mejoramiento continuo de procesos, incorporando tecnologías adecuadas, para garantizar la satisfacción de todos los grupos de interés.

MISIÓN: *"Crear oportunidades que hagan realidad los sueños e ilusiones de nuestros apostadores, a través de los juegos de suerte y azar, generando confianza y transparencia, promoviendo el potencial humano y el uso de tecnologías, para transferir más recursos a la salud."*

VISIÓN: *"La **LOTERÍA DE MEDELLÍN** será la empresa de juegos de suerte y azar más confiable, más amada, más vendida y la que genere más aportes para la salud."*

2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

- Reportar, bajo la metodología ISO 14064-1 de 2018, los resultados del Inventario Corporativo de Emisiones de Gases Efecto Invernadero de **LOTERIA DE MEDELLÍN** para el periodo 2023.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de emisión de GEI y los datos de actividad bajo el alcance delimitado por la organización.
- Evaluar la contribución relativa de cada fuente de emisiones de GEI al total de emisiones de la organización, identificando aquellas áreas de mayor impacto para priorizar acciones de mitigación.

3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME

1.3.1. Protocolo

Se utilizó el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) el cual es un estándar internacional para la contabilidad corporativa¹, y la norma ISO 14064-1:2018 para la elaboración del presente informe. Es importante resaltar que esta norma es la actualización de la ISO 14064-1:2006, versión que queda derogada.

El protocolo fue realizado en conjunto entre organizaciones privadas, gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otras entidades en 1998, donde a partir de la fecha se actualiza de manera periódica con el fin de establecer una guía para las organizaciones que desean cuantificar y reportar las emisiones de GEI.

1.3.2. Usuario previsto

Este informe se hace con el propósito de que la organización pueda comunicar a sus diferentes grupos de interés y a su cadena de valor, la cantidad de GEI que genera su organización dentro de su cadena

¹ El GHG Protocol es una iniciativa conjunta de World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y World Resources Institute (WRI).

productiva y cumplimiento de su objeto social, de igual manera la organización definirá canales de comunicación y metodología de la misma para comunicar este ítem.

Para la verificación del presente informe de GEI será sometido frente a un organismo validador y verificador (OVV) con el fin de validar que la información suministrada y los cálculos realizados sean certeros, y así emprender hacia carbono neutralidad mediante planes de reducción de emisiones y compensaciones.

1.3.3. Responsable de la elaboración del informe

La Oficina de Planeación de la **LOTERIA DE MEDELLÍN** se encarga de recopilar y suministrar la información necesaria para la Cuantificación de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

El Área Técnica de Sostenibilidad de la **Corporación Fenalco Solidario Colombia**, se encarga de analizar la información y realizar el proceso de cálculo de cálculo, análisis e informe.

1.3.4. Descripción del año base

El año base utilizado para realizar el presente Inventario Corporativo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero es el año **2020**, tomando el periodo de reporte comprendido desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre, en el cual se tiene en cuenta que la información es confiable y trazable.

De acuerdo con lo anterior, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 1. Información principal año base 2020.

Número de sedes	Cantidad de colaboradores	Fuentes de emisión
1	47	• Combustibles fósiles: ACPM. • Extintores (CO₂). • Gases refrigerantes (R410A, R22, R134A y R600A) • Consumo de energía eléctrica. • Movilidad de colaboradores. • Viajes corporativos (aéreos y terrestres) • Consumo de papel • Combustibles tercerizados

1.3.5. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo

Con el objetivo de mantener un seguimiento constante de la metodología, se sugiere llevar a cabo evaluaciones anuales de las emisiones generadas por la organización, en donde se destaque la relevancia

y la pertinencia de los datos a lo largo del tiempo, considerando las emisiones del año base (2020) como punto de referencia principal para evaluar el desempeño y contrastar las emisiones actuales, permitiendo así un análisis significativo de los avances.

A partir de lo anterior, se ha establecido una política de recálculo con el fin de ajustar las emisiones del año base, la cual proporciona los principios y el contexto necesarios para realizar cualquier recálculo de la huella de carbono de dicho año.

1.3.6. Política de recálculo

Para asegurar la representatividad del inventario de GEI del año base, la organización debe desarrollar, documentar y aplicar una estrategia para revisar y recalculer el año base. Dichos cambios, permiten realizar estimaciones más precisas y completas. Por esta razón, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) **Cambios en los límites operativos** que ocasionen variaciones significativas en las emisiones de GEI.
- b) **Cambios estructurales** de la organización que tengan un impacto significativo sobre las emisiones de GEI del año base. Los cambios estructurales pueden incluir:
 - Fusiones, adquisiciones y desinversiones.
 - Incorporación o transferencia al exterior de procesos o actividades generadoras de emisión.
- c) **Cambios en la metodología de cálculo** o mejoras en la precisión de los factores de emisión o de los datos de actividad, que resulten en un cambio significativo en las emisiones del año base.
- d) **Hallazgo de errores significativos** o de la acumulación de un número importante de errores menores, que tenga consecuencia relevante en el inventario de GEI.

1.3.7. Datos incluidos en el informe

Los GEI considerados en este inventario son: CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆, HFC y PFC. Este cálculo se realizó acorde con los ítems que generan gases efecto invernadero dentro de todas las actividades y proyectos de la organización; estos límites se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción general de los ítems evaluados por emisión.

TIPO DE EMISIÓN	CATEGORÍA	FUENTE DE EMISIÓN	DESCRIPCIÓN
Emisiones Directas	Categoría 1: Determinada por las emisiones directas provenientes de fuentes fijas, móviles por la	Combustión móvil	-Automóvil particular (ACPM)
		Combustión fija	Planta Eléctrica

TIPO DE EMISIÓN	CATEGORÍA	FUENTE DE EMISIÓN	DESCRIPCIÓN
	organización y emisiones fugitivas de GEI dentro de la organización.	Extintores	CO ₂ (recarga)
		Gases refrigerantes	Condensadoras (R410A)
			Mini Splits (R410A)
			Mini Splits (R22)
			Neveras (R134A)
			Dispensadores de agua (R134A)
			Mini refrigeradores (R600A)
Emisiones Indirectas	Categoría 2: Abarca las emisiones indirectas derivadas de la electricidad consumida y adquirida por la empresa, definida como aquella que es comprada o traída dentro de los límites de la organización, cuyas emisiones se generan físicamente en la planta donde se produce dicha electricidad.	Electricidad	Convencional
			Teletrabajo (Consumo por laptop)
Emisiones indirectas	Categoría 3: Determinada por las emisiones indirectas derivadas de la movilización de los colaboradores.	Transporte organizacional	Carro, moto, bus, metro
		Viajes corporativos	Aéreos y terrestres
	Categoría 4: Incluye las emisiones indirectas asociadas al uso de productos, a la generación de residuos y al consumo de combustible tercerizado.	Papelería	Bond
		Generación de residuos	Ordinarios
Emisiones Biogénicas	Determinado por las emisiones biogénicas antropogénicas y por las emisiones biogénicas no antropogénicas.	No aplica	No aplica

1.3.8. Declaración sobre la verificación

Las organizaciones que se embarcan en la verificación del inventario de gases de efecto invernadero tienen objetivos claros y bien definidos. En primer lugar, buscan convertirse en organizaciones carbono neutrales, lo que implica conocer y cuantificar sus emisiones como punto de partida. Para lograr este propósito, es fundamental disponer de un inventario de emisiones que sirva como base para implementar proyectos de compensación y mitigación.

Además, estas empresas se caracterizan por tener un interés genuino en contribuir a objetivos globales que buscan reducir los impactos ambientales causados por las emisiones de gases de efecto invernadero. Al adaptarse y mitigar el cambio climático, demuestran su compromiso con el bienestar del planeta y asumen su responsabilidad en la lucha contra el cambio climático.

Adicionalmente, el proceso de verificación ofrece un valor agregado a la imagen corporativa de la organización. Al obtener un sello o certificación que respalde su compromiso ambiental, la empresa refuerza su posición como entidad responsable y consciente de su impacto en el medio ambiente. Esto puede tener un efecto positivo en la percepción de clientes, empleados, inversionistas y otras partes interesadas, generando confianza y lealtad hacia la organización.



LÍMITES

ORGANIZACIONALES



Elaborado por:



2. LÍMITES ORGANIZACIONALES

Dentro de este informe, se tiene en cuenta que la consolidación de información se hace partiendo del **enfoque de control**, donde la organización considera todas las emisiones de los GEI dentro de las instalaciones sobre las cuales tiene control operacional o control financiero, a partir de esto se tienen en cuenta los límites de la organización descritos en los siguientes numerales.

La organización **LOTERIA DE MEDELLÍN** es la titular del monopolio rentístico de los juegos de suerte y azar en el Departamento de Antioquia, para ello opera y comercializa tanto su producto principal la Lotería de Medellín como el juego de premio inmediato denominado Raspa&Listo; también otorga y supervisa la concesión de apuestas permanentes para todo el Departamento; adicionalmente a través de la Sociedad de Capital Público Departamental concede las autorizaciones para los juegos promocionales y las rifas que se pretendan realizar en el territorio departamental.; se encuentra en Carrera 47 No. 49-12, Medellín, Antioquia, la cual será centro de medición.

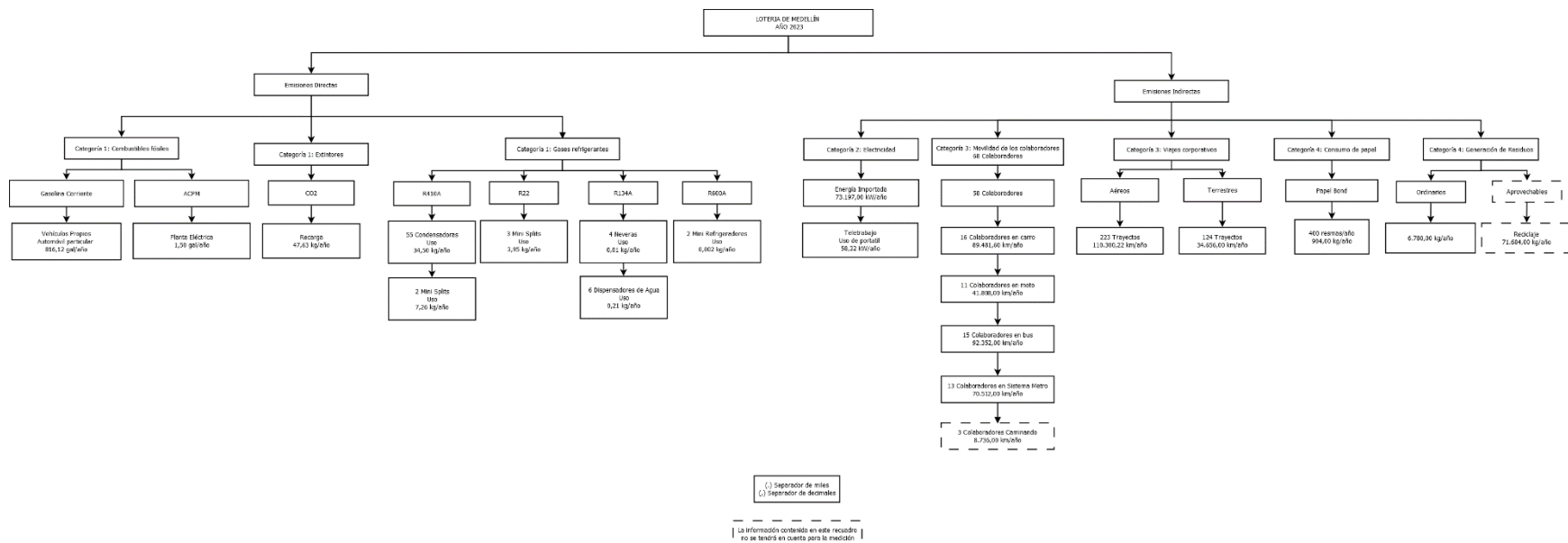
2.1 LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI

Para el desarrollo del presente inventario de GEI, los límites organizacionales del inventario incluyeron emisiones directas, emisiones indirectas y emisiones biogénicas según la ISO 14064-1:2018, relacionadas con las actividades de la organización.

Teniendo en cuenta la significancia identificada en el método de evaluación: *Matriz de significancia* por CORNARE, se reportan todas sus emisiones indirectas de las categorías 3, 4, 5 o 6 en el presente informe, siendo significativas movilidad de colaboradores, viajes corporativos (aéreos y terrestres), y la generación de residuos, los cuales se tienen presentes en el respectivo cálculo de medición. Los datos que se han considerado en este inventario son considerados pertinentes para la organización ya que son coherentes, transparentes, además de que se pudieron estimar y recopilar con exactitud.

De manera global los ítems que se tuvieron en cuenta en la cuantificación de GEI, se muestran en la Ilustración 1:

Ilustración 1. LOTERIA DE MEDELLÍN - Emisiones Directas e Indirectas.²



Para el año 2023 se tienen en cuenta los alcances verificables de la ISO 14064-1:2018 (emisiones directas e indirectas), es importante aclarar que dentro de las emisiones biogénicas se reporta únicamente el porcentaje de quema de biomasa incluida en los combustibles implementados en la organización.

² En el Anexo 4: DIAGRAMA DE FLUJO HC_O LOTERIA DE MEDELLÍN (2023), se encuentra el diagrama a detalle debido a temas de formato.

2.2. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI

De acuerdo a la metodología ISO 14064-1:2018, se cuantifican de las emisiones de GEI, mediante las siguientes fases:

2.2.1. Identificación de las fuentes de emisión

A continuación, se presentan las fuentes de emisión identificadas partiendo de los límites organizacionales y el enfoque de control operacional. En la Tabla 3 se presentan las fuentes de emisiones directas y las fuentes de emisiones indirectas en la Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones directas Categoría 1.

CATEGORÍA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 1	Antioquia	Combustibles fósiles Vehículos Propios Automóvil particular	Gasolina corriente	816,12	gal	Correo del Almacén y Contrato No. 13 de 20233 con la EDS JUANBE SANDIEGO SAS
		Subsidio de transporte Área de gerencia	ACPM	1,50	gal	Carta de la empresa Generación y control SAS
		Extintores	CO ₂	47,63	Kg	Memorando -SG_SST Contrato
		Gas refrigerante	R410A (55 Condensadoras)	34,50	Kg	Informe Doble A SAS Memorando y contrato
			R410A (2 Mini Split)	7,26	Kg	
			R22 (3 Mini Split)	3,95	Kg	
			R134A (4 Neveras)	0,01	Kg	
			R134A (6 Dispensadores de Aguas)	0,21	Kg	
			R600A (2 Mini Refrigerador)	0,002	Kg	

Criterio 1: La planta eléctrica se tiene en cuenta, siendo el consumo proveniente cuando se le hace el debido mantenimiento que esta es puesta en funcionamiento.

Tabla 4. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 2.

CATEGORÍA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 2	Antioquia	Consumo de energía eléctrica	Energía eléctrica convencional	73.197,00	kWh	Reporte por facturación de EPM
			Energía Teletrabajo	58,32	kWh	Calculo estimado Referencia equipo laptop

Tabla 5. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 3.

CATEGORÍA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 3	Antioquia	Transporte organizacional Carro	Distancia recorrida	89.481,60	Km	Encuesta de movilidad
		Transporte organizacional Moto		41.808,00	Km	
		Transporte organizacional Bus		92.352,00	Km	
		Metro		70.512,00	Km	
		Viajes corporativos aéreos		110.300,22	Km	Relación de viáticos año 2023
		Viajes corporativos terrestres		34.656,00	Km	

Nota 1: Para el inventario de GEI la organización obtuvo muestras demográficas de la movilidad de colaboradores evaluadas con un porcentaje del 86,76%.

Tabla 6. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 4.

CATEGORÍA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 4	Antioquia	Consumo de papel	Bond	400	resmas	Factura del proveedor y memorando del Almacén
				904,00	Kg	
		Generación de residuos	Ordinarios	6.780,00	Kg	Factura de EPM

Nota 2: la organización remitió información de la cantidad de residuos ordinarios, cálculo realizado por la organización y tomado de la factura de servicios públicos.

Criterio 1: El dato tenido en cuenta de los residuos ordinarios cabe resaltar que no es un dato trazable debido a la sectorización en la factura de servicios públicos, sin embargo, el dato es tomado por la organización para tener este rubro de emisiones en el inventario y esto implicara cierto margen de error en el cálculo.

Justificación exclusión Combustibles tercerizados: Para el presente análisis del inventario, la organización no cuenta con trazabilidad de los contratos de transporte que con la cual la organización cuenta, debido a que el contratado por prestación de servicio se encuentra a todo costo y no es trazable determinar el porcentaje relacionado al consumo de combustible por dichas prestaciones de los servicios.



LÍMITES DE INFORME



Elaborado por:

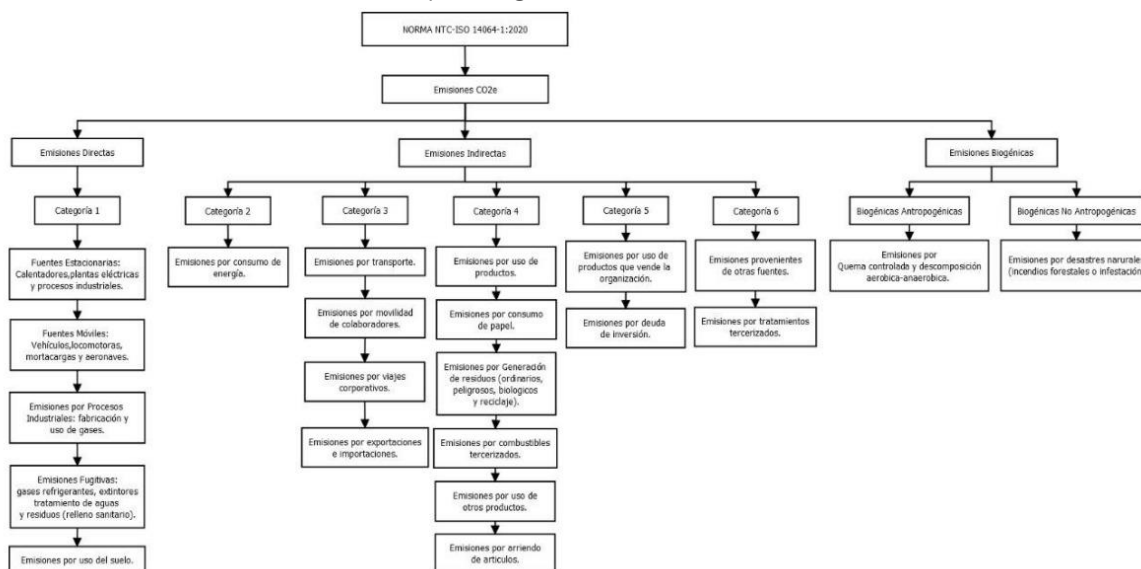


3. LÍMITES DEL INFORME

Este informe incluye todas las directrices sugeridas desde la norma ISO 14064 -1:2018 para un inventario de GEI, el cual estipula la división de emisiones directas las cuales están bajo el control total de la organización, las emisiones indirectas las cuales están bajo control parcial de la organización y las emisiones biogénicas las cuales se reportan según la actividad económica de la organización y el limitante de producción, con la actualización de la norma los impactos se dividen por categorías como puede apreciarse en el diagrama posterior. Este diagrama describe cada una de las categorías que sugiere la norma deben incluirse en un inventario de GEI, pero es importante aclarar que, aunque se estén incluyendo las seis categorías dentro del informe solo son tomadas en consideración las categorías que competen a la organización y que están generando una emisión real, esta información busca evidenciar la estructuración de la norma y no las categorías a tener en cuenta dentro del informe.

Este informe incluirá y evidenciará todas las emisiones que **LOTERIA DE MEDELLÍN** puede justificar y argumentar, que claramente son parte de la actividad económica de la organización como lo son las emisiones directas-categoría 1 (consumo de combustibles y emisiones fugitivas), emisiones indirectas-categoría 2,3 y 4 (consumo de energía, emisiones por transporte y uso de productos), para reafirmar la inclusión y significancia de información de las categorías 3 y 4 se utilizó la metodología de evaluación por *matriz de significancia* CORNARE (anexa en memoria de cálculo), la cual arroja resultados de significancia para la movilidad de colaboradores, viajes corporativos (aéreos y terrestres) y generación de residuos ordinarios; ítems que se tendrán en cuenta para el inventario. Sin embargo, otros factores como el consumo de papelería usados en la organización fueron tenidos en cuenta en el inventario a pesar de su baja significancia ya que son enceres necesarios para la prestación del servicio; en el siguiente diagrama se describe cada uno de los factores tenidos en cuenta:

Ilustración 2. División por categorías de emisiones directas e indirectas.



3.1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN

La metodología de determinación de emisiones ha sido la de cálculo, que minimiza la incertidumbre y produce resultados coherentes y reproducibles. Los datos de actividad y factores de emisión son la información básica para llevar a cabo el cálculo del inventario de la organización. Se busca siempre la máxima fiabilidad, reduciendo al máximo posible el grado de incertidumbre.

De manera general, la fórmula empleada para el cálculo de del inventario GEI de la organización es:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ equivalente} = \text{Datos de actividad} \times \text{Factor de conversión (si aplica)} \times \text{Factor de emisión}$$

Para los combustibles fósiles se utilizaron los diferentes factores de emisión, publicados por el “Informe final de consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de la base de datos de factores de emisión de los combustibles colombianos” - FECOC (INCOMBUSTIÓN, 2016).

La generación de electricidad para Colombia está determinada por una matriz energética distribuida entre generadores hidroeléctricos, térmicos y pequeños generadores y cogeneradores; cada uno de estos componentes aporta un porcentaje a esta interfaz eléctrica, que varía anualmente dependiendo de las condiciones climáticas, de la disponibilidad de combustibles fósiles, entre otros factores. Se destaca que en 2023 la variación del 53.76% en el factor se deriva, principalmente, de los efectos del Fenómeno de El Niño que ha venido enfrentando el país desde mayo de 2023, esto a pesar de la entrada en pruebas de importantes proyectos de generación FNCER; dicho fenómeno disminuye los aportes hídricos al Sistema,

ocasionando un aumento en la generación térmica para atender la demanda de energía nacional. Adicionalmente, debido a los requerimientos de exportación de energía hacia Ecuador y en aplicación de la Resolución MEM 40718 del 2023, en la cual se indica que dichas exportaciones deben realizarse con fuentes de energía no renovable. (XM S.A. E.S.P, 2024).

Para el cálculo de las emisiones indirectas de este informe se tomó el dato publicado por XM S.A. E.S.P. articulado con el Ministerio de Minas y Energía de Planeación Minero Energética (UPME), para obtener un factor unificado de emisiones de CO₂ y la cuantificación de Gases de Efecto de Invernadero (GEI), producto de la generación de energía eléctrica del país en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Este ejercicio dio como resultado el cálculo de un factor de emisión para el sistema eléctrico colombiano más completo y que incorpora los lineamientos definidos por la conversión Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), asegurando la inclusión de todas las plantas que generan energía en el SIN, indicando que para el año 2023 las emisiones de las plantas de generación de Colombia despachadas centralmente alcanzaron un valor promedio de 0,1728 kgCO₂e/KWh. (XM S.A. E.S.P, 2024).

Para las demás actividades y procesos relacionados con otras fuentes de emisión, se utilizarán los factores de emisión correspondientes de acuerdo a la información disponible para los procesos asociados.

3.1.1. Selección y recopilación de los datos

La **Corporación Fenalco Solidario Colombia**, solicita la información correspondiente para el cálculo de las emisiones a través del Formato de Huella de Carbono Corporativa y **LOTERIA DE MEDELLÍN** se encarga de diligenciarlo, teniendo en cuenta las diferentes fuentes de información:

- *Combustibles fósiles:* Mediciones mensuales, donde se registran las cantidades de Gasolina Corriente y ACMP consumidos por vehículos propios y planta eléctrica.
- *Recarga de Extintores:* Mediciones anuales, donde se registran los procedimientos de los extintores.
- *Equipos de refrigeración:* Mediciones anuales, donde se registran los mantenimientos de equipos de refrigeración.
- *Energía eléctrica:* Mediciones mensuales, donde se registran los consumos de energía eléctrica.
- *Movilidad de Colaboradores:* Este cálculo se realiza con base al recorrido que realizan los colaboradores de **LOTERIA DE MEDELLÍN** desde su casa hasta el trabajo; además de que se tiene en cuenta el medio de transporte que utilizan a diario durante todo el año, el cálculo de los kilómetros recorridos se realiza con la ayuda de herramientas como Google Maps, que permiten medir los kilómetros por medio de transporte específico, se tienen en cuenta factores como los trayectos recorridos (ida y vuelta) y el número de días laborados en el año. En la memoria de cálculo se anexa el soporte del cálculo de la movilidad de los colaboradores.

- *Viajes Corporativos*: Esta medición se realiza con base en los viajes anuales, aéreos y terrestres que realizan los colaboradores de la compañía de manera nacional o internacional.
- *Papelería*: Mediciones anuales, donde se registran la cantidad de resmas bond consumidas.
- *Generación de Residuos*: Mediciones mensuales, donde se registran los indicadores de los residuos ordinarios.
- *Consumo de papel*: mediciones anuales, donde se registran la cantidad de papel consumido.
- *Generación de residuos*: medición anual, donde se registran los indicadores de los residuos industriales enviados a incineración.

3.1.2. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI

Los factores de emisión utilizados para la presente cuantificación de gases de efecto invernadero fueron los establecidos por diferentes entes especializados en la materia y seleccionados para tener cercanía con las características que posee Colombia.

3.1.2.1. Factor de emisión combustibles fósiles

Los factores de emisión para combustibles fósiles provienen del “Informe final de consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de la base de datos de factores de emisión de los combustibles colombianos” - FECOC (INCOMBUSTIÓN, 2016). A continuación, presentamos los factores de emisión utilizados:

Tabla 7. Factores de emisión para combustibles fósiles.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Gasolina corriente Fuentes móviles	CO ₂	8,8080	kg CO ₂ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
	CH ₄	0,000293	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000028	kg N ₂ O/gal	
ACPM Fuentes fijas	CO ₂	10,1800	kg CO ₂ /gal	
	CH ₄	0,000010	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000006	kg N ₂ O/gal	

3.1.2.2. Factor de emisión biocombustibles

Tabla 8. Factores de emisión para biocombustibles.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Etanol anhidro Fuentes móviles	CO ₂	5,9200	kg CO ₂ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
	CH ₄	0,000088	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000200	kg N ₂ O/gal	
Biodiesel palma Fuentes fijas	CO ₂	6,8820	kg CO ₂ /gal	
	CH ₄	0,000026	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000005	kg N ₂ O/gal	

3.1.2.3. Factores de emisión extintores

Tabla 9. Factores de emisión para extintores.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
CO ₂	CO ₂	1,00	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021)

3.1.2.4. Factor de emisión gases refrigerantes

Tabla 10. Factores de emisión para gases refrigerantes.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Gas refrigerante R410A	HFC-32	771,00	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021)
	HFC-125	3.740,00	kg CO ₂ /kg	Pag.1842- Table 7
Gas refrigerante R22	HCFC-22	1.960	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
Gas refrigerante R134A	HFC-134A	1.530	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
Gas refrigerante R600A	HC-600A	3,00	kg CO ₂ /kg	(UNFCCC, 2021)

3.1.2.5. Factor de emisión electricidad

El factor de emisión de electricidad que se emplea para la estimación de emisiones indirectas, principalmente se da por la mayor participación de generación hidráulica dadas las condiciones favorables que se propiciaron al tener mayores reservas en los embalses del Sistema Interconectado Nacional. También se destaca que en 2023 ingresaron al sistema nuevas plantas eólicas y solares que aportan mayor generación FNCER.

Para estimar el factor de emisión, se tuvieron en cuenta cada una de las plantas que inyectan energía al Sistema Interconectado Nacional (SIN) dependiendo del tipo de fuente de generación, tecnología, utilizada, combustible utilizado, y otras condiciones específicas de cada una de las centrales.

Para el cálculo del factor de emisión se empleó la información de XM S.A. E.S.P. articulado con el Ministerio de Minas y Energía de Planeación Minero Energética (UPME), para obtener un factor unificado de emisiones de CO₂ (XM S.A. E.S.P, 2024).

Luego de realizar el cálculo de acuerdo a la metodología seleccionada se presentan las emisiones por cada uno de los gases y el valor específico del factor de emisión para 1 kWh usado en Colombia durante el año 2023; a continuación, se presenta el detalle para el año 2023:

Tabla 11. Factor de emisión energía eléctrica.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Energía eléctrica	CO ₂	0,1728	kgCO ₂ /kWh	(XM S.A. E.S.P, 2024)

Para estimar las otras emisiones indirectas, se tiene en cuenta diferentes estudios acerca de los factores de emisión para cada uno de los ítems que se detallan a continuación:

3.1.2.6. Factores de emisión por transporte y viajes corporativos

Tabla 12. Factores de emisión para transporte organizacional y viajes corporativos.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Transporte en carro	CO ₂	0,18921	kg CO ₂ /km*pasajero	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1
Transporte en moto		0,02467		
Transporte en bus		0,03501		
Transporte en metro			kg CO ₂ /km	(Cruz Taborda, 2011) Página 45 – Tabla 17
Viajes terrestres		0,03501	kg CO ₂ /km*pasajero	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1
Viajes aéreos		0,1395	kg CO ₂ /km	(RODRÍGUEZ & RUIZ-OCHOA, 2020)

Para el cálculo de la movilidad de los colaboradores se utiliza la siguiente formula:

*Movilidad=km recorridos*2trayectos*48 semanas promedio laborados en Colombia 2023.*

Método basado en la aproximación de los datos apoyado en aplicativos softwares que cumplen con el propósito de aproximar datos que no se tienen registrados de forma concreta, la forma de estimar los kilómetros es inspirada en datos exactos que registra la movilidad diaria de una persona, esta información se basa en aplicativos demográficos de apoyo. Este método es la forma más apropiada en este caso para estimar kilómetros recorridos por una persona ya que no se cuenta con más información.

Criterio 1: La cantidad de información que se logró recopilar para la movilidad de la población fue de un 86,76% del total, sin embargo, los datos son lo suficientemente confiables, coherentes y representativos como para que la organización decida estimar la emisión. Con el fin de demostrar estadísticamente la confiabilidad de la información obtenida como una muestra representativa se desarrolló el siguiente cálculo:

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: ?

☒ 95% ☐ 99%

Margen de Error: ?

5

Población: ?

68

Limpiar

Calcular Muestra

Tamaño de Muestra:

59

Para que una muestra sea representativa con una confianza del 95% de los datos y con un margen de error de 5%, se necesita 59 datos para una población total de 68 personas; con lo que se puede concluir que la información es confiable y trazable ya que se lograron recolectar 58 datos, llegando a alcanzar una confianza al 95%.

Metodología Usada:

Fórmula utilizada en la calculadora de muestra

Aunque parece magia, detrás de nuestra calculadora de muestras hay todo una metodología que válida el cálculo de muestra, en esta ocasión nos hemos apoyado en la siguiente fórmula.

$$\text{Tamaño de Muestra} = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

Donde:

- **Z** = Nivel de confianza (95% o 99%)
- **p** = .5
- **c** = Margen de error (.04 = ±4)

Fuente: <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>

Criterio 2: Se extrapolan las emisiones de la movilidad de colaboradores al 100% ya que el porcentaje que se logró recolectar fue de 86,76%. Más adelante se pueden apreciar los resultados. La extrapolación se realiza con base a una regla de tres apoyada en las emisiones iniciales por la recopilación de información del 86,76% del personal, el cálculo correspondiente se realiza de la siguiente manera: si el 86,76% de la población emiten 22,96 tCO₂eq, el 100% de la población emiten 26,95 tCO₂eq

Para el cálculo de los viajes corporativos debe hacerse la medición de los kilómetros con base en la información que la organización proporciona con ciudad de origen y destino, se toma el código iata y mediante la aplicación online dices.net (para los vuelos aéreos (viajes e importaciones) se obtienen las cantidades de kilómetros recorridos, además de que debe ejecutarse la operación de la multiplicación de los kilómetros por los trayectos recorridos (dices.net, sf).

3.1.2.7. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos

Tabla 13. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Papel Bond	CO ₂	1,30	Kg CO ₂ / Kg	(EPA VICTORIA, 2012)
Residuos Ordinarios		0,055		(MVC Colombia, 2016)

3.1.2.8. Factores de potencial de calentamiento global

De acuerdo con el protocolo GHG, para cuantificar los diferentes Gases de Efecto Invernadero de los diferentes gases refrigerantes y llevarlos a un equivalente en términos de CO₂ equivalente, se revisa el listado publicado con los potenciales de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) para los diferentes GEI, en la Tabla 14 se presentan los utilizados para la cuantificación:

Tabla 14. Potencial de calentamiento global.

GEI	GWP	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
CO₂	1,00	kg CO ₂ e/Kg	(IPCC, 2021) Pág. 1842- Table 7
CH₄	27,90		
N₂O	273,00		



INVENTARIO CUANTIFICADO DE EMISIONES GEI



Elaborado por:



4. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE GEI

Utilizando la información recolectada por la organización y los factores de emisión presentados, se determinaron las emisiones de GEI de **LOTería DE MEDELLÍN** para el año 2023.

4.1. EMISIONES DIRECTAS – CATEGORÍA 1

Las emisiones directas están establecidas por el consumo combustibles fósiles y la recarga de extintores los cuales pueden verse señalados en la Tabla 15, en la Tabla 16 se puede ver reflejado la emisión total de emisiones directas por gases involucrados.

Tabla 15. Emisiones directas de GEI por categoría 1.

CATEGORIA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN	UNIDADES (FE)	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL DE tCO ₂ e	% APORTE
Categoría 1	Antioquia	Combustibles fósiles Vehículos Propios Automóvil particular	Gasolina Corriente	816,12	gal	CO ₂	8,8080	kg CO ₂ / gal	6.900,85	6,92	8,14%
						CH ₄	0,000293	kg CH ₄ / gal	6,48		
						N ₂ O	0,000028	kg N ₂ O/ gal	7,86		
	Antioquia	Planta Eléctrica	ACPM	1,50	gal	CO ₂	10,1800	kg CO ₂ / gal	13,74	0,01	0,02%
						CH ₄	0,000010	kg CH ₄ / gal	0,00		
						N ₂ O	0,000006	kg N ₂ O/ gal	0,00		
	Antioquia	Extintores	CO ₂	47,63	Kg	CO ₂	1	kg CO ₂ / kg	47,63	0,05	0,06%

CATEGORIA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN	UNIDADES (FE)	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL DE tCO ₂ e	% APOORTE
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R410A	34,50	Kg	HFC-32	771	kg CO ₂ / kg	1.329,98	7,78	9,16%
						HFC-125	3740	kg CO ₂ / kg	6.451,50		
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R410A	7,26	Kg	HFC-32	771	kg CO ₂ / kg	279,87	1,64	1,93%
						HFC-125	3740	kg CO ₂ / kg	1.357,62		
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R22	3,95	Kg	HCFC-22	1960	kg CO ₂ / kg	774,20	0,77	0,91%
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R134A	0,01	Kg	HFC-134a	1530	kg CO ₂ / kg	0,08	0,0001	0,0001%
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R134A	0,21	Kg	HFC-134a	1530	kg CO ₂ / kg	1,61	0,002	0,002%
	Antioquia	Refrigeración y aire acondicionado	R600A	0,002	Kg	R-600A (Isobutano)	3	kg CO ₂ / kg	0,00	0,00000003	0,00000004%
Total de tonCO ₂ equivalente por categoría 1										17,17	20,21%

Tabla 16. Emisiones directas por GEI.

GEI	Kg GEI	kgCO ₂ e	tCO ₂ e
CO ₂	6.962,22	6.962,22	6,96
CH ₄	0,23	6,48	0,01
N ₂ O	0,03	7,86	0,01
HCFC 22	0,40	774,20	0,77
HFC 125	2,09	7.809,12	7,81
HFC 134A	0,001	1,68	0,002
HFC 32	2,09	1.609,85	1,61
HC 600A	0,00001	0,00003	0,00000003
Total		17.171,41	17,17

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **17,17 tCO₂e** y aportan el **20,21%** de las emisiones totales producidas.

4.2. EMISIONES INDIRECTAS CATEGORÍA 2, 3 Y 4

Las emisiones indirectas, están establecidas por el consumo de electricidad, el transporte organizacional, los viajes corporativos, las exportaciones, el consumo de papel y la generación de residuos dentro de los límites señalados en el presente informe, los cuales pueden verse reflejados en la Tabla 17, Tabla 18 y Tabla 19.

Tabla 17. Emisiones indirectas de GEI por categoría 2.

CATEGORIA	SEDE	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO2e)	UNIDADES (F.E)	TOTAL tCO2e	% APORTE
Categoría 2	Antioquia	Consumo de energía eléctrica convencional	73.197,00	kWh	CO2	0,1728	12.684,44	kg CO2 / kWh	12,65	14,89%
		Consumo de energía eléctrica Teletrabajo	58,32	kWh	CO2	0,1728	10,08	kg CO2 / kWh	0,01	0,01%
Total de tonCO2 equivalente por categoría 2									12,66	14,90%

Tabla 18. Emisiones indirectas GEI por categoría 3.

CATEGORIA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN	UNIDADES (FE)	EMISIÓN (kgCO2e)	TOTAL tCO2e	% APOORTE
Categoría 3	Antioquia	Combustibles líquidos carro	Distancia recorrida	89.481,60	Km	CO2	0,18921	kg CO2 / km*pasajero	16.930,81	16,93	19,93%
		Combustibles líquidos moto	Distancia recorrida	41.808,00	Km	CO2	0,02467	kg CO2 / km*pasajero	1.031,40	1,03	1,21%
		Combustibles líquidos bus	Distancia recorrida	92.352,00	Km	CO2	0,03501	kg CO2 / km*pasajero	3.233,24	3,23	3,81%
		Metro	Distancia recorrida	70.512,00	Km	CO2	0,02545	kg CO2 / km*pasajero	1.794,53	1,79	2,11%
		Movilidad de colaboradores (Extrapolación)	Distancia recorrida	22.989,99	kg	CO2	0	kg CO2	3.963,79	3,96	4,67%
		Viajes aéreos	Distancia recorrida	110.300,22	Km	CO2	0,1395	kg CO2 / km	15.386,88	15,39	18,11%
		Viajes terrestres	Distancia recorrida	34.656,00	Km	CO2	0,03501	kg CO2 / km*pasajero	1.213,31	1,21	1,43%
Total de tonCO2 equivalente por categoría 3										43,55	51,26%

Tabla 19. Emisiones indirectas GEI por categoría 4.

CATEGORIA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN	UNIDADES (FE)	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL tCO ₂ e	% APOORTE
Categoría 4	Antioquia	Consumo de papel	Bond	904,00	Kg	CO ₂	1,30	kg CO ₂ / kg	1.175,20	1,18	1,38%
		Generación de residuos	Ordinarios	6.780,00	Kg	CH ₄	0,055	kg CH ₄ / kg	10.403,91	10,40	12,25%
		Total de tonCO ₂ equivalente por categoría 4								11,58	13,63%

Las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **67,79 tCO₂e** y aportan el **79,79%** de las emisiones totales producidas.

4.3. EMISIONES BIOGÉNICAS

En el inventario de GEI de **LOTERIA DE MEDELLÍN** no se realiza el reporte de emisiones biogénicas antropogénicas y las emisiones biogénicas no antropogénicas ya que la organización no cuenta con la producción de estas, no se presentan quemas a cielo abierto, no cuentan con degradación aeróbica o anaeróbica de materia orgánica (DBO y DQO) y no les compete reportar emisiones a consecuencia de desastres naturales. Sin embargo, se realizará el reporte de la biomasa en este apartado.

4.3.1. Biomasa

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con la Resolución 40266 de 2022 del Ministerio de Minas y Energía; mediante el artículo 1 de la misma resolución se dispuso un incremento escalonado del porcentaje de etanol a 4% de agosto a noviembre de 2022, aumentando a 6% en diciembre de 2022, 8% en enero de 2023 y alcanzando el 10% en febrero de 2023, en lo que a motores a gasolina se refiere para el presente análisis se dispone:

1. Se establece como criterio para gasolina de motor con porcentajes de mezcla del 4% de mezcla de alcohol carburante-etanol en la mezcla con gasolina motor corriente y extra fósil durante todo el año 2022.

A partir del 1° de febrero del año 2023, los ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible y mediante resolución 40266 de 2022 se fijan porcentajes obligatorios de alcohol carburante superiores al 10% de mezcla obligatoria para el alcohol carburante.

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con la Resolución 40266 de 2022 del Ministerio de Minas y Energía, en lo que a motores a diésel se refiere:

2. El contenido de biocombustible-biodiesel, será expresado en porcentaje del 10% a nivel nacional.

Las emisiones por Biomasa representadas por la Categoría 1, son la siguientes:

- ✓ La quema de **816,12 gal de gasolina corriente**, correspondientes al 4% de etanol contenido en los combustibles mencionados que son comercializados en la región y usados en automóvil particular.
- ✓ La quema de **1,50 gal de ACPM**, correspondientes al 10% de biodiesel contenido en los combustibles mencionados que son comercializados en la región y usados en Planta Eléctrica.

Tabla 20. Emisión por Biomasa Categoría 1.

SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	GEI	FACTOR EMISIÓN (kg/gal)	EMISIÓN (kgCO2e)
Antioquia	Combustibles fósiles Automóvil particular	Etanol anhidro	816,12	gal	CO2	5,9200	0,19
					CH4	0,000088	0,0001
					N2O	0,000200	0,002
	Combustibles fósiles Planta Eléctrica	Biodiesel palma	1,50	gal	CO2	6,8820	0,001
					CH4	0,000026	0,0000001
					N2O	0,000005	0,0000002
Total de kgCO2e por Biomasa Categoría 1							0,20

Se puede observar en la Tabla 20 que, por combustión del biodiesel proveniente del ACPM y combustión del bioetanol proveniente de la gasolina corriente, reportados en la categoría 1, se generan **0,20 kgCO₂e**.

Es importante aclarar que estas emisiones generadas por la combustión de bioetanol de la gasolina corriente contenido en los combustibles consumidos, no se tienen en cuenta en la cuantificación de GEI de **LOTTERIA DE MEDELLÍN** debido a que estas ya fueron compensadas por la fuente de extracción donde se produjo dicho combustible.

4.4. EMISIONES COMPLETAS DE GEI

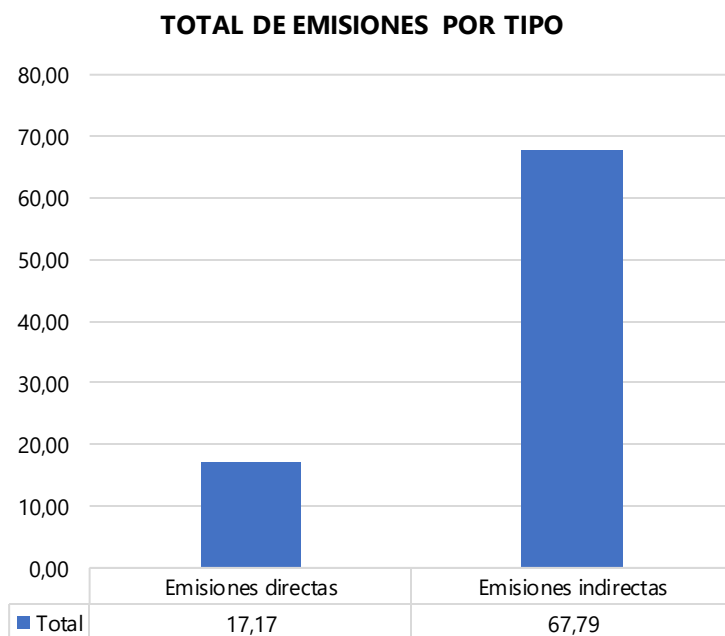
Según los requerimientos metodológicos de las normas y protocolos guías, es necesario cuantificar la cantidad de emisiones asociadas a cada GEI por separado en unidades de tCO₂e. A continuación, en la Tabla 21, Gráfica 1, y Gráfica 2 se relacionan los valores obtenidos para el inventario 2023:

Tabla 21. Emisiones totales por GEI.

EMISIONES POR GEI		
GEI	Total de tCO ₂ e	% participación
CH ₄	10,41	20,40%
Combustibles líquidos fuentes fijas	0,00	0,02%
Combustibles líquidos fuentes móviles	0,01	8,14%
Generación de residuos	10,40	12,25%

EMISIONES POR GEI		
GEI	Total de tCO ₂ e	% participación
CO₂	64,35	67,60%
Combustibles líquidos bus	3,23	3,81%
Combustibles líquidos carro	16,93	19,93%
Combustibles líquidos fuentes fijas	0,01	0,00%
Combustibles líquidos fuentes móviles	6,90	0,00%
Combustibles líquidos moto	1,03	1,21%
Consumo de energía eléctrica	12,65	14,89%
Consumo de energía eléctrica teletrabajo	0,01	0,01%
Consumo de papel	1,18	1,38%
Extintores	0,05	0,06%
Metro	1,79	2,11%
Movilidad de colaboradores (Extrapolación)	3,96	4,67%
Viajes aéreos	15,39	18,11%
Viajes terrestres	1,21	1,43%
HCFC-22	0,77	0,91%
Gases refrigerantes	0,77	0,91%
HFC-125	7,81	11,09%
Gases refrigerantes	7,81	11,09%
HFC-134a	0,00	0,00%
Gases refrigerantes	0,00	0,00%
HFC-32	1,61	0,00%
Gases refrigerantes	1,61	0,00%
N₂O	0,01	0,00%
Combustibles líquidos fuentes fijas	0,00	0,00%
Combustibles líquidos fuentes móviles	0,01	0,00%
R-600A (Isobutano)	0,00	0,00%
Gases refrigerantes	0,00	0,00%
Total general	84,96	100,00%

Gráfica 1. Total De emisiones de GEI.



Gráfica 2. Porcentaje de emisiones de GEI.

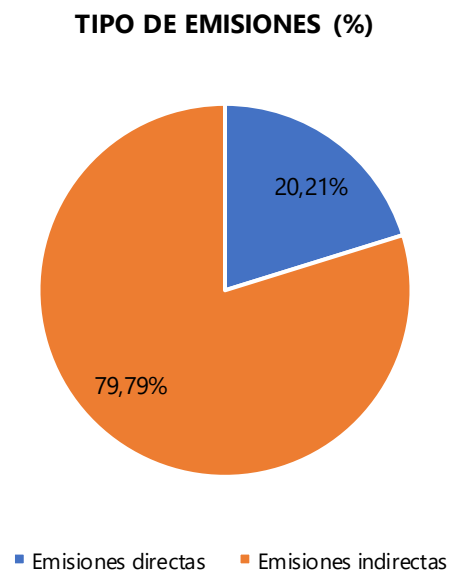


Tabla 22. Cuantificación de GEI.

Fuente de emisión	Emisión tCO ₂ e	Datos (calculado)	F.E	Emisión (H.C)	% del total
Extintores - Extintores - CO ₂	0,05	5,00%	5,00%	7,07%	0,06%
Refrigeración y aire acondicionado - Gases refrigerantes - R134A	0,00	5,00%	5,00%	7,07%	0,00%
Refrigeración y aire acondicionado - Gases refrigerantes - R22	0,77	5,00%	5,00%	7,07%	0,91%
Refrigeración y aire acondicionado - Gases refrigerantes - R600A	0,00	5,00%	5,00%	7,07%	0,00%
Refrigeración y aire acondicionado - Gases refrigerantes - R410A	9,42	5,00%	5,00%	7,07%	11,09%
Combustibles fósiles Vehículos Propios Automóvil particular - Combustibles líquidos fuentes móviles - Gasolina Corriente	6,92	5,00%	0,20%	5,00%	8,14%
Planta Eléctrica - Combustibles líquidos fuentes fijas - ACPM	0,01	5,00%	0,21%	5,00%	0,02%
Emisiones directas	17,17			4,38%	20,21%
Consumo de energías - Consumo de energía eléctrica - Energía eléctrica	12,65	4,05%	5,00%	6,44%	14,89%
Consumo de energías - Consumo de energía eléctrica teletrabajo - Energía eléctrica	0,01	5,00%	5,00%	7,07%	0,01%
Transporte organizacional - Combustibles líquidos carro - Distancia recorrida	16,93	5,00%	5,00%	7,07%	19,93%
Transporte organizacional - Combustibles líquidos bus - Distancia recorrida	3,23	5,00%	5,00%	7,07%	3,81%
Transporte organizacional - Combustibles líquidos moto - Distancia recorrida	1,03	5,00%	5,00%	7,07%	1,21%
Transporte organizacional - Metro - Distancia recorrida	1,79	5,00%	5,00%	7,07%	2,11%
Transporte organizacional - Movilidad de colaboradores (Extrapolación) - Emisiones totales de colaboradores reportados	3,96	5,00%	5,00%	7,07%	4,67%
Viajes corporativos - Viajes terrestres - Distancia recorrida	1,21	5,00%	5,00%	7,07%	1,43%
Viajes corporativos - Viajes aéreos - Distancia recorrida	15,39	5,00%	5,00%	7,07%	18,11%
Uso de productos - Consumo de papel - Bond	1,18	5,00%	5,00%	7,07%	1,38%
Residuos - Generación de residuos - Ordinarios (Relleno)	10,40	5,00%	5,00%	7,07%	12,25%
Emisiones indirectas	67,79			2,95%	79,79%
	84,96				100,00%

Incertidumbre H.C	0,0251	2,51%
-------------------	--------	-------

Como se puede observar en la Tabla 22, la mayor contribución a la cuantificación de GEI de la organización está relacionada con las emisiones indirectas a través de movilidad en carro con un aporte de **16,93 tCO₂e** que representan un **19,93%**, seguido los viajes aéreos con una emisión de **15,39 tCO₂e** y un aporte de **18,11%**. En cuanto a las emisiones directas el uso de gases refrigerantes en equipo de aires acondicionados (R410A) con un aporte de **9,42 tCO₂e** que representan un **11,09%** en total. A partir

de esto, las tres fuentes mencionadas representan un **46,41%** del aporte total de la huella de carbono de **LOTERIA DE MEDELLÍN**, por lo que se debería dar un enfoque en estas fuentes mediante estrategias de reducción de emisiones.

Los resultados expuestos cuentan con una incertidumbre total del **+/- 2,51%** siendo este un valor *Alto* en materia de confiabilidad. En el numeral 4.6 se describe la metodología adoptada para el cálculo de la incertidumbre.

4.5. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS

Las incertidumbres relacionadas con los inventarios de Gases de Efecto Invernadero pueden ser clasificadas en incertidumbre científica e incertidumbre por estimación. La incertidumbre científica se plantea cuando la ciencia de las emisiones reales no es suficientemente comprendida. Por ejemplo, muchos de los factores de las emisiones directas e indirectas asociadas con potencial de calentamiento global porque los valores que se utilizan para combinar las estimaciones de gases de efecto invernadero distintos implican incertidumbre científica.

La incertidumbre por estimación surge en cualquier momento en que las emisiones de GEI se han cuantificado. Esta puede ser clasificada en dos tipos: la incertidumbre del modelo y la incertidumbre de los parámetros.

La incertidumbre del modelo se refiere a la incertidumbre asociada con las ecuaciones matemáticas (es decir, modelos) que se utilizan para caracterizar las relaciones entre diversos parámetros y procesos de emisión. Por ejemplo, la incertidumbre asociada del modelo puede surgir debido al uso de un modelo matemático incorrecto o parámetros inadecuados (es decir, las entradas) en el modelo.

La incertidumbre de los parámetros se refiere a la incertidumbre asociada a la cuantificación de los parámetros utilizados como insumos (por ejemplo, los datos de actividad, factores de emisión u otros parámetros) para los modelos de estimación. La incertidumbre de los parámetros puede ser evaluada mediante un análisis estadístico, las determinaciones de precisión de equipos de medición y la opinión de los expertos.

El GHG Protocol cuenta con una herramienta para cálculo de la incertidumbre de GEI la cual se ha diseñado para la estadística agregada (es decir, al azar) esta incertidumbre se calcula suponiendo una distribución normal de las variables relevantes. En el presente reporte se utiliza esta herramienta.

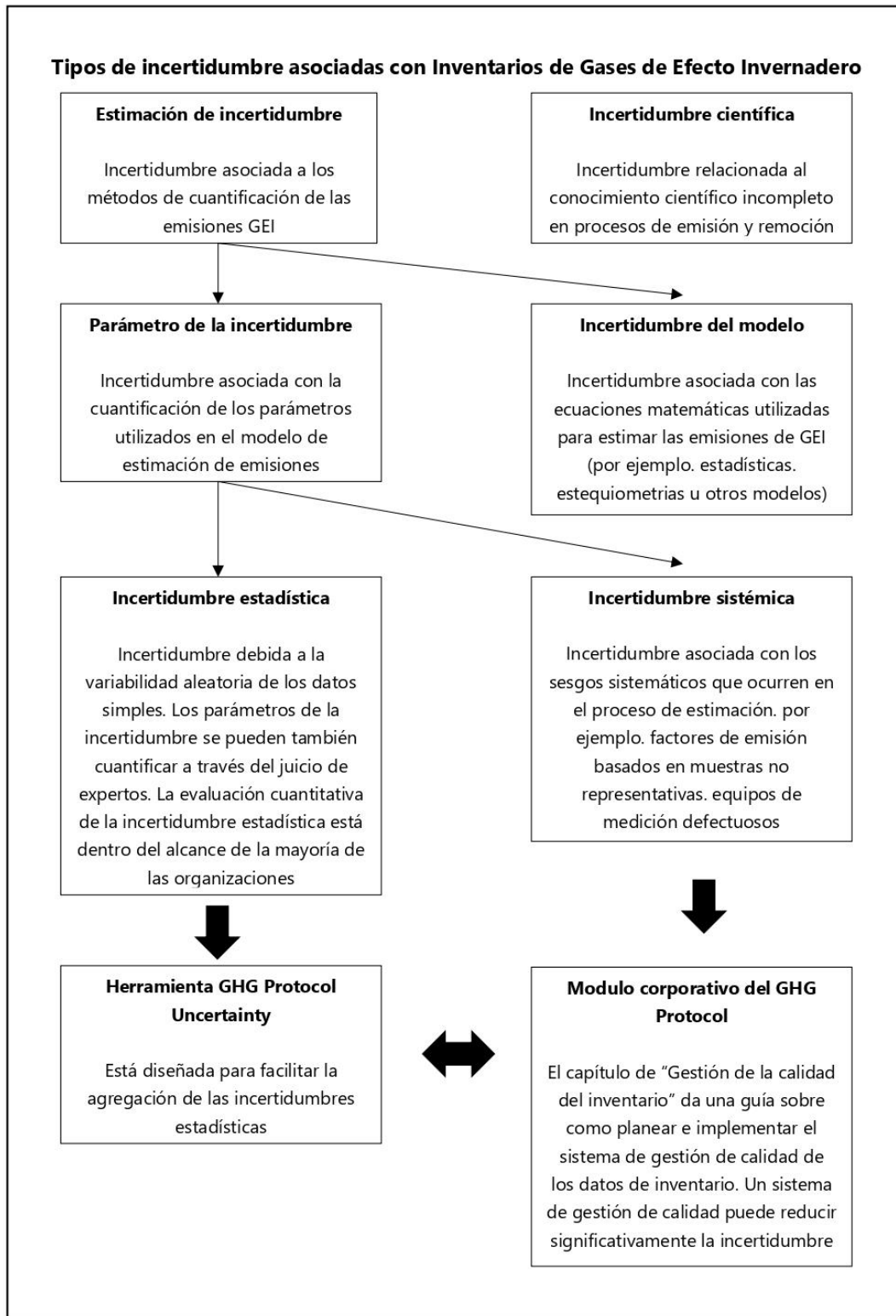
HERRAMIENTA DEL GHG PROTOCOL PARA ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRES

La incertidumbre de la medición se suele presentar como un margen de incertidumbre, es decir, un intervalo expresado en +/- por ciento del valor medio reportado (p.ej. 100 toneladas +/- 5%).

Una vez que la información suficiente sobre los rangos de incertidumbre de los parámetros ha sido recolectada y una empresa desea combinar la información de la incertidumbre de los parámetros mediante un enfoque totalmente cuantitativo, esto se realiza por medio de técnicas matemáticas.

- Método de propagación del error de primer orden (método de Gauss).
- Los métodos basados en una Simulación Monte Carlo.

Ilustración 3. Tipos de incertidumbre asociadas a los inventarios de GEI.



La herramienta de cálculo de la incertidumbre del GHG Protocol usa el método de propagación del error de primer orden. Sin embargo, este método debe aplicarse únicamente si se cumplen las siguientes hipótesis:

- Los errores en cada parámetro debe ser una distribución normal (es decir, de Gauss).
- No debe haber sesgos en la función de perito (es decir, que el valor estimado es el valor medio)
- Los parámetros estimados deben ser no correlacionados (es decir, todos los parámetros totalmente independientes).

Las incertidumbres individuales de cada parámetro deben ser inferiores al 60% de la media.

El uso de la herramienta se realiza siguiendo cinco pasos:

- Preparación de los datos para el análisis
- Cuantificación de las incertidumbres identificadas
- Combinación de incertidumbres
- Cálculo agregado de incertidumbres
- Documentación e interpretación de hallazgos del análisis de incertidumbres

Paso 1. Preparación de los datos para el análisis

Como en cualquier evaluación de la incertidumbre, debe quedar claro que:

- Lo que se estima (por ejemplo, las emisiones de gases efecto invernadero)
- ¿Cuáles son las probables causas de las incertidumbres identificadas y cuantificadas?

Las emisiones de gases de efecto invernadero se pueden medir de forma directa o indirecta. El enfoque indirecto generalmente implica el uso de un modelo de estimación (por ejemplo, datos de actividad y un factor de emisión), mientras que el enfoque directo requiere que las emisiones a la atmósfera se midan directamente por alguna forma de instrumentación (monitor, por ejemplo, las emisiones continuas). En el caso de este estudio se tiene un enfoque indirecto para el cálculo de las emisiones.

Paso 2. Cuantificación de las incertidumbres identificadas

La incertidumbre estadística en el contexto de los inventarios de gases de efecto invernadero se presenta generalmente al dar un margen de confianza para un parámetro de los intervalos de muestreo, las variaciones entre las muestras y la calibración del instrumento.

Paso 3. Combinación de incertidumbres para mediciones indirectas.

En el caso de la medición indirecta de las incertidumbres relacionadas con los datos de actividad, y el factor de emisión. Hay varias maneras de cuantificar el rango de incertidumbre en los siguientes parámetros:

1. Ejecutar las pruebas estadísticas de uno o varias muestras de datos.
2. Determinar la precisión del instrumento de cualquier equipo de medición utilizado, especialmente para los datos de actividad.
3. Consultas con expertos dentro de la empresa para dar una estimación del rango de incertidumbre de los datos utilizados.
4. El uso de tercera mano, los rangos de incertidumbre (por ejemplo, el IPCC, los datos proporcionados en la segunda hoja de la herramienta de incertidumbre). Este enfoque es menos útil, ya que no es específica para los datos generados por los informes de la organización.

La incertidumbre se ve agravada por la multiplicación, así la estimación resultante de las emisiones será menos cierta que su componente menos cierto (esta frase se llama el principio de incertidumbre compuesto).

Por ejemplo, una empresa puede compilar un total de ciertos kilovatios-hora (kWh) de su factura de electricidad, sin embargo, el mejor factor de emisión disponible de CO₂/kWh puede ser un promedio anual de la red nacional, lo que mal puede reflejar la temporada y las fluctuaciones de combustible por hora en la generación de la mezcla correspondiente al perfil de carga de la empresa. La medición de kWh tiene "alta" certeza, pero el factor de CO₂ podría ser fácilmente de un 20%.

Paso 4. Combinación de subtotales y totales de una única fuente

Si la incertidumbre de los parámetros de una única fuente en un inventario ha sido evaluada, las empresas pueden determinar estimaciones de la incertidumbre para los subtotales y totales, utilizando un enfoque de promedio ponderado. La incertidumbre aditiva se puede estimar usando un método de cálculo.

Paso 5. Documentación e interpretación del análisis de incertidumbre.

El último paso es una evaluación de la incertidumbre a menudo puede ser el más importante.

Durante el proceso de recopilación de datos sobre los parámetros para una evaluación de la incertidumbre (por ejemplo, estadísticas, equipos de precisión, o la opinión de expertos) es fundamental

que se adopten medidas para documentar y explicar, en detalle, las causas probables de las diversas incertidumbres identificadas y las recomendaciones específicas con respecto a cómo se puede reducir.

Al documentar los resultados de la parte cuantitativa de la evaluación de la incertidumbre, estos resultados pueden ser clasificados en una escala de resumen. El mismo GHG Protocol recomienda una escala arbitraria, se presenta a continuación en la tabla. Estos valores ordinales están basados en los intervalos de confianza cuantitativa, como un porcentaje del valor estimado o medido, en la que el valor real es probable que exista.

Tabla 23. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.

PRECISIÓN DEL DATO	INTERVALO COMO PORCENTAJE DEL VALOR MEDIO
Alto	+/- 5%
Bueno	+/- 15%
Medio	+/- 30%
Pobre	Más del 30%

4.6. INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI

La intensidad de la cuantificación de GEI corporativa hace referencia a la relación entre las emisiones totales con la cantidad de colaboradores de **LOTERIA DE MEDELLÍN**. A continuación, se muestra cómo se calcula dicha intensidad:

$$\frac{\text{Total Emisiones de LOTERIA DE MEDELLÍN (tCO}_2\text{e)}}{\text{Colaboradores}} = \frac{84,96}{68} = 1,25 \frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{Colaboradores}}$$

De acuerdo a lo anterior, es posible estimar que, por cada colaborador de **LOTERIA DE MEDELLÍN**, se emitió un aproximado de **1,25 tCO₂e** durante el año 2023.



INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO



Elaborado por:



5. INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO

5.1. EMISIONES EVITADAS POR BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Gracias a las buenas prácticas ambientales por parte de **LOTERIA DE MEDELLÍN**, al realizar el aprovechamiento de 65.495,75 kg de residuos reciclables se han evitado 100,50 tCO₂e.

Por otro lado, considerando la premisa de que, si aquellos colaboradores que optaron por movilizarse caminando hubieran elegido medio de transporte en bus, el medio de transporte más común, se habrían generado 59,36 tCO₂e adicionales. No obstante, gracias a la adopción de estas estrategias de movilidad sostenible, estas emisiones se evitaron.

En consecuencia, el total de emisiones evitadas a través de las categorías 3 y 4 son en total 159,86 tCO₂e para el año 2023 (Ver Tabla 24).

Se resalta la ejecución de estas buenas prácticas ambientales, siendo esta decisión un el reflejo del compromiso con el medio ambiente y la muestra de que todas las actividades ambientales traen un beneficio intrínseco para las organizaciones. La invitación para las organizaciones es a seguir desarrollando buenas prácticas ambientales que contribuyan a disminución de la emisión de GEI y de igual manera a mitigar su impacto en el medio ambiente.

Tabla 24. Emisiones evitadas.

CATEGORÍA	SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	CONSUMO	UND	GEI	Factor Emisión (kg/gal)	Emisión (kgCO2e)	Total de tCO2e
Categoría 3	Antioquia	Combustibles líquidos carro	60.768,00	Km	CO2	0,03501	59356,91	59,36
Categoría 4		Residuos aprovechables (Reciclaje)	65.495,75	Kg	CH4	0,055	100503,23	100,50
	Total tCO2e por emisiones evitadas							159,86

5.2. SEGUIMIENTO AÑO BASE

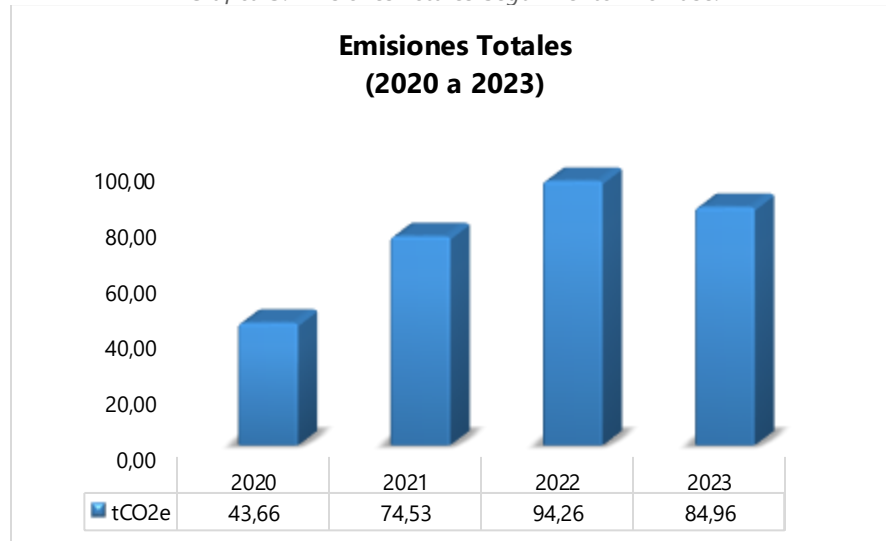
Para el seguimiento del año base, se tomará como referencia los límites organizacionales y las actualizaciones por norma, así se logrará hacer un correcto análisis del comportamiento en la cuantificación de GEI de **LOTERIA DE MEDELLÍN**; por tanto, se efectúa el análisis comparativo entre las emisiones generadas de la organización desde el año 2020 al año 2023, identificando los siguientes cambios de relevancia:

En la Tabla 25 y Gráfica 3, se presenta la comparación entre las emisiones generadas por **LOTERIA DE MEDELLÍN** en el año 2023 respecto al año base 2022, identificando que para el año 2023 se obtuvo una disminución de **9,30 tCO₂e** que representa un **9,86%** de las emisiones generadas en el año anterior.

Tabla 25. Emisiones de GEI Seguimiento (2022 -2023).

EMISIONES TOTALES				
Año	tCO ₂ e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	43,66			
2021	74,53	30,87	70,71%	Aumentó
2022	94,26	19,73	26,47%	Aumentó
2023	84,96	-9,30	-9,86%	Disminución

Gráfica 3. Emisiones Totales Seguimiento Año Base.



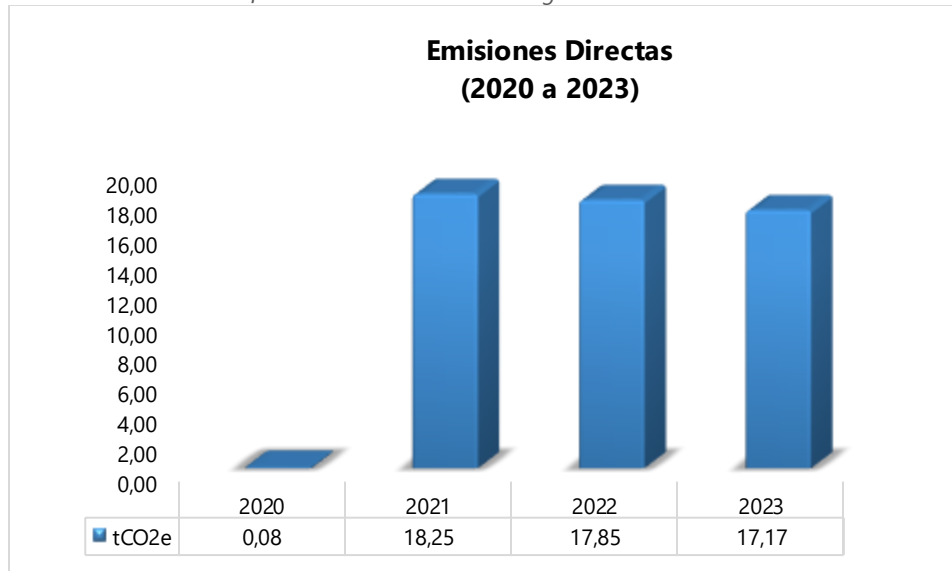
Con el fin de conocer la razón de cambio de las emisiones de GEI para **LOTERIA DE MEDELLÍN**, se hace el análisis comparativo por emisiones directas e indirectas.

En cuanto a las emisiones directas, en la Tabla 26 y Gráfica 4, se identifica que estas tuvieron una disminución del 3,95% respecto al año 2023. Esto es debido a la disminución de consumo de combustibles fósiles.

Tabla 26. Emisiones Directas Seguimiento Año Base.

EMISIONES DIRECTAS				
Año	tCO ₂ e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	0,08			
2021	18,25	18,17	99,56%	Aumentó
2022	17,85	-0,40	-2,24%	Disminución
2023	17,17	-0,68	-3,95%	Disminución

Gráfica 4. Emisiones Directas Seguimiento Año Base.

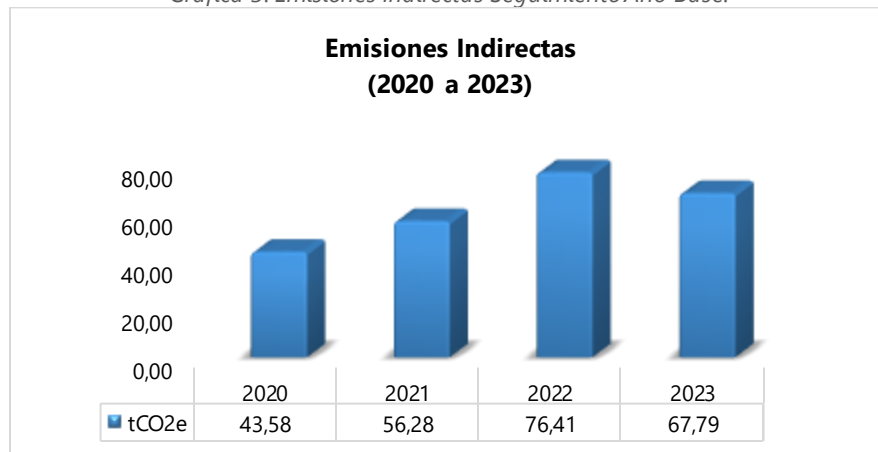


En cuanto a las emisiones indirectas, se destaca una disminución en el año 2023, como se muestra en la Tabla 27 y Gráfica 5. Esta reducción es de 8,62 tCO₂e, lo que representa un 11,28% menos con respecto al año anterior. La principal causa de esto se atribuye a la disminución en viajes aéreos y movilidad de colaboradores respecto al año 2022.

Tabla 27. Emisiones Indirectas Seguimiento Año Base.

EMISIONES INDIRECTAS				
Año	tCO ₂ e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	43,58			
2021	56,28	12,70	29,14%	Aumentó
2022	76,41	20,13	35,77%	Aumentó
2023	67,49	-8,62	-11,28%	Disminución

Gráfica 5. Emisiones Indirectas Seguimiento Año Base.



Finalmente, se incentiva a **LOTERIA DE MEDELLÍN** a que continúe llevando sus indicadores de control y seguimiento de sus fuentes de emisión, dado que esto lleva a obtener una información más verídica y trazable de sus emisiones de GEI.

5.3. MITIGACIÓN

La gestión del cambio climático deberá ser parte de la estrategia de **LOTERIA DE MEDELLÍN**. A partir del resultado del inventario de Gases de Efecto Invernadero se puede establecer un plan de gestión que contenga estrategias, objetivos y metas de mitigación y compensación. Las acciones que la Corporación Fenalco Solidario Colombia sugiere para establecer el plan de gestión, son:

- Compromiso de las directivas de la organización.
- Entendimiento por parte de los empleados de la organización.
- Apropiación de los responsables directos en la organización.
- Definir objetivos y metas de mitigación y compensación.

5.4. COMPENSACIÓN

La compensación es la práctica de contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por actividades o procesos dentro de una organización mediante la reducción de emisiones equivalentes en otro lugar o mediante la inversión en proyectos que capturen o reduzcan GEI en la atmósfera. El objetivo principal de la compensación es neutralizar o equilibrar las emisiones de carbono, de manera que, en última instancia, no haya un aumento neto en la concentración de GEI en la atmósfera. Esto se traduce en la acción voluntaria de compra de créditos de carbono proporcional a las toneladas de CO₂ emitidas por la organización y genera los siguientes beneficios:

- ✓ Ser neutro en emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- ✓ Compensar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de manera rápida y eficiente.
- ✓ Proteger ecosistemas estratégicos y apoyar proyectos bajos en carbono.
- ✓ Aumentar la reputación ambiental de la organización.

5.5. COMUNICACIÓN

Después de llevar a cabo el cálculo de la Huella de Carbono propuesto por la Corporación Fenalco Solidario Colombia, su organización ha adquirido una mayor conciencia sobre la importancia del cambio climático y el papel significativo que desempeñan las empresas en este contexto. Por tanto, surge la necesidad de elaborar un "Plan de Comunicación Externa" dirigido a los grupos de interés, en el cual se

comunicuen los resultados obtenidos del inventario de GEI y se destaque la importancia de elaborar y desarrollar estrategias de reducción y mitigación de emisiones para disminuir el impacto ambiental.

La ejecución de este tipo de iniciativas requiere especial atención y consideración. Para ello, es esencial identificar a los grupos de interés clave y definir los canales y medios de comunicación más efectivos para llegar a ellos. Además, se debe elaborar un mensaje claro y convincente que destaque los logros y esfuerzos de la organización en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Este Plan de Comunicación Externa también debe incluir información sobre las estrategias específicas que la organización está implementando para reducir su huella de carbono. Esto podría incluir medidas como la eficiencia energética, la adopción de energías renovables, el fomento del transporte sostenible y la gestión responsable de residuos, entre otras.

Al comunicar estos resultados y estrategias, la organización no solo fortalecerá su imagen corporativa y reputación de marca, sino que también promoverá la transparencia y la responsabilidad ambiental, lo que a menudo es apreciado por los grupos de interés y la sociedad en general. Asimismo, esta comunicación puede servir como un factor diferenciador en un mercado cada vez más preocupado por la sostenibilidad y el impacto ambiental de las empresas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN:

6.1.1. Para emisiones directas

Se proponen las siguientes actividades para lograr la disminución de las emisiones directas con la aclaración de que la aplicación de estas iniciativas de reducción debe contar con un seguimiento interno para saber el desempeño en caso de que haya aplicación de las sugerencias y analizar su funcionalidad:

6.1.1.1. *Nuevas alternativas de combustible*

- Hidrógeno Verde

La transición energética acelerada favorece a todas las tecnologías de descarbonización de los sectores energéticos, industriales y de transporte.

El hidrógeno verde se produce mediante la electrólisis del agua usando energía eléctrica proveniente de fuentes renovables como: mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, solar y eólica.

A través del uso hidrógeno como vector energético, la energía renovable puede llegar a todos los sectores de la economía donde se usan Combustibles tercerizados en la actualidad.

Ilustración 4. Usos del hidrógeno verde.



6.1.1.2. Mantenimiento y control de vehículos

Es recomendable llevar un cálculo del consumo de combustible de manera periódica, con el fin de mejorar las prácticas de conducción y examinar cualquier daño en el vehículo.

Realizar el llenado del tanque de combustible en horas nocturnas de 6:00 p.m. a 6 a.m. ya que en horas diurnas el combustible está expandido por la temperatura del día.

Realizar la revisión técnico - mecánica del vehículo a tiempo. Así podrá determinar si el vehículo emite gases contaminantes de manera inadecuada o presenta fallas en el consumo del combustible.

6.1.1.3. Gases Refrigerantes

De acuerdo a la normativa colombiana más reciente en el marco de la calidad del aire, en la **Resolución 0634 de 2023** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se establece la prohibición frente a la fabricación e importación de equipos y productos que contengan o requieran para su uso la implementación de sustancias enlistadas en los anexos A, B, C, E y F del Protocolo de Montreal.

Con el fin de mitigar las emisiones y el impacto ocasionado por la implementación de gases refrigerantes, e incluso para contribuir al compromiso de Colombia en el cumplimiento del Acuerdo de Montreal. Se recomienda realizar la sustitución de sustancias que contengan los siguientes gases de efecto invernadero por opciones más sostenibles en el mercado, como, por ejemplo: los gases refrigerantes como el dióxido de carbono (CO₂ - R744), el propano (R-290) y el amoníaco (R717), según sea el caso, pues su impacto al planeta y la capa de ozono es mejor.

Estos al no requerir una composición química compleja lo que puede representar ahorros económicos, menores potenciales de calentamiento global y menor agotamiento de la capa. Asimismo, el mercado ofrece una nueva generación de refrigerantes libres de compuestos clorados que han sido creados específicamente para la sustitución de los Clorofluorocarburo (CFC) y HCFC (Hidroclorofluorocarbonos).

6.1.2. Para emisiones indirectas:

6.1.2.1. *Energía: más eficientes y más renovables*

El sector energético es clave para llevar a cabo la descarbonización. Las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes naturales y son inagotables o con capacidad de renovación. Estas energías se han convertido en parte clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La expansión de las plantas eólicas, solares y fotovoltaicas es una realidad, el ahorro energético, la producción de energía limpia y la diversificación de suministros de energía son algunos de las acciones marcadas para frenar la crisis energética.

- **Energía Solar**

Consiste en aprovechar la radiación electromagnética procedente del sol mediante células fotovoltaicas, colectores solares o heliostatos. La propia energía solar puede ser fotovoltaica o térmica. La diferencia es que la energía solar fotovoltaica produce directamente electricidad a partir de la radiación solar. Mientras que la térmica consiste en aprovechar la energía solar para producir calor.

Ilustración 5. Ejemplo de células fotovoltaicas.

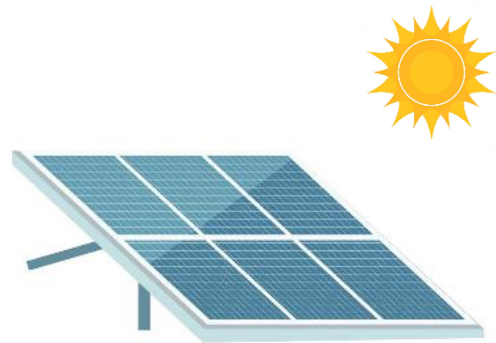
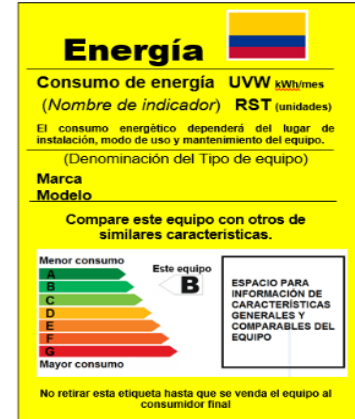


Ilustración 6. Ejemplo de eficiencia energética.

- **Eficiencia Energética**

La eficiencia energética es el objetivo de reducir la cantidad de energía que usamos. La eficiencia energética en electrodomésticos se mide en una escala de letras que va de A a la G, los electrodomésticos que tienen una etiqueta A tienen un consumo más responsable con el medio ambiente. Un electrodoméstico muy eficiente consume menos energía y desempeña la misma función. Cuando usamos menos energía, reducimos nuestra huella de carbono.



- **Materiales (papel)**

Es importante que las empresas estructuren mecanismos de cambio que generen impacto medioambiental, a través de la reducción del uso de papel en las oficinas, también es importante que se preparen para los grandes retos que trae consigo las mega tendencias, los cambios tecnológicos, los cambios positivos en el mercado y en los procesos, entorno a una economía circular.

Para ello integramos las políticas de reducción de papel o cero papeles las cuales contribuyen a disminuir las emisiones y tiene como objetivo establecer los lineamientos para contribuir a una gestión efectiva, eficiente y eficaz.

Ilustración 7. Estrategias de reducción de papel.



- **Movilidad Sostenible y Transporte**

La transformación del transporte y la movilidad representa un reto, ya que sus implicaciones afectan a gran parte de la población y empresas. Por otro lado, la responsabilidad y participación de las entidades locales será decisiva, ya que de sus decisiones dependerán en gran medida los patrones de movilidad en los entornos rural y urbano en los próximos años. Para avanzar hacia la neutralidad climática denotamos algunas acciones que contribuirán son:

- Las medidas de eficiencia energética y cambios en los modelos y necesidades de movilidad. Se continuará fomentando el cambio modal de los medios de transporte individuales más contaminantes y consumidores de energía hacia los colectivos, otros individuales más respetuosos, como la bicicleta o los vehículos eléctricos, y la movilidad a pie.
- Los combustibles renovables serán especialmente importantes para el transporte pesado de mercancías por carretera, la aviación y la navegación.
- Los gases renovables y el acoplamiento de sectores pueden proporcionar importantes ventajas, como el hidrógeno renovable, importante vector energético para contribuir a la descarbonización.
- El renting de vehículos eléctricos es otra opción para avanzar en la electrificación que se extiende a las flotas de las empresas.

Ilustración 8. Movilidad sostenible y transporte.



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

- **Economía Circular**

Una economía más circular permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sin perjudicar el crecimiento económico.

Este nuevo enfoque consiste en darle valor a los residuos; esto implica la introducción de materiales totalmente renovables, reciclables o biodegradables que pueden utilizarse en ciclos de vida consecutivos. Además, esto puede reducir los costes a largo plazo y aumentar la previsibilidad y el control de la cadena de suministro.

Sin duda, este panorama ofrece una serie de oportunidades valiosas para identificar empresas comprometidas en la eliminación de residuos y la reducción de la contaminación, así como en la promoción de prácticas sostenibles que prolonguen la vida útil de los productos y materiales.

- **Estrategias Sostenibles**

Basados en el modelo de sostenibilidad hacemos referencia a las siguientes estrategias circulares con el fin de reducir los GEI. Creando beneficios económicos, sociales y ambientales en las entradas y salidas de un proceso productivo, como lo siguiente aspectos:

ENTRADA

Beneficios Ambientales

1. Reducción de extracción de materiales de energía.
2. Uso de materia prima y fuentes de energía a partir de recursos renovables.

Beneficios Económicos

1. Reducción de costos de materia prima y energía
2. Minimización de materiales escasos y costos.
3. Reducción de costos para cumplimiento de normatividad.
4. Valor Diferenciado en mercados.

Beneficios Sociales

1. Nuevos empleados por el desarrollo de nuevas actividades y modelo de negocio.
2. Fortalecimiento de tejido social por medio de colaboraciones e intercambios.

SALIDA

Beneficios Ambientales

1. Reducción de residuos y emisiones.
2. Reusó de productos y materiales.
3. Fuentes de energía renovable neutrales en emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) y subproductos biodegradables.

Beneficios Económicos

1. Ingreso por ventas de subproducto.
2. Reducción de costos para el manejo de residuos.
3. Reducción en costos de control de emisiones.
4. Atracción de nuevas fuentes de financiación.

Beneficio Sociales

Fortalecimiento de capacidades por uso colectivo de productos y servicios.

Patente e innovación tecnológica.

- Soluciones circulares para contribuir a la mitigación de los GEI.
 - Adquisición de Hardware y Software de monitoreo en tiempo real.
 - Dispositivos de ahorros para aire acondicionado, motores eléctricos y refrigeración comercial.
 - Optimización del voltaje energético.
 - Aprovechamiento de residuos para la generación de energía.
 - Regenerar y reutilizar el agua depurada a final de línea.
 - Economía colaborativa, simbiosis industriales y nuevos modelos de negocio.

El beneficio económico del modelo circular proviene de la optimización en la entrada, menor uso, y en la salida, menor disposición del proceso de transformación. Además, al reutilizar materiales, agua y energía se generan beneficios económicos al obtener valor agregado en varias oportunidades de un mismo recurso, e incluyen la apertura de nuevos mercados con requerimientos ambientales y sociales. Fuente. Estrategia Nacional de Economía circular (2019)

Se sugiere la compensación de las emisiones del año 2023 por medio de créditos de carbono como iniciativa a la ruta de la neutralidad, por consiguiente, esto equivale a compensar **29,83 tCO₂e** que corresponde a las emisiones directas (categoría 1) e indirectas (categoría 2).

Esta compensación es equivalente a **120 árboles** de la especie arbórea *Acacia mangium*, lo que implica captar **29,83 tCO₂e** que corresponden a las emisiones directas (categoría 1) e indirectas (categoría 2).³

La cuantificación de Gases de Efecto Invernadero marca el inicio de un proceso técnico y estratégico. Para la **Corporación Fenalco Solidario Colombia**, este proceso no es un punto final, sino más bien el punto de partida hacia la sostenibilidad. Estamos comprometidos a acompañar y asesorar en este proceso, ayudando a su organización a implementar medidas concretas para reducir su huella ambiental y avanzar hacia una operación más sostenible desde un enfoque técnico y especializado.

7. ANEXOS

Anexo 1: Dashboard de LOTERIA DE MEDELLÍN 2023.

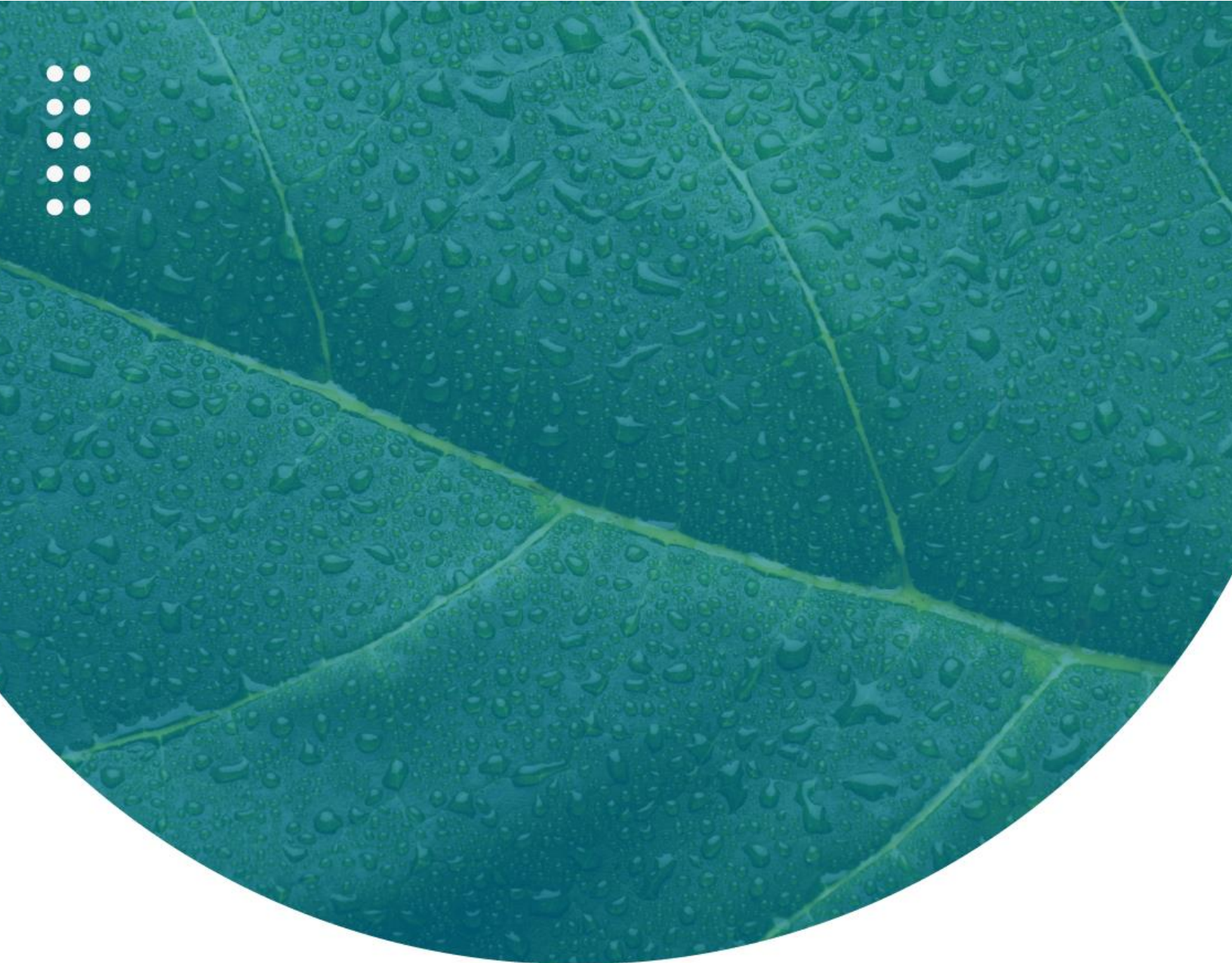
Anexo 2: Diagrama de flujo de GEI de LOTERIA DE MEDELLÍN 2023.

8. BIBLIOGRAFIA

- Bedoya, M.-G. (2016). Estimación de las emisiones de CO₂ desde la perspectiva de la demanda de transporte en Medellín. *Revista Transporte y Territorio*, 310-cuadro 1. Obtenido de <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/2862/2485>
- Carvajal. (2022). *Informe de Sostenibilidad Propal Carvajal Pulpa y Papel*.
- CO2Cero. (s.f.). CO2CERO. Obtenido de Blog: El papel de la Acacia mangium en el país: <https://blog.co2cero.co/papel-acacia-mangium-pais#:~:text=Entre%20sus%20ventajas%20se%20encuentra,ayudando%20a%20mitigar%20el%20cambio>
- Cruz Taborda, A. M. (2011). *Aplicación de la norma ISO 14064 para la estimación de la huella de carbono en el sector salud*. Medellín: Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP. (s.f.). *Factores de emisión por combustión*.
- EPA VICTORIA. (2012). *EPA VICTORIA'S GREENHOUSE INVENTORY*. Victoria. Obtenido de <https://www.epa.vic.gov.au/about-epa/publications/1433>
- Fundación Natura Colombia, Corporación Ambiental Empresarial, Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS EN LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA Versión 4*.
- INCOMBUSTIÓN. (2016). *Informe Final de Consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de la base de datos de factores de emisión de los combustibles colombianos FECOC*. Investigación e Innovación

³ Este cálculo se realizó de acuerdo a la capacidad de retención de dióxido de carbono por árbol de la especie *Acacia mangium*, que capta aproximadamente 0,250 tCO₂e. (CO2Cero, s.f.).

- en Combustión Avanzada de Uso Industrial, Medellín. Obtenido de http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/Informe_Final_FECOC.pdf
- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Inventories*. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf
- IPCC. (2021). *Climate Change: The Physical Science Basis*. Sixth Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, Cambridge University Press. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- IPCC, GETE. (2005). *La protección de la Capa de Ozono y el Sistema Climático Mundial: Cuestiones relativas a los hidrofluorocarbonos y a los perfluorocarbonos*. IPCC. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sroc_spmnts_sp.pdf
- Min Energía. (2022). *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de *Hidrocarburos Histórico Precios*. <https://www.minenergia.gov.co/historico-de-precios>
- MVC Colombia. (2016). *FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS EN LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA MVC COLOMBIA*. Bogotá. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2018ag/huella_carbono/feb12/18Anexo_17Factores_emision_herramienta_MCV_V6.pdf
- RODRÍGUEZ, J. P., & RUIZ-OCHOA, M. A. (2020). Revisión de los factores de emisión en las metodologías de huella de carbono en Colombia. *Revista ESPACIOS*, 74-84.
- SICOM. (2023). *Boletín estadístico. SICOM Líquidos*. Obtenido de <https://www.sicom.gov.co/index.php/boletin-estadistico>
- Taborda, A. M. (2011). *Aplicación de la Norma ISO 140064 para la estimación de la Huella de Carbono en el sector salud: caso de estudio Laboratorio Clinico Congregación Mariana*. Envigado.
- XM S.A. E.S.P. (2024). *Resultado de cálculo de Factor de Emisión del Sistema Interconectado Nacional, para inventario de Gases de Efecto Invernadero 2023*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/noticias/5548-resultado-de-calculo-de-factor-de-emision-del-sistema-interconectado-nacional-para>



Elaborado por:

