**LINEAMIENTOS PARA CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO DE FMCN.**

El objetivo de este documento es proporcionar los lineamientos necesarios para realizar el cálculo de la huella de carbono de una organización. Éste está formulado de tal forma que se atiendan los temas de lo general a lo específico, para así cada año que se realice el reporte contar con las herramientas necesarias para realizar el cálculo de forma ágil y sencilla.

La herramienta utilizada en este manual pretende brindar una estructura y una guía para facilitar el cálculo. Primeramente, se encuentran las definiciones generales y la metodología sugerida por el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (Parte 1). Posteriormente, se encuentra el enlace a un excel que es la herramienta para recopilar la información necesaria para el cálculo acompañado de las instrucciones de uso (Parte 2). Con dicha información, se puede realizar el reporte según corresponda de acuerdo al índice propuesto para su estructuración (Parte 3). Como material complementario se encuentra la encuesta a colaboradores para calcular el alcance 3 y un par de ejemplos no limitantes de medidas de mitigación propuestas (Anexos).

**PARTE 1**

1. **¿QUÉ ES EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO?**

El cálculo de la huella de carbono es la suma de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causadas directa e indirectamente por un individuo, organización, evento o producto [1]. La Huella de Carbono de una Organización es la cantidad de emisiones y remociones de GEI generadas por sus actividades, y se demuestran en términos de toneladas o kilogramos de dióxido de carbono equivalente (tCO2e) [2].

1. **¿QUÉ PROTOCOLOS/NORMAS PROPORCIONAN LOS LINEAMIENTOS PARA SU CÁLCULO?**

En 1998, se lanzó la Iniciativa del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero con la misión de desarrollar un estándar de informes y contabilidad de gases de efecto invernadero aceptado internacionalmente para las empresas y promover su adopción. Es una asociación de múltiples partes interesadas de empresas, organizaciones no gubernamentales (ONG), gobiernos y otros convocados por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD).

El Estándar Corporativo del Protocolo de GEI proporciona orientación para las empresas y otras organizaciones que preparan un inventario de emisiones de GEI. Abarca la contabilidad y la notificación de los seis gases de efecto invernadero cubiertos por el Protocolo de Kioto (CO2, CH4, N2O, HFC, PFC y SF6). Los principales objetivos de las normas son los siguientes:

* Elaborar un inventario de GEI que represente un recuento fiel y justo de sus emisiones, a través de enfoques y principios estandarizados.
* Reducir los costos de compilar un inventario de GEI.
* Brindar información que pueda ser utilizada para construir una estrategia efectiva para gestionar y reducir las emisiones de GEI y que facilite la participación en programas voluntarios y obligatorios.
* Aumentar la coherencia y la transparencia en la contabilidad y los informes de GEI.

La contabilidad y los informes de GEI se basarán en los siguientes 5 principios (**Tabla 1**).

|  |  |
| --- | --- |
| Relevancia | Asegúrese de que el inventario de GEI refleje adecuadamente las emisiones de GEI de la empresa y sirva a las necesidades de toma de decisiones de los usuarios. |
| Integridad | Contabilizar e informar sobre todas las actividades y fuentes de emisión de GEI dentro del límite del inventario elegido. Revelar y justificar cualquier exclusión específica. |
| Consistencia | Utilizar metodologías consistentes para permitir comparaciones significativas de emisiones a lo largo del tiempo. |
| Transparencia | Abordar todos los temas relevantes de manera fáctica y coherente, sobre la base de una pista de auditoría clara. Revelar cualquier suposición relevante y hacer las referencias apropiadas a las metodologías de contabilidad y cálculo y las fuentes de datos utilizadas. |
| Precisión | Asegúrese de que las incertidumbres se reduzcan en la medida de lo posible. |

Es crucial resaltar que un inventario bien diseñado y mantenido puede cumplir varios objetivos comerciales, entre ellos:

* Gestión de riesgos de GEI e identificación de oportunidades de reducción
* Informes públicos y participación en programas voluntarios de GEI
* Participar en programas de informes obligatorios
* Participación en los mercados de GEI
* Reconocimiento por acción voluntaria temprana [3]

Por otro lado, la Organización Internacional de Normalización (ISO) emitió la norma 14064-1:2018 en materia de GEI (Especificación con orientación a nivel de organización para la cuantificación y reporte de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero) la cual es una norma genérica para la cuantificación e informes de emisiones y absorciones de GEI a nivel de organización [4].

1. **¿QUÉ METODOLOGÍA ES LA QUE SE EMPLEA?**

En este caso la metodología empleada es aquella propuesta por el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero [3].

PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

DEFINIR LOS LÍMITES ORGANIZACIONALES Y OPERACIONALES

SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

RECOPILAR INFORMACIÓN Y SELECCIONAR FACTORES DE EMISIÓN

REALIZAR EL CÁLCULO

REPORTE Y COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

**Figura 1.** Metodología propuesta por el Protocolo de GEI

PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Antes de comenzar a cuantificar las emisiones de cualquier organización es importante tener presentes los objetivos internos de la misma, la misión, la visión y los valores. Asimismo, se debe conocer su tamaño, estructura organizacional, modalidad de trabajo, actividades que realizan y organismos a los que están afiliados. Esto con el fin de conocer cuáles son los motivos que impulsan el cálculo de la huella de carbono para poder definir los objetivos del mismo.

DEFINIR LOS LÍMITES ORGANIZACIONALES Y OPERACIONALES

1. **¿QUÉ SON LOS LÍMITES ORGANIZACIONALES?**

Los límites organizacionales permiten determinar el alcance del cálculo. Al fijar éstos, una empresa selecciona un enfoque para calcular sus emisiones de GEI **(Tabla 2**); este enfoque debe ser aplicado consistentemente para definir aquellas unidades de negocio y operaciones que constituyen a la empresa para fines de contabilidad y reporte de GEI. Esto con el fin de evitar una doble contabilización de GEI.

**Tabla 2**. Enfoque para contabilizar emisiones de GEI

|  |  |
| --- | --- |
| **Enfoque de participación accionaria** | **Enfoque de control** |
| La empresa contabiliza las emisiones de GEI de las operaciones de acuerdo con su participación en el capital de la operación. Normalmente será igual al porcentaje de propiedad, en caso de que no sea así; la participación en el capital refleja el porcentaje de interés económico (propiedad legal). | La empresa contabiliza el 100% de las emisiones de GEI de las operaciones sobre las que tiene control. El control se puede definir en términos financieros u operativos, pero se debe elegir únicamente uno. |

Si la empresa que reporta es propietaria absoluta de todas sus operaciones, su límite organizacional será el mismo, independientemente del enfoque que se utilice. Para empresas con operaciones conjuntas con otras empresas, el límite organizacional y las emisiones resultantes pueden diferir dependiendo del enfoque utilizado. Además, la elección del enfoque puede significar cambios en la categorización de las emisiones al momento de fijar los límites operacionales.

1. **¿QUÉ SON LOS LÍMITES OPERACIONALES?**

Los límites operacionales son las emisiones asociadas a las actividades de la organización. Esto implica categorizarlas en emisiones directas e indirectas y elegir el alcance de la contabilidad para las emisiones indirectas.

**Emisiones directas**

* Alcance 1- Son las emisiones directas de GEI se producen a partir de fuentes que son propiedad o están controladas por la empresa, por ejemplo, emisiones de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están bajo su control; emisiones de la producción química en equipos de proceso propios o controlados.

**Emisiones indirectas**

Son emisiones que son consecuencia de las actividades de la empresa pero ocurren en fuentes que son propiedad o están controladas por otra empresa.

* Alcance 2- Hace referencia a las emisiones de GEI derivadas de la generación de electricidad comprada por la empresa para uso propio. Es decir, las emisiones de Alcance 2 ocurren físicamente en la instalación donde se genera la electricidad.
* Alcance 3- Es una categoría de **reporte opcional** que permite el tratamiento de todas las demás emisiones indirectas. Estas emisiones son una consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren desde fuentes que no son propiedad de la empresa ni están controladas por ella. Se pueden categorizar dichas emisiones en 15 categorías (Tabla 3), pero las más comúnmente integradas son las categorías 6-7.

**Tabla 3.** Categorías para el reporte de las emisiones de alcance 3 [5].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | # | CATEGORÍA |
| Agua arriba | 1 | Bienes y servicios adquiridos |
| 2 | Bienes de equipo |
| 3 | Actividades relacionadas con el uso combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 o el alcance 2) |
| 4 | Transporte y distribución aguas arriba |
| 5 | Residuos generados en las operaciones |
| 6 | Viajes de negocios |
| 7 | Desplazamiento de empleados |
| 8 | Activos arrendados |
| Aguas abajo | 9 | Transporte y distribución aguas abajo |
| 10 | Procesamiento de productos vendidos. |
| 11 | Uso de productos vendidos |
| 12 | Tratamiento al final de la vida de los productos vendidos |
| 13 | Activos arrendados aguas abajo |
| 14 | Franquicias |
| 15 | Inversiones |

A modo de facilitar el cálculo e identificar con facilidad las fuentes de emisión se recomienda llenar la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Fuentes de emisión identificadas dentro de los límites organizacionales

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | DIRECTAS | INDIRECTAS | |
| ALCANCE 1 | ALCANCE 2 | ALCANCE 3 |
| Fuentes fijas | *Ej. Gas LP, combustión en sitio* |  | *Ej. otros uso de combustible no integrados en el alcance 1 y 2* |
| Fuentes móviles | *Ej. autos pertenecientes a la organización* | *Ej. Compra de electricidad para uso propio* | *Ej. Viajes de trabajo y traslados a oficina* |

SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo empleado es el presentado en la **Fórmula 1** y consiste en realizar la sumatoria de tCO2 liberadas a la atmósfera de cada una de las actividades y hacer la diferencia por alcance para conocer estadísticamente la contribución de las emisiones por alcance y tipo; con el fin de poder completar la **Tabla 5** según corresponda.

**Fórmula 1**. Método de cálculo

**Tabla 5**. Resumen de las emisiones generadas por la organización

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Límites organizacionales | | |  |
|  | Propiedad 1 | Propiedad 2 | Propiedad n | **TOTAL (t/ CO2 eq.)** |
| **ALCANCE 1** | | | |  |
| Fuentes fijas |  |  |  |  |
| Fuentes Móviles |  |  |  |  |
| **ALCANCE 2** | | | |  |
| Electricidad comprada para uso propio |  |  |  |  |
| **ALCANCE 3** | | | |  |
| Viajes de trabajo |  |  |  |  |
| Desplazamiento de empleados a la oficina |  |  |  |  |
| n |  |  |  |  |
| **TOTAL (t/ CO2 eq.)** |  |  |  |  |

RECOPILAR LA INFORMACIÓN Y SELECCIONAR LOS FACTORES DE EMISIÓN

La recopilación de la información es la parte más compleja para realizar el cálculo, porque en primera instancia es importante identificar qué área dentro de la organización y qué persona tienen la información requerida. Para esto es ampliamente recomendado llenar la **Tabla 6** según corresponda, para posteriormente poder hacer uso eficiente de la herramienta de cálculo (**Parte 2**).

**Tabla 6**. Guía para facilitar la recopilación de la información

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | FUENTE | DOCUMENTO REFERENCIA | ÁREA RESPONSABLE DE SU GESTIÓN |
| ALCANCE 1 |  |  |  |
| ALCANCE 2 |  |  |  |
| ALCANCE 3 |  |  |  |

REALIZAR EL CÁLCULO

Una vez se tenga toda la información se procede a realizar el cálculo con el uso de la herramienta generada (PARTE 2). En este paso es importante enlistar todos los supuestos que se tomaron en cuenta para llegar al cálculo y justificar los posibles vacíos en la información.

REPORTAR Y COMUNICAR LOS RESULTADOS

Una vez se tengan los resultados y se haya generado el reporte (PARTE 3) es sumamente importante socializar los mismos para involucrar a las áreas institucionales necesarias para el cumplimiento de los objetivos y de las metas fijadas.

**PARTE 2**

La herramienta de excel presentada en este apartado funge como guía para definir con mayor claridad los límites organizacionales, operacionales y realizar el cálculo. Las pestañas con las que cuenta el excel se mencionan a continuación con una breve descripción de su objetivo e instrucciones de uso, asimismo es importante checar las notas del excel que fungen con una guía.



**Figura 2.** Pestañas Excel

* **Presentación de la organización:** Esta pestaña responde a las preguntas ¿cómo opera la organización? ¿qué modalidad de trabajo es la empleada?¿con cuántas oficinas/propiedades se cuenta?¿de cuáles áreas consta la organización?
* **Definición de los límites:** Esta pestaña permite determinar los límites organizacionales y operacionales; y responder a las preguntas ¿cuáles son los objetivos del cálculo de la huella de carbono? ¿qué se espera obtener con la información obtenida?¿se planea sistematizar el cálculo?¿desde qué año se cuenta con información confiable?¿quién será el responsable del seguimiento en el cálculo?
* **Cálculo de la Huella de Carbono:** Esta pestaña resume la información captada en la pestaña de alcance 1,2,3 y permite completar la tabla 5 de forma automática una vez se hayan ingresado los datos en las demás pestañas.
* **Alcance 1:** Esta pestaña permite conocer las emisiones generadas por las actividades directas de la organización, es importante llenar las casillas de sede\*\* (uso de desplegable), fuente, L/año o km/año y rendimiento; según sea el caso y se tenga acceso a la información; seleccionar en el desplegable el combustible para poder jalar los datos de la pestaña de factor de emisión y mencionar la referencia. LAS PESTAÑAS DE FACTOR DE EMISIÓN, UNIDADES Y TOTAL NO SE TOCAN.
* **Alcance 2:** Esta pestaña permite conocer las emisiones indirectas generadas por la compra de electricidad para uso propio. En este caso es importante llenar las casillas de sede\*\* (uso de desplegable), número de servicio (CFE), consumo anual y referencia. Igual que el caso anterior, LAS PESTAÑAS DE FACTOR DE EMISIÓN, UNIDADES Y TOTAL NO SE TOCAN.
* **Alcance 3:** Esta pestaña es de uso opcional, sin embargo, se recomienda usarla ampliamente debido a que las emisiones derivadas del traslado de los empleados y los viajes de trabajo representan un porcentaje alto de emisiones para el caso de las organizaciones. Esta pestaña se llenará con la información recopilada vía la encuesta (ANEXO 1) u otra fuente según sea el caso. Para el caso de traslados a la organización llenar las casillas de empleado, registro de nómina, inicio de contrato, sede\*\* (uso de desplegable), área\*\* (uso de desplegable), email, modalidad (uso de desplegable), días en la oficina, distancia, medio de transporte (uso de desplegable) y referencia. Por otro lado, para el caso de viajes de trabajo llenar área (uso desplegable)\*\*, origen, destino, transporte, concepto, km, integrantes y referencia.
* **Factor de Emisión:** Esta pestaña contiene todos los factores de emisión empleados para el cálculo con sus respectivas referencias. NO ES NECESARIO HACER MODIFICACIONES A MENOS QUE SE TENGAN CIFRAS ACTUALIZADAS PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL MEXICANO.
* **Referencia:** En esta pestaña se enlistan las referencias con sus respectivos links, su función es informativa.
* **Reporte:** En esta pestaña se contienen las gráficas que se recomienda integrar dentro del reporte anual. Es importante hacer los ajustes necesarios según sea el caso para más o menos propiedades.
* **Eventos:** Esta pestaña fue elaborado con el fin de cuantificar las emisiones por evento, hacer esto no es obligatorio y la obtención de datos está sujeta a diferentes factores que pueden imposibilitar el cálculo; pero hacer los esfuerzos necesarios por obtenerlos es un buen avance para conocer el impacto de los eventos realizados por la organización.

\*\*Para la casilla de desplegable de sede y área es importante llenar las casillas que corresponden a instalaciones pertenecientes a la organización y áreas correspondientemente en la pestaña de PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN y verificar que el rango en el excel integre a todas en el desplegable.

**PARTE 3**

El índice que se presenta en este apartado para generar el reporte es meramente demostrativo, su uso debe ser adaptado de acuerdo a los objetivos del cálculo y el público objetivo con el que se socializará el mismo. Sin embargo, es una guía bastante completa que puede ser tomada como línea base.



Todas las tablas llenadas previamente, así como los gráficos y tablas de excel pueden ser integradas dentro del reporte según el criterio de cada organización.

**REFERENCIAS**

[1] Regents of the University of Michigan (2023) Carbon Footprint Factsheet. Recuperado de <https://css.umich.edu/publications/factsheets/sustainability-indicators/carbon-footprint-factsheet>

[2] Carbon Label Project (2021) Carbon Footprint for organization. Recuperado de [http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=EN&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgybHo#:~:text=Carbon%20 Footprint%20of%20Organization%20](http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=EN&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgybHo#:~:text=Carbon%20Footprint%20of%20Organization%20)

[3] Greenhouse Gas Protocol (2020) ¿Qué es el Protocolo GHG? Recuperado de <https://ghgprotocol.org/about-us>

[4] ISO (2006) ISO 14064-1:2006. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-1:v1:en>

[5] WRI & wbcsd (2013) Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (Version 1.0) Recuperado de <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf>

[6] Ministerio para la transición ecológica (sf) Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. Gobierno de España.

**ANEXOS**

**ANEXO 1- ENCUESTA A COLABORADORES**

***A continuación, se presenta un esquema de encuesta, puede realizarlo en la plataforma de su preferencia. Es importante hacer las preguntas de selección múltiple lo más cerradas posibles para poder analizar los datos con mayor facilidad.***

Estimado equipo de NOMBRE ORGANIZACIÓN, como saben estamos realizando el cálculo de la huella de carbono de la organización por lo que necesitamos su apoyo para conocer las emisiones asociadas a su desplazamiento y viajes de trabajo del PERIODO.

A continuación, hay una serie de preguntas, favor de contestar realizando una estimación lo más acertada posible.

Muchas gracias por su colaboración. Cualquier duda favor de contactarme a NOMBRE PERSONA RESPONSABLE

1. Nombre
2. Sede (En caso de contar con diferentes sedes)
3. Área

DESPLAZAMIENTO A LA OFICINA

1. ¿Cuántos días a la semana acudes a la oficina?
2. km qué recorres en un trayecto al trabajo (recorrido completo casa-oficina + oficina-casa)
3. ¿Qué medio de transporte empleas?
4. Si tu medio de transporte es el auto, y conoces el rendimiento del mismo (km/l) favor de mencionar.
5. Si tu medio de transporte es auto, menciona si ocupas algún servicio (Uber, cabify, Didi)

VIAJES

1. Favor de llenar la siguiente tabla y actualizarla periódicamente de acuerdo a los viajes que se realicen (en este apartado es importante redirigir a la gente a algún excel que facilite la recopilación de información).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Área** | | |  | | | | |
| **Encargado de llenado** | | |  | | | | |
| **#** | **Origen** | **Destino** | **Medio de transporte** | **Concepto** | **Mes** | **Número de integrantes que acuden (incluir nombres)** | **Nota** |
| **Ej** | **Xalapa** | **CDMX** | **autobus** | **Taller de planeación** | **marzo** | **1 (Mireya)** |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |

**ANEXO 2- MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

***A continuación se presentan una serie de medidas que puedan servir de orientación sobre las posibilidades existentes. Es importante destacar que la implantación de estas medidas, además de lograr reducir sus emisiones de CO2, contribuirá a reducir costos asociados al consumo energético bien, por una optimización del uso de las instalaciones o bien por la sustitución de equipamientos más eficientes en términos energéticos.***

***Si bien las medidas a implantar pueden tener características particulares en función del sector concreto al que pertenezca la organización, se pueden establecer una serie de recomendaciones generales. Por lo tanto, el siguiente listado no trata de abarcar la totalidad de las soluciones posibles [6].***

**Tabla 7.** Medidas de mitigación [6].

|  |  |
| --- | --- |
| **ILUMINACIÓN** | * Aprovechamiento de la luz natural * Sustitución lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo * Sustitución de lámparas halógenas convencionales por lámparas halógenas IRC * Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos en luminarias * Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico * Aprovechamiento de la luz natural mediante sensores de luz * Zonificación de la iluminación * Iluminación con lámparas LED * Sustitución de lámparas de vapor de mercurio en iluminación exterior * Limpieza regular de ventanas y lámparas |
| **EQUIPOS** | * Uso de regletas múltiples con interruptor o enchufe programable * Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan * Instalación de variadores de velocidad en motores * Uso de motores de alta eficiencia * Otras posibilidades de ahorro en motores * Utilización de herramientas informáticas para la monitorización de consumos * Programación de revisiones periódicas de los equipos * Sustitución de equipos por otros que funcionen con refrigerantes de menor PCG |
| **GENERACIÓN ELÉCTRICA** | * Instalación de paneles solares fotovoltaicos |
| **TRANSPORTE** | * Fomento de modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente: Transporte público y/o bicicleta * Gestión de rutas * Renovación del parque de vehículos por vehículos menos contaminantes * Formación en técnicas de conducción más eficiente * Realización de las revisiones periódicas del vehículo * Cambio de neumáticos y comprobación regular del estado de los mismos * Hinchar los neumáticos con nitrógeno seco * Evitar cargas innecesarias en el vehículo * Revisar la aerodinámica del vehículo * Trasladarse con empresas que compensen sus emisiones o pagar el extra para hacerlo de forma personal. |
| **CLIMATIZACIÓN** | * Instalación de paneles solares térmicos * Instalación de válvulas termostáticas en radiadores * Regulación de la temperatura de climatización * Sustitución de caldera por otra más eficiente * Uso de enfriamiento gratuito o free cooling * Zonificación de las áreas a climatizar * Aislamiento del circuito de distribución de climatización * Sustitución de gasoil o carbón por biomasa preferiblemente o gas natural * Optimización del rendimiento de las calderas y asegurar su buen mantenimiento * Instalación de quemadores modulantes y sensores de oxígeno * Sustitución de radiadores o aerotermos eléctricos por bombas de calor * Cubrimiento de condensadores exteriores de enfriadoras y bombas de calor * Sistemas radiantes * Recuperadores de calor * Instalación de energía geotérmica para la climatización de edificios * Utilización de toldos y persianas * Regulación del aire acondicionado |
| **MEDIDAS GENÉRICAS** | * Mantenimiento adecuado de las instalaciones * Incorporación de buenas prácticas entre los empleados |