

En Udapa llevamos a cabo el proyecto de inventariar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero para calcular nuestra Huella de Carbono

EL CAMBIO CLIMÁTICO

En las últimas décadas, el clima de la Tierra está viviendo una variación global que, según el consenso de una amplia mayoría de la comunidad científica, se debe a la existencia de un calentamiento general del planeta a consecuencia de las actividades humanas.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) *"El cambio climático es una variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o más tiempo). El cambio del clima puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropogénicos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra."* (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change 2007)

La fuerte dependencia de los modelos productivos y de consumo de las sociedades actuales con respecto a las energías de origen fósil ha contribuido al incremento del volumen de las emisiones de efecto invernadero a la atmósfera, alterando el equilibrio planetario existente. Así, los cambios en el clima se relacionan con aumentos de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, que favorecen la retención de una parte del calor emitido por la Tierra e incrementan las temperaturas alrededor del globo. Como resultado de este calentamiento se están originando efectos alarmantes, cuya intensidad se prevé que se intensifique progresivamente en el futuro: los niveles del mar van en aumento, los glaciares están desapareciendo, las capas de hielo polar se derriten y el número de sucesos y las puntas de las temperaturas extremas se están multiplicando. A causa de estos y otros futuros impactos, existe la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptarnos a las consecuencias del cambio climático, que son irreversibles.

EL EFECTO INVERNADERO

La atmósfera que rodea nuestro planeta está compuesta por una serie de gases – además de los mayoritarios nitrógeno y oxígeno, destacan el vapor de agua, dióxido de carbono y metano- que tienen un efecto de invernadero, es decir, absorben y devuelven una parte del calor emitido por la Tierra manteniendo una temperatura media moderadamente caliente para asegurar la vida en ella. Por lo tanto, el efecto invernadero es un fenómeno natural de la atmósfera, sin el cual la

Tierra se congelaría.

Los niveles de los gases de efecto invernadero han permanecido relativamente estables durante cientos de años, pero en la actualidad, según conclusiones del IPCC, han aumentado como consecuencia de la actividad humana. La quema de combustibles fósiles, la deforestación y la agricultura intensiva han liberado cantidades sin precedentes de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Como resultado de estas emisiones, un calor excesivo ha quedado atrapado en la atmósfera y los patrones del tiempo atmosférico a largo plazo están cambiando. Este cambio ha puesto en peligro la composición, la capacidad de recuperación y la productividad de los ecosistemas naturales y el propio desarrollo económico y social, la salud y el bienestar de la humanidad.



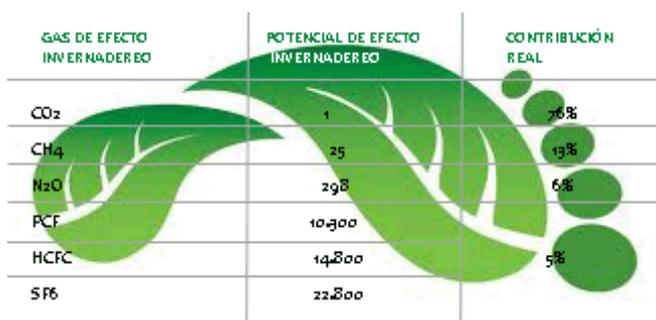
LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

En la atmósfera existen muchos gases de efecto invernadero, pero no todos inciden de la misma forma en el calentamiento global porque presentan concentraciones diferentes y distinta capacidad de absorción del calor terrestre. Entre todos estos gases, el Protocolo de Kioto considera que los principales responsables del calentamiento global son los seis siguientes: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, el vapor de agua, el ozono y los halocarburos (los perfluorocarburos, los hidrofluorocarburos y el hexafluoruro de azufre). Como los efectos de cada uno de los gases son distintos, se ha realizado una homogeneización de los parámetros de medida en cantidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂): es el principal gas contribuidor del cambio climático; se genera en un 70% por la quema de combustibles fósiles y por cambios en los usos del suelo, principalmente por deforestación. **METANO (CH₄):** se libera principalmente en la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. El ganado, los vertederos, los cultivos de arroz y la producción de petróleo y gas son fuentes significativas de emisiones de metano, el cual tiene un potencial de calentamiento global 25 veces mayor que el dióxido de carbono. **ÓXIDO NITROSO (N₂O):** se produce debido al uso de fertilizantes químicos, de abono para la tierra y de los combustibles fósiles cuando se queman. El óxido nitroso tiene un potencial de calentamiento global 298 veces mayor que el dióxido de carbono. **PERFLUOROCARBUROS (PFC):** se emiten principalmente en la producción de aluminio y también se usan como substitutivos de los CFC. El potencial de calentamiento global es de hasta 10.300 veces mayor que el dióxido de carbono. **HIDROFLUOROCARBUROS (HFC):** se utilizan como disolventes y como substitutivos de los clorofluorocarburos (CFC) en la refrigeración y en los aparatos de aire

acondicionado. Los hidrofluorocarburos influyen hasta 14.800 veces más que el dióxido de carbono en el calentamiento global. HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6): se emplea como gas aislante en equipos de distribución de energía eléctrica y subestaciones aisladas en gas. También se genera en procesos industriales de desgasificación del aluminio, procesos siderúrgicos de fusión de magnesio y sus aleaciones y procesos de plasma en la industria electrónica. El potencial de calentamiento global es 22.800 veces mayor que el del dióxido de carbono.

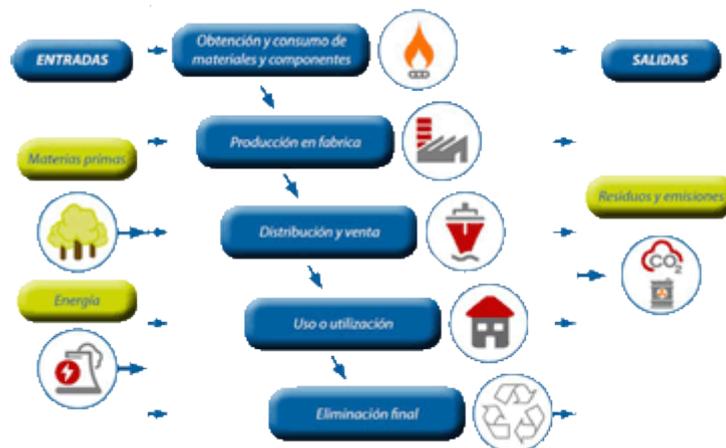
La fuerte dependencia de los modelos productivos y de consumo de las sociedades actuales con respecto a las energías de origen fósil ha contribuido al incremento del volumen de las emisiones de efecto invernadero a la atmósfera, alterando el equilibrio planetario existente. Así, los cambios en el clima se relacionan con aumentos de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, que favorecen la retención de una parte del calor emitido por la Tierra e incrementan las temperaturas alrededor del globo. Como resultado de este calentamiento se están originando efectos alarmantes, cuya intensidad se prevé que se intensifique progresivamente en el futuro: los niveles del mar van en aumento, los glaciares están desapareciendo, las capas de hielo polar se derriten y el número de sucesos y las puntas de las temperaturas extremas se están multiplicando. A causa de estos y otros futuros impactos, existe la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptarnos a las consecuencias del cambio climático, que son irreversibles.



EFECTOS GLOBALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La intensificación del efecto invernadero está acelerando la aparición de los impactos del cambio climático, encabezados por el incremento de la temperatura media del planeta. En los últimos 100 años, la temperatura de la Tierra se ha incrementado alrededor de 0,6°C. Según el IPCC, la temperatura media global del planeta subirá de 1,4 a 5,8°C entre 1990 y finales del siglo XXI, aspecto que hará subir el nivel del mar de 9 a 88 cm de media durante este período. Éste sería un calentamiento sin precedentes en la historia del planeta, conllevando cambios con fuertes impactos sobre la naturaleza y el bienestar de los seres vivos. Los resultados del cambio climático podrán variar dependiendo de la región: zonas con más calor o más frío, más lluvias o más secas y, en general, más inestabilidad climática, con un aumento de la frecuencia e intensidad de los desastres naturales como inundaciones, huracanes... Cuanto más grande sea el calentamiento, mayores serán las alteraciones en el clima y los daños en los sistemas naturales y la vida de las personas. Los principales impactos del cambio climático que se prevén sobre la naturaleza y las personas de la Península son:

- Menor disponibilidad de recursos hídricos, mayor variabilidad interanual y sequías más intensas.
- Aumento del nivel medio del mar (de 10 a 68 cm).
- Riesgos de erosión e inundación de zonas costeras.
- Reducción de la productividad agrícola.
- Mayor frecuencia y gravedad de los incendios forestales.
- Alteraciones en ecosistemas marinos y terrestres y pérdida de hábitat.
- Reducción de recursos pesqueros.
- Pérdida de infraestructuras por la elevación del nivel del mar y las inundaciones.
- Aumento del consumo energético.
- Más problemas de salud por enfermedades y olas de calor.
- Impactos negativos y alteraciones en el sector turístico.
- **LA HUELLA DE CARBONO**
- Una huella de carbono es «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto» (UK Carbon Trust 2008).
- Dicho impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como ISO 14064-1, PAS 2050 o GHG Protocol entre otras.
- La huella de carbono se mide en masa (g, kg, t ...) de CO2 equivalente (CO2e o CO2eq). Una vez conocido el tamaño de la huella, es posible implementar una estrategia de reducción y/o compensación de emisiones, a través de diferentes programas, públicos o privados.
- Una actividad que necesite consumir cantidades significativas de energía, sea intensiva en transporte o dependa de una extensa cadena de suministro debería evaluar el riesgo asociado a las políticas energéticas y de cambio climático. Calcular la huella de carbono es el mejor punto de partida.
-



DIFERENTES HUELLAS DE CARBONO

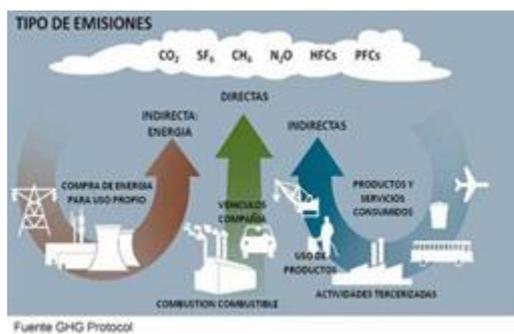
Dependiendo de si lo que se mide es el efecto de la actividad de una organización o de un producto en concreto distinguimos:

La huella de carbono corporativa, mide las emisiones de GEIs de todas las actividades que lleva a cabo una organización, incluyendo las emisiones derivadas del consumo energético de los edificios que ocupa, las procedentes de los procesos industriales y las generadas por los vehículos que se utilicen.

La huella de carbono de producto mide los gases con efecto invernadero emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto o servicio: desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado).

El cálculo de las emisiones que contabiliza la Huella de Carbono incluye los gases más característicos de cada proceso, los más comunes son: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆, los cuales tienen diferentes capacidades de contribuir al efecto invernadero.

Se consideran las EMISIONES DIRECTAS, generadas en fuentes que son propiedad de la empresa o controladas por ella (por ejemplo, el uso de gas natural, gasóleo, carbón, entre otras) y las EMISIONES INDIRECTAS, que son las que la empresa no controla directamente (por ejemplo, emisiones por actividades subcontratadas, transporte, las derivadas del consumo de electricidad, de la producción de materias primas, entre otras).



Razones para abordar el cálculo de la huella de carbono	Beneficios conseguidos
Mejorar la imagen de marca y la reputación	Proyectar una imagen comprometida con la lucha contra el cambio climático
Dar respuesta a nuevas exigencias del cliente o de inversores	Ayudar a clientes, consumidores e inversores en su toma de decisiones ofreciendo información veraz y fiable
Cumplimiento de la legislación	Disminuir los costes asociados a los cambios legislativos por conseguir una adaptación temprana a nuevos requisitos
Evaluar los riesgos asociados al cambio climático	Identificar potenciales ahorros y oportunidades de acceso a nuevos mercados
Dar respuesta al compromiso de la organización	Diseño de programas efectivos de reducción de emisiones

METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

A pesar de los avances realizados para establecer una metodología única que permita la comparación entre organizaciones, productos y servicios, todavía no existe una única aceptada por todos los agentes implicados. Es importante conocer qué metodologías son reconocidas actualmente en el mercado para poder elaborar nuestro propio protocolo de cálculo.

Tanto la Comisión Europea como la Organización Internacional de Estandarización, ISO, están trabajando en una metodología única que permita dar consistencia al cálculo de la huella de carbono de cualquier organización, producto o servicio. Ambas iniciativas se basan en algunas de los protocolos de mayor reconocimiento a nivel internacional como PAS 2050 y GHG Protocol.

El sistema con mayor reconocimiento para el cálculo de la huella de carbono de productos o servicios es la PAS 2050 (<http://www.bsigroup.com/pas2050>). desarrollada por BSI (British Estándard Institute) con el apoyo del gobierno británico. La guía actual, PAS 2050:2011, muestra una alineación con otros métodos internacionales de huella de carbono desarrollados por WBCSD e ISO (análisis del ciclo de vida, Norma ISO 14004 y 14044, y de eco-etiquetado, ISO 14021).

A nivel internacional ISO (International Standard Organization) ha desarrollado la normas ISO 14067 ISO 14069 para el cálculo de la huella de carbono de productos y organizaciones respectivamente, las cuales están listas desde 2012.

En cuanto a huella de carbono corporativa, el sistema con mayor implantación lo ofrece el GHG Protocol (Greenhouse Gases Protocol, www.ghgprotocol.org).

Desarrollado por el WRI (World Resource Institute) y el WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), es una metodología internacional que sigue las directrices del organismo de Naciones Unidas en el área de cambio climático (IPCC, Panel Intergubernamental de Cambio Climático), y muchas iniciativas gubernamentales lo toman como modelo ya que proporciona un marco que puede ser adaptado a cualquier organización, disponiendo de guías y herramientas gratuitas de gran utilidad.



ALCANCE DEL CÁLCULO

Definir las fronteras que determinarán el cálculo de la huella de carbono condicionará la magnitud y la profundidad de la información que deberá ser recopilada, lo que influirá directamente en el coste.

En el caso de la huella de carbono corporativa, deberá establecerse los límites del cálculo decidiendo qué operaciones, qué emplazamientos y qué organizaciones (en caso de participar en otras empresas) incluir.

Para la huella de producto o servicio, el alcance corresponderá a las etapas del ciclo de vida que se tendrán en cuenta para su cálculo. Suelen seguirse dos enfoques, el comúnmente denominado "cradle to grave" (de la cuna a la tumba) es utilizado para negocios minoristas (B2C, business to consumer). Los mercados mayoristas (B2B, business to business) no incluyen las dos últimas etapas, estableciendo la frontera de cálculo en la etapa de distribución (lo que se conoce como "cradle to gate", de la cuna a la puerta).

En cuanto a qué fuentes emisoras incluir en el inventario, todas las metodologías establecen tres niveles:

- **Alcance 1:** incluye las emisiones directas procedentes de las actividades que la organización controla. Puede incluir, por ejemplo, las emisiones procedentes de la quema de combustibles en calderas, hornos o vehículos de la entidad, las procedentes de los procesos de fabricación o la fuga de refrigerantes.
- **Alcance 2:** se trata de las emisiones indirectas que se generan en las centrales de producción de electricidad como consecuencia del consumo de electricidad que la organización o el producto y servicio necesitan.
- **Alcance 3:** son el resto de las emisiones indirectas consecuencia de las actividades que ocurren en fuentes que no son ni propiedad de la organización, ni están controladas por ella. Algunos ejemplos son la extracción y producción de las materias primas; el transporte de combustibles adquiridos o el uso de productos y servicios vendidos.



TOMA DE LOS DATOS

El cálculo de la huella de carbono puede ser muy sencillo en algunas empresas mientras que en otras puede ser extremadamente complejo. La elaboración de un buen inventario es la clave.

Identificadas las fuentes de emisión significativas, se inicia la recopilación de información. Para ello es recomendable construir una hoja de cálculo que organice los datos por fuentes y/o actividades y especifique el origen, el alcance y las estimaciones y asunciones de cada dato.

Se deberá contar con dos tipos de datos: los propios de las actividades (cantidad de materiales, energía desechos, etc) y los factores de emisión que permitan transformar dichos datos en emisiones GEI.

Se puede recurrir a fuentes de información denominadas primarias, consistentes en mediciones directas, datos propios o información proporcionada por la cadena de suministro, o en su defecto a fuentes secundarias basadas en estimaciones medias normalizadas.

Es importante establecer un sistema que garantice la calidad de dicha información ya que, además de ser exigencia de la mayoría de las metodologías de referencia, será imprescindible para abordar con precisión y rigor las oportunidades de reducción, los requisitos informativos que surjan o el cumplimiento de normativas

Calcular la huella de carbono necesitará destinar recursos y disponer de mucha información que, además de precisa, tendrá que ser recopilada a tiempo. La tarea será imposible si no se cuenta con el compromiso de la dirección y la implicación de todos aquellos departamentos que deban aportar datos. Los recursos necesarios en coste y tiempo variarán en función de tres parámetros: el tipo de huella que se quiera calcular, corporativa o de producto así como el alcance 1,2 ó 3, si se recurre o no a servicios de consultoría y si se pretende verificar la información. Asimismo, el tiempo necesario para calcular la huella de carbono de un producto puede variar entre los 6 y los 12 meses. En la mayoría de las ocasiones, el importe destinado es recuperado con la puesta en marcha de medidas de reducción de emisiones que permiten a su vez conseguir ahorros significativos.

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

El procedimiento habitual para calcular las emisiones de GEI es mediante la aplicación de factores de emisión normalizados. La huella de carbono se mide en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), y se calcula multiplicando los datos de las actividades (cantidad) por factores de emisión.

Cantidad x factor de emisión = toneladas equivalentes de CO₂

- **Cantidad:** es el parámetro que define el grado de actividad y que se encuentra referido al factor de emisión. P. ej cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (Nm³ de gas)
- **Factor de emisión** supone la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad". Estos factores varían en función de la actividad que se trate. P.e. 2,16 Kg CO₂ eq / Nm³. Cuando existen dos datos para un factor de emisión, siempre hay que utilizar el más conservador (el más alto)

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, Kg, t...) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq).

a) Caso de huella de carbono corporativa

Las organizaciones que pretendan calcular su huella de carbono corporativa, deberán tener en cuenta las siguientes fuentes de emisión:

Para alcance 1 (emisiones directas):

- **Combustión fija:** consumo de combustibles en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, incineradores, motores, etc.

- **Combustión móvil:** consumo de combustibles en medios de transporte propios de la organización (automóviles, camiones, autobuses, etc.)
- **Emisiones de proceso:** emisiones de procesos físicos o químicos, como el CO₂ de la etapa de calcinación en fabricación de cemento, el CO₂ del "cracking" catalítico en procesos petroquímicos, etc.
- **Emisiones fugitivas:** como fugas en equipos de refrigeración, en las uniones o juntas de equipos, así como las derivadas del tratamiento de aguas residuales, torres de enfriamiento, plantas de procesamiento de gas, etc.

Para alcance 2:

Deberán identificarse fuentes que consuman electricidad, vapor o calor, como equipos de climatización, equipamiento ofimático, iluminación, etc.

Para alcance 3:

Este paso opcional implica la identificación de otras emisiones indirectas provenientes de las actividades involucradas en las etapas aguas arriba y aguas abajo (cadena de suministro, distribución, uso, etc). Esto permitirá identificar otras fuentes de emisión que puedan ser relevantes y ofrezcan importantes oportunidades de reducción.

b) Caso de huella de carbono de producto o servicio

El primer paso es construir un diagrama de proceso donde ubicar las diferentes fuentes de emisión relacionadas con todo el ciclo de vida de un producto; se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. **Elegir la unidad funcional del producto o servicio.** Conviene que coincida con la unidad que se comercializa (para el pan por ejemplo. la unidad funcional debería ser la barra con un peso determinado; para la patata sería un bolsa de Label determinada).
2. **Diagrama de actividades.** Se deben identificar las actividades que realiza la entidad bien para la fabricación del producto, bien para poder ofrecer el servicio. Este diagrama serviría para situar las fuentes de emisiones directas y las fuentes consumidoras de electricidad.
3. **Actividades previas.** Deberemos identificar todos los materiales que se utilicen, bien para la fabricación del producto, bien para la prestación del servicio, e identificar las etapas por las que tienen que pasar antes de consumirlas (extracción, procesado y transporte). En caso de tratarse de un producto, resulta útil dividir el producto en las partes que lo componen (ej. materias primas, envase, embalaje, etc) como paso previo para identificar los recursos que se necesitan consumir.
4. **Actividades posteriores.** Por último debemos completar el diagrama añadiendo todas las actividades por las que tienen que pasar, tanto el producto o servicio (distribución, uso y deposición al final), como el resto de salidas (subproductos, residuos, vertidos, etc) hasta completar el ciclo de vida de cada uno de ellos.

Aunque el esquema debe ser lo más exhaustivo posible, para el cálculo de la huella de carbono deberán priorizarse aquellas fuentes de emisión que sean **realmente significativas**. Algunas normas, por ejemplo PAS 2050 y la ISO 14064-1, establecen que aquellas fuentes de emisión que contribuyan con menos de un 1% al total de las emisiones GEI pueden ser excluidas del cálculo, siempre pudiendo excluir un máximo de un 5%.

Es recomendable **analizar el nivel de incertidumbre** del método finalmente aplicado para identificar posibilidades de reducirlo y mejorar la confianza en el modelo de cálculo para la comparación y que la toma de decisiones sean efectivas.

La última etapa, aunque opcional es muy útil, consiste en **verificar la huella de carbono** para asegurar que las decisiones que se tomen estén basadas en un análisis consistente. El nivel de verificación dependerá de si la huella será una información solo de uso interno o será comunicada a terceras partes. La verificación es una valoración objetiva de la precisión e integridad de la información, y de la conformidad de dicha información con los principios de previamente establecidos en las normas o metodologías de referencia.

Finalmente, **comunicar la huella de carbono**, puede ayudar a la entidad a implicar a los empleados en las acciones de reducción que se programen, informar a clientes, consumidores e inversores, además de mejorar la reputación de la organización.