



Mi impacto ambiental



Trabajo Práctico Anual Integrador

-2022-



Contexto general

Problemática

La latente, presente y creciente preocupación internacional por las consecuencias adversas del cambio climático ha impulsado a las organizaciones e instituciones a profundizar su conocimiento respecto de los gases de efecto invernadero y su dinámica. La huella ecológica mide la cantidad de agua, aire y tierra biológicamente productiva necesaria para producir los recursos requeridos por un individuo o población para su consumo y para absorber sus residuos, utilizando la tecnología existente y prácticas de gestión de recursos (Ewing et al., 2008).

La huella ecológica considera distintas subhuellas, empleándose comúnmente estas seis (Carballo et al., 2008):

- *Cultivos*: superficie en la cual se desarrollan actividades agrícolas, orientadas al suministro de productos como alimentos, fibra, aceites, entre otros.
- *Pastos*: área dedicada a pastos, dedicados a la producción animal y productos como carne, leche, cueros y lana.
- *Bosques*: la superficie ocupada por los bosques, de donde, principalmente se obtienen productos derivados de la madera, empleados en la producción de bienes, o también de combustibles como leña.
- *Mar*: la superficie marítima biológicamente productiva.
- *Superficie construida*: área ocupada por edificios, embalses y otro tipo de infraestructura, que no es biológicamente productiva.
- *Energía*: área de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles.

Se distinguen distintas categorías de consumo, de modo que, para cada una de ellas, se establecen las distintas necesidades de superficie: alimentación, hogar, transporte, bienes de consumo, servicios, que a su vez pueden ser divididas en las subcategorías que se consideren oportunas.

Es necesario realizar el cálculo de la Huella de Carbono ya que la misma está intrínsecamente relacionada con la Huella ecológica. En este sentido, la huella de carbono se transforma en un indicador reconocido internacionalmente para comprender dicho impacto ambiental, lo que implica no sólo conocerla en todas sus dimensiones, sino que medirla y divulgarla como un elemento más en los procesos de toma de decisiones individuales, de las empresas, regiones o países. Es sabido que conocer la huella de carbono permite identificar rutas para controlar, reducir o mitigar las emisiones y su impacto, y se reconoce cada vez más su alcance en el comercio de bienes y servicios, especialmente de aquellos transados

internacionalmente y entre países con compromisos de reducción de emisiones que suscribieron el protocolo de Kyoto¹.

Comúnmente la huella de carbono se define como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios de los seres humanos, variando su alcance, desde un mirada simplista que contempla sólo las emisiones directas de CO₂, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo la elaboración de materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes. Otra definición, menos técnica y más cotidiana, nos lleva a afirmar que la huella de carbono (HC) es un instrumento que permite estimar las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) emitidos por un individuo, organización, evento o producto. La propiedad a la que frecuentemente se refiere la huella de carbono es el peso en kilogramos o toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero emitida por persona o actividad (Wiedmann y Minx, 2007)

El cálculo de la HC consiste en recopilar los datos referentes a los consumos directos e indirectos de insumos materiales y energía, y traducirlos en emisiones de CO₂ equivalentes. Universalmente se eligió el CO₂ como valor de referencia para poder comparar con los otros GEI, ya que es el gas que más crecimiento ha experimentado en la atmósfera terrestre y el más abundante en porcentaje de todos ellos.

Metodología de cálculo de la Huella de Carbono

Para la aplicación de la herramienta existen diversas normas y guías de referencia internacionales, basadas a su vez en las directrices que desarrolló el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero; concebidos para cumplir los requisitos de notificación de emisiones de las Partes en la CMNUCC.

Algunas de las normas de referencia son la Norma ISO 14064-1:2006, GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol), el método Bilan Carbone® y PAS 2050:2011; estas herramientas tienen como objetivo dar credibilidad y aseguramiento a los informes de emisión de GEI.

Por lo general las metodologías presentan una lógica de cálculo similar, en la que tienen en cuenta los flujos físicos de las actividades cotidianas (flujos de personas, objetos y energía) para determinar las emisiones de GEI que tales actividades generan, en un determinado alcance temporal y espacial. Según la norma PAS 2050:2011, el proceso para estimar la Huella de Carbono se divide en cuatro pasos:

- A. Alcance de la Medición
- B. Recolección de datos
- C. Cálculo
- D. Resultados y Oportunidad de reducción

¹ https://unfccc.int/es/kyoto_protocol; https://unfccc.int/sites/default/files/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf

Alcance de Medición

En primera instancia se define la unidad funcional en dónde se va a realizar la estimación, y se analizan las actividades que se llevan a cabo, a fin de identificar el origen de las emisiones y los límites del sistema a evaluar. Según el GHG Protocol, las emisiones pueden clasificarse en tres tipos de alcances:

Alcance 1

Emisiones directas, consiste en las fuentes de propiedad o controladas por quien realiza la estimación (Organismo, Escuela, Empresa): como son los equipos de climatización para calefacción (caldera, estufas, etc.), y el combustible o kilómetros recorridos para el transporte utilizados para viajes de índole laboral.

Alcance 2

Emisiones indirectas o energía comprada, que consisten en el gasto realizado para abastecerse de la energía necesaria para las actividades; funcionamiento de artefactos eléctricos (PC, impresora, etc.), equipos de climatización (radiadores, ventiladores, etc.) y se consideran las pérdidas técnicas en transmisión y distribución del suministro de electricidad como un 3,5% del total.

Alcance 3

Abarca a todas las emisiones indirectas que no son propiedad ni están controladas por quien realiza la estimación. Como, por ejemplo: el transporte de las personas del domicilio al trabajo, o los insumos externos, como los artículos de librería (resmas de papel A4 y oficio).

Recolección de datos

Los datos necesarios para proceder con el cálculo se dividen en dos categorías:

- 1) Datos de las actividades (DA): Consumo de energía eléctrica en artefactos, luminarias (kWh); volumen (m³) de gas consumido para la calefacción; cantidad de combustible (lt) para el funcionamiento de los vehículos o cantidad de kilómetros (km) recorridos en los traslados (sean de índole laboral o personal), por citar algunos ejemplos. Estos datos, a su vez, pueden ser de dos tipos:
 - Fuentes primarias: Información específica del consumo a partir de los datos que proporcionan las facturas. Ejemplo, cantidad de gas (m³) utilizado.
 - Fuentes secundarias: Datos que no provienen de procesos o fuentes específicas. Ejemplo, la estimación del consumo a partir de los gastos económicos: \$1.000 - pesos gastados en la compra de combustible, aproximación de cantidad de litros, contemplando el \$/litro; o la estimación de los consumos, mediante los promedios de consumo de los artefactos eléctricos y/o de climatización y el promedio de las horas de uso.

- 2) Factores de emisión (FE): aquellos que convierten los datos de la actividad primaria (energía eléctrica, combustibles fósiles, etc.) en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, traducidas en kg o tn de CO₂ equivalente.

Cálculo

Tras recopilar los datos de actividad de los flujos de entrada y salida, de acuerdo con la unidad funcional detallada, se procede a multiplicar tales valores por los factores de emisión para estimar la huella.

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad (DA)} \times \text{Factor Emisión (FE)}$$

Donde los FE se multiplican por los datos de actividad para calcular las emisiones de GEI de cada una de ellas.

Es importante prestar atención a las unidades de medición de los datos recopilados y su congruencia con los FE para evitar posibles errores en el cálculo.

Los resultados pueden ser expresados en gramo equivalente carbono – gCO_2eq , o sus múltiplos, kilogramo equivalente de carbono – $kgCO_2eq$ o tonelada equivalente – $tnCO_2eq$.

Ejemplo

HC Calefacción por uso de Caloventor

$$DA = \text{Consumo (1,5 kWh/h)} \times \text{Promedio consumo (5 h/día)} \times \text{Tiempo (80 días)} = 600 \text{ kWh}$$

$$FE \text{ (Energía eléctrica)} = 0.5 \text{ kgCO}_2eq/kWh$$

$$HC = 600 \text{ kWh} \times 0.5 \text{ kgCO}_2eq/kWh = 300 \text{ kgCO}_2eq$$



Nuestro Sistema

En el contexto de suma importancia del cambio climático y asumiendo un compromiso con la reducción de la huella de carbono, diseñaremos y desarrollaremos un Sistema, de alcance Nacional, que permita el seguimiento del impacto de HC de todas las Organizaciones con y sin fines de lucro, y de todas las Entidades Gubernamentales. La finalidad de este Sistema es lograr que cada una de las Organizaciones, sus miembros, Departamentos y Provincias, tomen conciencia del impacto que están causando en el cambio climático y propicien una reducción de la HC. Para lograr esto, el Sistema tomará, por cada Organización, distintas mediciones que tengan impacto en el indicador que nos interesa, calculará el nivel de HC y enviará recomendaciones y sugerencias generales a los diferentes interesados.

El Sistema deberá contar, mínimamente, con las siguientes funcionalidades de alto nivel:

- Calculadora de HC a nivel Organizacional
- Mi impacto de HC personal en las Organizaciones
- HC departamental y provincial
- Reportes de seguimiento

El equipo que trabajó hasta el momento en el proyecto nos envió un diagrama general de Casos de Uso inicial:





Primera entrega: Modelado en Objetos Parte I

Unidades del programa involucradas

- Unidad 1: Diseño y Sistemas
- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 3: Diseño con Objetos
- Unidad 7: Validación del Diseño

Objetivo de la entrega

- Familiarizarse con el dominio, sus abstracciones principales y las tecnologías de base con las que trabajaremos.
- Familiarizarse con el Sistema y sus requerimientos

Alcance

- Organizaciones y Miembros
- Registro de trayectos (básico) para los Miembros
- Registro para la autenticación de usuario Administrador

Dominio

En esta primera iteración trabajaremos con la definición de las Organizaciones y sus miembros, así como también sobre el Registro de trayectos que realizan estos últimos y el Registro para la autenticación de usuario Administrador.

Organizaciones y Miembros

De las Organizaciones interesa conocer su Razón Social, su tipo (Gubernamental, ONG, Empresa, Institución), su ubicación geográfica, los sectores o áreas que la componen y sus miembros. Además, es necesario conocer la clasificación de la Organización (Ministerio, Universidad, Escuela, Empresa del sector primario, Empresa del sector secundario, etc.).

De cada miembro de una Organización interesa su nombre, apellido, tipo y número de documento y las Organizaciones en las cuales trabaja, detallando por cada una el área al que pertenece.

Registro de Trayectos

Un miembro puede ser parte de más de una Organización. El mismo debe registrar en el Sistema, semestralmente o cada vez que existan cambios significativos, los trayectos que realiza para poder llegar (y regresar) hasta las Organizaciones en las cuales trabaja. Es necesario considerar que si la persona pertenece a más de una Organización, puede comenzar el recorrido desde su punto de partida (su hogar, por ejemplo), luego dirigirse a la primera Organización; desde allí dirigirse a la segunda; y así sucesivamente.

Además, es necesario detallar el medio de transporte utilizado en cada tramo, los cuales pueden ser: vehículo particular, transporte público (tren, subte, colectivo), servicio de transporte contratado (taxis, remises, etc.), bicicleta (y similares, como monopatín) o a pie:



- Si el medio de transporte es **vehículo particular**, se debe especificar el tipo de vehículo (moto, auto o camioneta) y el tipo de combustible utilizado (GNC, Nafta, Eléctrico o Gasoil).
- Si el medio de **transporte es público** debe especificarse cuál de ellos es el involucrado y detallar las paradas de inicio y fin del tramo, además de la línea utilizada.
- Si el medio de transporte es un **servicio contratado** debe especificarse cuál de ellos es el involucrado.
- Si el medio de transporte es **bicicleta** (o similares) **o a pie**, no es necesario brindar ningún detalle extra.

Para los casos de vehículo particular, servicio contratado y bicicleta/pie, debe especificarse una dirección de inicio y una dirección de llegada.

Cabe destacar que un trayecto, considerado como un viaje del punto A al punto B, puede contener muchos tramos intermedios.

Registro para el Administrador

Los administradores de la plataforma serán los encargados de configurar los parámetros generales, tales como los valores de Factores de Emisión (FE) y demás configuraciones requeridas para el correcto funcionamiento.

Requerimientos detallados

Para esta entrega se deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

Requerimientos generales

1. Se debe permitir el alta de Organizaciones y de sectores dentro de cada una de éstas.
2. Se debe permitir que un Miembro se vincule con un sector de la organización. Las Organizaciones deben aceptar esta vinculación para que las mediciones brindadas por dicho miembro (como los trayectos) tengan impacto en la Organización.
3. Se debe permitir el alta de trayectos teniendo en cuenta que cada uno de éstos puede contener varios tramos.
4. Se debe permitir el alta de nuevas líneas férreas, subterráneas y de colectivos; así como también el alta de paradas/estaciones de cada una de ellas.
5. Se debe permitir el alta de nuevos servicios de transporte contratados.

Requerimientos de seguridad

6. Registrar administradores
7. Por el momento, sólo se requiere guardar usuario y contraseña.
8. Siguiendo las recomendaciones del OWASP (Proyecto Abierto de Seguridad en Aplicaciones Web)², que se ha constituido en un estándar de facto para la seguridad, se pide:
 - No utilice credenciales por defecto en su software, particularmente en el caso de administradores.
 - Implemente controles contra contraseñas débiles. Cuando el usuario ingrese una nueva clave, la misma puede verificarse contra la lista del Top 10.000 de peores contraseñas.

² [OWASP Top 10 - 2017](#)



- Alinear la política de longitud, complejidad y rotación de contraseñas con las recomendaciones de la Sección 5.1.1 para Secretos Memorizados de la Guía NIST³ 800-63^{4,5}.

Entregables requeridos

1. **Modelo de Objetos:** diagrama de clases inicial e implementación de los requerimientos de esta entrega.
2. **Implementación** de un algoritmo validador de contraseñas.

³ El NIST es el National Institute of Standards and Technology, de Estados Unidos de América.

⁴ <https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html#memsecret>

⁵ Nota: trate con su docente cuáles ítems de esta política de seguridad deben ser tenidos en cuenta o si podrán ser escogidos por el grupo



Bibliografía

Varios párrafos del Contexto General del presente documento son extractos textuales de documentos oficiales. Por cuestiones de simplicidad, estos extractos no siguen ninguna norma estándar para citación de textos, pero la bibliografía utilizada se describe a continuación.

- A Definition of Carbon Footprint – Wiedmann y Minx – Disponible en Línea [[Link](#)]
- Combustión Estacionaria – Gómez, Watterson y otros – Disponible en Línea [[Link](#)]
- Huella de Carbono para Organizaciones de la Ciudad de Buenos Aires – Agencia de Protección Ambiental – Disponible en Línea [[Link](#)]
- La Huella de Carbono en la producción, distribución y consumo de Bienes y Servicios – Schneider, Samaniego – Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Disponible en Línea [[Link](#)]
- Manual de Aplicación de la Huella de Carbono – Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático – Disponible en Línea [[Link](#)]
- Programa de Desarrollo Regional. Mitigación del Cambio Climático: fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero de la Provincia de Buenos Aires – Consejo Federal de Inversiones – Disponible en Línea [[Link](#)]