

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA ORGANIZACIÓN Q GOURMET CAFÉ & TE Y PROPUESTAS DE MEJORA



CIENCIAS AMBIENTALES
FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Trabajo de Fin de Grado

Autor: Fernando Manuel Sanchez Cascales

Tutores: Fuensanta García Orenes

Grado en Ciencias Ambientales

Departamento de Agroquímica y Medio ambiente

Facultad de Ciencias Experimentales



Muchas gracias por todo, la universidad ha sido como dirían algunos un viaje, me ha demostrado que las cosas son posibles, aunque todo indique lo contrario, me ha reunido con personas increíbles que atesorare para toda la vida y me ha permitido vivir experiencias que agradeceré el día de mañana.

Quiero agradecer también a Alejandro y a Antonio por dejarme ser parte de su empresa durante este tiempo y sacar hueco para mis preguntas y datos, aunque fueran hasta arriba de trabajo, agradecer también a Fuensanta García que cogió mi TFG y me guio cuando no sabía ni lo que iba a hacer y me guio para poder poner punto final a mi recorrido en la universidad.

Resumen:

La situación ambiental global se agrava todos los años, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentan y la capa de ozono se reduce, esto ha llevado a la sociedad a aplicar cambios para encauzar esta situación, llegando esto a todos los sectores públicos y privados.

Puede que el sector de la hostelería no sea el primero en el que pensemos está sensibilizado con los efectos de sus emisiones, pero resulta interesante observar el impacto que ejerce un producto de uso diario como es el café al que tenemos tan asentado en nuestro día a día.

Este informe recaba los impactos producidos por la organización Q Gourmet Café & Te analizando estos y ofreciendo soluciones que ayuden a reducir el número de emisiones GEI que produce la organización

Palabras clave: Emisiones, GEI, Huella de Carbono, Café

Abstract:

The global environmental situation worsens every year, greenhouse gas emissions increase, and the ozone layer is reduced, this has led society to apply changes to address this situation, reaching all public and private sectors.

The hospitality sector may not be the first to think about emissions issues, but it is interesting to observe the impact of a product for daily use such as coffee, which we have so established in our day to day.

This report collects the impacts produced by the Q Gourmet Café & Te organization, analyzing these and offering solutions that help reduce the number of GHG emissions produced by the organization.

Key words: Emissions, GEI, Carbon Footprint, Coffee

Contenido

1. Introducción	6
1.1. Globalización y accesibilidad	6
1.2. Café, desde la plantación a España.....	7
1.3. El Tueste del café	9
1.4. Transporte por el País.....	10
1.5. Aproximación final.....	12
1.6. Concepto Huella de Carbono de una organización.....	13
1.7. ¿Qué aporta la medida de la huella de carbono?	14
1.8. Q Gourmet Café & Te	15
2. Objetivos y Justificación.....	16
3. Metodología	16
3.1. Descripción de la Empresa	16
3.1.1. Instalación.....	16
3.1.2. Vehículos asociados a las actividades de la empresa	17
3.1.3. Límite temporal aplicado	17
3.2. Métodos existentes para el cálculo de huella de carbono	18
3.3. Base metodológica.....	19
3.4. Alcances o límite operativo.....	21
3.5. Alcance 1	23
3.5.1. Desplazamiento de vehículos de combustión por carretera	23
3.5.2. Consumos de combustibles en instalaciones fijas.	24
3.5.3. Emisiones fugitivas (Gases Refrigerantes)	25
3.5.4. Emisiones de Procesos.....	26
3.6. Alcance 2	27
3.6.1. Consumo eléctrico	27

4.	Resultados	27
4.1.	Huella de Carbono	27
4.1.1.	Inventario de datos de las actividades	28
4.2.	Cálculos	28
4.2.1.	Consumos de Vehículos (Alcance 1)	28
4.2.2.	Emisiones fugitivas (Alcance 1)	30
4.2.3.	Otras Actividades (Alcance 1).....	31
4.2.4.	Consumo Energético (Alcance 2)	31
4.3.	Resultados de la Calculadora de Huella de Carbono.....	32
4.4.	Plan de mejora	34
4.4.1.	Mejoras propuestas	35
5.	Conclusión	40
6.	Bibliografía	42



1. Introducción

1.1. Globalización y accesibilidad

Vivimos en una sociedad en la cual la población está acostumbrada a tener a su alcance productos de todo tipo en el momento, da igual si lo que necesitas es un producto generado en las inmediaciones de su población o es un producto que viene de la otra parte del océano. Nos hemos acostumbrado a lo que en otras épocas era un lujo, ya sean productos de alimentación o tecnológicos.

Debido al enfoque capitalista en el que nos encontramos nos resulta mas fácil, en algunos casos, traer productos de fuera antes que utilizar los que generamos en nuestro territorio, porque es más barato comprarlo de otros países que comprarlo en nuestro mismo territorio, ya que estos no están sometidos a los mismos controles o simplemente porque la mano de obra o el mantenimiento son más baratos. Desde un punto de vista económico puede resultar mejor realizar la compra en otros países, pero y ¿desde el punto ambiental?

Cada producto es único y precisa de procesos específicos en los que nos podemos centrar, pero uno de los procesos clave el cual es común a cualquier producto es el transporte, ya que para que podamos disfrutar de cualquier cosa es necesario que ese objeto acabe en nuestras manos.

Nos centramos pues sobre todo en esta componente clave sobre la cual se tratará el TFG en más profundidad, el transporte y su incidencia en el medio natural, más concretamente en el impacto ambiental que genera una pequeña empresa en el abastecimiento y transporte, de un producto tan asiduo en nuestras vidas como puede ser el café o las infusiones. Para evaluar este impacto utilizaremos como herramienta principal el cálculo de la huella de carbono de esta empresa, en este concepto profundizaremos en futuros apartados del trabajo. Exploraremos también otros impactos generales y además ofreceremos un plan de mejora para reducir el impacto que genera la empresa en el medio ambiente, sin afectar a la componente económica de la empresa.

1.2. Café, desde la plantación a España

Ya que vamos a centrar este estudio en el cálculo de la huella de carbono que genera la empresa con su producto principal, introduciremos también los procesos por los que pasa el producto antes de llegar a manos de dicha empresa, esto se podría considerar desde el punto de vista del cálculo de la huella de carbono como las emisiones de Alcance 3 (en este trabajo obviaremos las emisiones de este alcance debido a la dificultad a la hora de la obtención de datos de este alcance).

El transporte y el procesado es algo fundamental para poder poner en alcance los productos a los consumidores, para ello se necesitan numerosos agentes que intervengan en el proceso, en el caso del café, según la ONU se necesita los siguientes procesos.

- 1) Recolección y selección del fruto en forma de baya en el cafeto (plantación de bayas de café).

Este se puede llevar a cabo de manera manual o de forma mecanizada o semi-mecanizada (método que mezcla ambas técnicas).

- 2) Despulpado del fruto.

Aquí nos encontramos con los procesos por los que pasan las bayas de café para su transformación, quedando al final del proceso ya los granos listos para su tueste (grano verde).

En este proceso nos encontramos con otras dos formas de procesar las bayas, una más “ecológica” pero lenta (vía seca), y otra que requiere el uso de maquinaria la cual agiliza el proceso, pero genera un mayor impacto ambiental (vía húmeda). Ambos procesos se distinguen uno del otro en cómo se obtiene el grano verde, mientras que en la vía seca se deja la baya secar al sol para que el grano acabe separándose por el efecto de desecación que ejercen los rayos

de sol sobre las bayas, en la vía húmeda se separa el grano del fruto mediante el uso de maquinaria, esto repercute en un gasto de energía, agua y emisiones, para separar el grano de la baya en los procesos finales.

3) Envasado y transporte.

Es el último paso del cual se encarga el productor del cafeto, en este proceso se selecciona los granos según varios conceptos (entre otros su tamaño o su número de desperfectos), se empaqueta y se reparte a todas partes del mundo.

Hasta aquí hemos recorrido un largo camino por el cual podemos enumerar varios factores que afectarían al medioambiente de una forma u otra. Entre ellos, consumo de agua/pesticidas en la plantación, uso de maquinaria para el procesado del fruto, etc. Cabe destacar que todos estos procesos son responsables de emisiones GEIs, pero el cafetal es también una zona conocida como sumidero (Zona que acapara CO₂) más en concreto el proceso de fotosíntesis que se produce en la alimentación autótrofa que tiene el cafeto.

Después de esto nos encontramos fuera del cafeto, listos para el siguiente paso, el transporte desde la planta de empaquetado al puerto mercantil, aquí empieza el penúltimo de los procesos por el que pasa el café para llegar a nuestras cafeteras y es su transporte por vía marítima hasta el puerto, aquí llegamos a un punto complicado a la hora de obtener datos para computar un cálculo de GEI (Gases de Efecto Invernadero), según datos del OMI (Organización Marítima Internacional) un portacontenedores genera unos 26gr de CO₂/t*milla, si ponemos como ejemplo uno de los mayores exportadores de café como es Colombia podemos hacer una estipulación de cuanto CO₂ genera el transporte hasta los centros logísticos (aproximadamente la distancia entre el puerto de Barranquilla (principal puerto de Colombia) al puerto de Barcelona es de unos 8050 Km)

$$8050Km * \frac{0,5399millas}{1km} * \frac{26gCO_2}{t * millas} * 10t = 1.130.010gCO_2$$

Tenemos pues que para transportar 10 toneladas de café desde el Puerto de Barranquilla al Puerto de Barcelona un Portacontenedores emite aproximadamente 1 tonelada de CO₂, ahora bien, este resultado no puede ser tomado como cierto, ya que hay numerosas variables que influyen en la medida de las cuales no podemos medir, entre ellas algunas son, tipo de portacontenedores (tipo de combustible, peso total), ruta seguida (en un mundo ideal el portacontenedores saldría directo, pero esto no es así, nunca se establece una ruta directa, se hacen escalas o se producen cambios de rumbo), por todas estas variables he decidido obviar estos datos en el cálculo de la huella de carbono debido a la imposibilidad de dar una cifra de este proceso que sea fiable he decidido no contemplarla.

También cabe destacar es que existen numerosas localizaciones especializadas en el cultivo y la comercialización del café, y que cada una tiene pues diferentes recorridos por lo que cada origen necesita unos cálculos específicos.

1.3. El Tueste del café

Para convertir el café verde en el café que estamos acostumbrados, tiene que pasar por el proceso de tostación, que es un proceso clave en el cual el café se somete a temperaturas de alrededor de unos 150 °C. Es un proceso complicado en el que el café adopta características como el color, sabor o aroma, este proceso sigue sus propios pasos conocidos como la curva S.

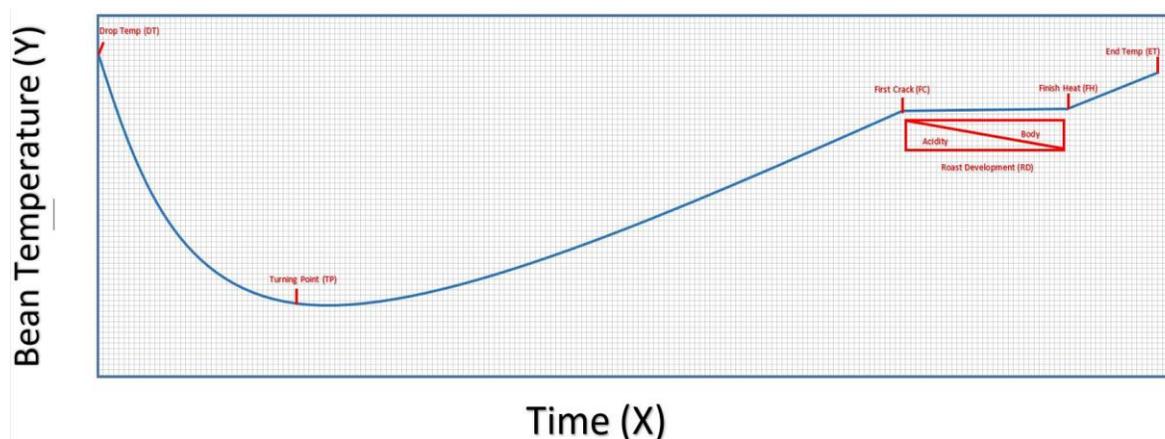


Figura 1 Curva S del Proceso de tueste del café

En este proceso el café pierde la humedad, además se producen reacciones químicas, ambas cosas hacen que se pierda hasta un 80% de su peso base, alguna de las reacciones químicas que se producen en su tostado son:

- Reacción de Maillard (Reacción que provoca el cambio de color, al exponer los granos a temperaturas sobre los 150 °C lo que hace que reaccionen los carbohidratos y los aminoácidos de los granos)
- Degradación de Strecker (Reacción que se produce durante la reacción de Maillard en el cual se forman compuestos como aldehídos y cetonas)
- Caramelización de los azúcares (En esta reacción las cadenas complejas de carbohidratos se separan en otras más simples)
- Volatilización de compuestos (Se volatilizan muchos compuestos distintos del grano como pueden ser, los Aldehídos, los furanos o algunos compuestos que contienen azufre)

Ahora bien, desde el punto de vista de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) ocurren numerosas cosas que pueden incurrir en problemas ambientales entre ellos podemos incluir, evaporación de compuestos, emisiones en forma de calor, emisiones de GEIs y uso de combustibles fósiles, estas emisiones escapan a los datos que podemos recolectar ya que son difíciles de medir y cuantificar, lo que sí que podemos dar es un punto de mejora ya que sabemos que se trata de un quemador convencional, que utiliza una carcasa de tambor atmosférico de estructura abierta, que funciona dentro de las condiciones atmosféricas normales, una sustitución de este por Tostadores más avanzados los cuales tienen cámaras selladas con condiciones subatmosféricas, las cuales sellan las emisiones producidas.

1.4. Transporte por el País

Una vez el café verde está en el puerto, se adentra en uno de los últimos de sus procesos antes de llegar a nuestras manos, una vez en el punto logístico del puerto el próximo paso del grano del café, es el tueste, la empresa es la que elige el tostador que quieren usar. En el caso de la empresa QGourmet Café & Te antes tostaban el café que compraban en un horno tostador en Murcia, pero por temas

económicos y de calidad la empresa cambio el horno tostador a uno de Madrid, esto tiene un impacto directo en las emisiones de gases de efecto invernadero que se producen en el transporte, la distancia del recorrido Barcelona → Murcia → Alicante es de unos 665 Km por carretera, mientras que el recorrido actual es Barcelona → Madrid → Alicante es de unos 1050 km por carretera, aquí tenemos que separar el proceso en dos partes, ya que como antes hemos comentado el café pierde gran parte del peso en el proceso del tueste y pasa de las 10 toneladas que se transportan por vía naval a unas 2 toneladas después de su tueste.

En este proceso nos volvemos a encontrar con unas emisiones de las cuales solo podemos hacer una aproximación, ya que la empresa QGourmet Café & Te no es propietaria del camión utilizado para el transporte (es propiedad del horno tostador) entonces no podemos asegurar el número de CO₂ equivalente que se produce en este transporte, desde hace 5 – 10 años los camiones tienen sensores que indican sus emisiones en cada momento, estas suelen variar dependiendo de múltiples condiciones pero los valores suelen variar entre unos 120 g/t/km a 210 g/t/km de CO₂ EQ, si establecemos un valor medio de 165 g/t/km podemos sacar una aproximación, siguiendo el ejemplo de antes por el cual el portac contenedores trajo 10 toneladas de café verde podemos dar un valor aproximado, primero calculamos las emisiones emitidas por el viaje de las 10 toneladas desde el Puerto de Barcelona al tostador en Madrid.

$$620Km * \frac{165 gCO_2}{t * km} * 10t = 1.023.000gCO_2$$

Tenemos que el viaje desde Barcelona a Madrid genera en torno a 1,023 t CO₂

$$430Km * \frac{165 gCO_2}{t * km} * 2t = 141.900gCO_2$$

Y por la parte del viaje desde el tostador hasta la recepción del café en el almacén de la empresa tenemos 0,142 t CO₂ en emisiones del proceso de transporte.

Tenemos pues que el total de emisiones de CO₂ que genera el transporte desde el puerto hasta el almacenamiento del producto con un total de 1.165 t de CO₂ por un total de 2 toneladas de café ya preparado para su consumo.

1.5. Aproximación final

Hasta ahora solo hemos hablado de una parte del proceso, esta parte constaría de todos los procesos que proceden emisiones las cuales la organización Q Gourmet Café & Te no puede controlar ya que no se encuentra en su alcance operativo, en esto profundizaremos mas adelante, pero quiero resaltar estas emisiones aquí, ya que más adelante nos centraremos exclusivamente en los alcances 1 + 2, que son los exigidos por el MITECO, por esto y por que se tratan de datos aproximados vamos a proceder a hacer un pequeño calculo para las emisiones calculadas hasta aquí, las llamadas de alcance 3.

Como ya hemos indicado el café cumple numerosos procesos y recorre una gran distancia para acabar en nuestra taza, sumando todas las aproximaciones que hemos hecho hasta ahora obtenemos un valor de 2.295t de CO₂ eq estos sería el numero orientativo para las dos toneladas de café que recibe la empresa.

Ahora bien, estas cifras no nos aportan mucho por si solas, como consumidores la cifra de 2 toneladas de café nos es indiferente, pero si podemos obtener los números de que impacto tiene una taza de café.

Q Gourmet Café & Te recomienda que para taza de café se empleen unos 8 gramos de café molido, con esto podemos obtener el impacto que tiene cada taza de café que nos bebemos.

$$2.295t \text{ CO}_2 * \frac{1.000.000 \text{ gCO}_2}{1t \text{ CO}_2} = 2.295.000g\text{CO}_2$$

$$2.295.000 \text{ g CO}_2 \rightarrow 2.000.000 \text{ g}$$

$$\rightarrow X=9.18g \text{ CO}_2$$

$$X \rightarrow 8 \text{ g}$$

Como podemos ver cada taza de café que bebemos tiene un impacto de 9.18 g de CO₂ eq, este número es una aproximación bajista ya que hay numerosos procesos que no hemos podido contabilizar su impacto al medio, además habría que añadir

también el impacto generado por la empresa, pero he querido significar este dato ya que por algo tan simple como un café emitimos algo más de 9 gramos de CO₂ a la atmosfera si elevamos este dato a números de poblaciones podemos ver como algo como el café que parece lo más simple y mundano del mundo puede causar un efecto en el planeta.

1.6. Concepto Huella de Carbono de una organización

Desde el Ministerio de Transición ecológica se define la Huella de Carbono de una organización como “la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto a través de la actividad que desarrolla dicha organización”.

De esta definición cabe destacar dos términos que son la base de cualquier estudio basado en el cálculo de la huella de carbono ellos son los gases de efecto invernadero (GEI) y el efecto que se divide en directo o indirecto.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) define a los gases de efecto invernadero (GEI) como “Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), y ozono (O₃) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además, existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, N₂O, y CH₄, el Protocolo de Kyoto aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC)”. Como podemos observar hay numerosos gases considerados Gases de Efecto Invernadero (GEI) aunque para el cálculo de la huella de carbono El Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera estima que para los inventarios de emisiones de Gases de efecto invernadero se utilicen dióxido de carbono (CO₂),

metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Definidos e identificados los Gases de efecto invernadero que usaremos para el inventario, pasamos a definir no los efectos, estos se dividen según si la actividad se puede controlar desde la empresa (emisión directa) o si por el contrario ocurre en el ámbito de fuera de la empresa y por lo tanto no se puede controlar. Estos efectos a su vez se dividen en tres alcances diferentes los cuales nos permiten una mejor contabilización de estos

- **Alcance 1:** Es el conjunto de emisiones directas que son producidas por fuentes propias, y están relacionadas directamente con la actividad empresarial de la empresa
- **Alcance 2:** Consta del conjunto de emisiones indirectas derivadas del consumo de energía
- **Alcance 3:** El resto de las emisiones indirectas como consecuencia de la actividad empresarial. Aquí estarían las emisiones que hemos aproximado en apartados anteriores

Con estos datos definidos obtenemos el objetivo de la huella de carbono, el cual no es otro el cual que obtener un indicador que nos permita tener una idea aproximada de que impacto está teniendo una actividad económica en el medio natural, esto nos ayudara a avanzar hacia un futuro en el que podamos reducir este dato con el objetivo de avanzar hacia una sociedad de emisiones cero.

1.7. ¿Qué aporta la medida de la huella de carbono?

Aquí llega el quid de la cuestión porque una empresa debería preocuparse por sus emisiones, porque debería invertir su dinero en reducir estas emisiones y en mejorar sus cifras de emisión, ese es parte de nuestro trabajo, el informar por qué esto no es una mera moda la cual permita a una empresa dar una mejor cara con respecto a los consumidores, aunque no obstante esto es algo que también se busca con el cálculo de la huella ecológico y es algo que la favorece.

El cálculo de la huella de carbono en empresas permite detectar oportunidades de mejora que a largo plazo remitirán en un ahorro para la empresa, ya sea desde el punto de vista de las mejoras que se puedan ofrecer para la empresa, o detectando posibles desperfectos, algunos ejemplos serian

- **Ahorro económico establecidos por la mejora de la red energética:** Normalmente las empresas están adscritas a la red eléctrica como cualquier hogar, algunas mejoras que se pueden sugerir son la instalación de paneles solares en la instalación (Tejados o zonas aptas disponibles) o el cambiar la distribuidora de electricidad por una empresa con Garantía de Origen renovable.
- **Detección de fallos en el sistema:** Con el cálculo se pueden localizar aparatos que necesitan ser actualizados o cambiados

1.8. Q Gourmet Café & Te

Q Gourmet Café & Te es una empresa de carácter familiar con más de 15 años de experiencia en el sector servicios y que centra sus esfuerzos en mejorar sus servicios al cliente para satisfacer sus necesidades. Además, cuentan con una cafetería propia la cual se abastece con sus propios productos.

Como marca creen que una mejora en sus emisiones y gastos energético repercutiría directamente en una mejora de sus servicios cara al público.

Desde Q Gourmet Café & Te saben que el café es un bien de lujo y que por lo tanto tienen que seguir unos estándares de máxima calidad en sus productos por lo que cualquier mejora es bienvenida.

Su principal nicho en el mercado es el transporte de cafés y otros suministros de baristería por toda la provincia, con clientes desde Elda hasta a algunos municipios de Murcia, también cuentan con clientes esporádicos en otras partes fuera de las cercanías con viajes esporádicos a Andorra o Almería, pero son poco comunes, en total la empresa estima que provee de suministro a aproximadamente 225 establecimientos.

Todo se lleva a cabo desde su almacén desde el cual sus vehículos salen cada mañana con sus servicios, cabe destacar que, en este tipo de negocio, los servicios deben ser bastante inmediatos, y son bastante inesperados.

2. Objetivos y Justificación

Este trabajo está centrado en realizar el análisis de la actividad que se lleva a cabo en la PYME QGourmet Café & Te, centrándose en el Cálculo de la Huella de Carbono, con objetivo de gracias a esta herramienta, ver en que zonas son necesario realizar cambios en la organización, con los cuales la empresa obtenga tanto mejoras en el apartado económico, como en mejoras a la sostenibilidad ambiental.

El objetivo principal del análisis de la huella de carbono es identificar donde están alojadas las mayores emisiones de GEIs, intentando ofrecer mejoras, para reducir la huella de carbono en próximos años. Con esta reducción se pretende que la organización avance hasta un horizonte de emisiones 0 lo cual es el objetivo a largo plazo de Q Gourmet Café & Te, esto serviría de ejemplo a otras empresas para la lucha contra el efecto invernadero lo cual nos implica a todos.

3. Metodología

3.1. Descripción de la Empresa

3.1.1. Instalación

La Empresa Q Gourmet Café & Te tiene su centro en Calle Inca 23 Polígono Industrial Carrus Elche, provincia de Alicante. En este mismo centro se localiza el centro neurálgico de la empresa ejerciendo tanto de base como de almacén.

La nave consta de una superficie total de 840 m² y una superficie construida de 820 m².



Figura 2 Base Operativa de la empresa. Fuente: Google Maps

También en Elche en la dirección Carrer de la Diagonal, 32, disponen de una cafetería, la cual consta de un afluente de clientes considerable.



Figura 3 Entrada de la Cafetería. Fuente: Q Cafe café & Te

3.1.2. Vehículos asociados a las actividades de la empresa

La empresa tiene un grueso de 3 furgones, los tres pertenecen a un renting y son los tres iguales, del modelo Furgones Cerrados Peugeot Expert 1.6 HDI 120 cv.

3.1.3. Límite temporal aplicado

Para hacer el estudio se debe establecer un marco temporal, este trabajo se iba a realizar sobre el marco temporal del año 2022 este es un buen año, ya que antes de este año sufrimos las consecuencias del Covid19 que nos llevó a un

confinamiento y con este a un cese de toda actividad económica, lo cual nos daría unos datos que nos son adecuados con una situación normal

3.2. Métodos existentes para el cálculo de huella de carbono

Como ya hemos indicado hay numerosas ventajas en hacer un cálculo de huella de carbono en una organización, pero ahora bien hay que elegir como se hace, existen numerosos métodos para realizar el cálculo, estos se distinguen entre si porque siguen diferentes normativas, están adscritos a diferentes entidades o siguen diferentes guías.

Además, es importante referir que vamos a realizar el cálculo, pero que hay otros procesos que están relacionados a la huella de carbono, la reducción de huella de carbono (proceso por el cual se demuestra que la empresa ha reducido sus emisiones) y compensación de la huella de carbono (Aquí la empresa invierte en procesos que ayudan a reducir los GEI, que no se da en la misma empresa).

Algunas de las Metodologías para el cálculo de la huella de carbono son:

- Protocolo de GEI o GHG PROTOCOL: La opción más utilizada globalmente, consta de numerosos métodos adaptados a varias situaciones diferentes y tanto para empresas como para particulares.
- Huella de carbono de CARBON TRUST: Útil para calcular las emisiones directas que provienen del consumo eléctrico o las emisiones indirectas derivadas de viajes de negocios
- Normativa de la Organización Internacional de Normalización (ISO): Esta organización promueve la creación de estándares para numerosas normas técnicas, cabe destacar que las ISO no están regidas por un organismo gubernamental por lo que no pueden ser impuestas como algo obligatorio. entre las numerosas ISO se encuentran por ejemplo la ISO 9000 (calidad) o la ISO 14001 (gestión medioambiental) dentro de esta se encuentra la ISO 14067 la cual indica unas bases técnicas para realizar el cálculo de huella de carbono, esta se basa a su vez en otras ISO como pueden ser la ISO

14020, ISO 14024 e ISO 14025 para la comunicación o las ISO 14040 e ISO14044 para su cuantificación y declaración

- Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización por el Ministerio de Transición Ecológica: Es la herramienta hecha por el gobierno español y la que utilizaremos a la hora de realizar el cálculo de Huella de Carbono para la empresa Q Gourmet Café & Te, la desarrollaremos más en profundidad en el siguiente punto

También es importante destacar que existen numerosos programas específicos para realizar el cálculo de la Huella de Carbono como: Aire, Simapro o Umberto.

3.3. Base metodológica

El cálculo de la huella de carbono en este estudio se ha realizado mediante las bases propuestas por “Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización” (MTERD & OECC, 2020A)”, publicada por el MITECO (Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico) esta guía consta de una calculadora la cual nos ofrece datos de las emisiones correspondientes a la organización, además cubre los alcances 1, 2 y 1+2.

Para utilizar dicha calculadora primero tenemos que realizar una serie de consideraciones con respecto a los factores de emisión ya que tenemos que establecer una serie de marcos en los cuales trabajar:

- Marco temporal: Nos referimos al periodo en el cual se hará el cálculo de las emisiones. Lo más cómodo es que coincida con un año natural ya que facilita la recopilación de datos tanto de consumos como de productividad de las organizaciones. Cabe destacar que debido a las irregularidades sufridas por la pandemia se ha optado por utilizar el año 2022 para obtener datos completos debido a las excepcionalidades vividas.
- Marco capacitivo: Aquí establecemos los límites en los que podemos operar y los límites en los que la organización puede influir. Es importante establecer claramente nuestros datos de actividad y saber distinguir el

alcance de estas mismas. Es importante recopilar datos fiables de nuestros **datos de actividad**; estos datos suelen consistir en consumos (eléctricos y de combustible principalmente). Gracias a la CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2 PARA ORGANIZACIONES, podemos localizar los principales tipos de nuestros **datos de actividad** que debemos tener en cuenta, además nos ofrece varias facilidades ya que nos da automáticamente sus **factores de emisión**, que son los que el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico acepta como buenos.

Ya hemos establecido pues lo que podríamos definir como una de las bases de la huella de carbono, lo que podemos nombrar las Emisiones equivalentes

$$EMISION EQUIVALENTE = DATO DE ACTIVIDAD * FACTOR DE EMISION$$

Las definiciones para estos datos serían:

- Dato de actividad: Se trata de la medición de la actividad que produce una emisión o un consumo en nuestra organización; estos pueden ser de varios ámbitos, electricidad consumida (kWh), cantidad de gasóleo B (L).
- Factor de Emisión: Este es el dato que nos permite transformar nuestros datos de actividad en una medida estándar y que se pueda sumar entre sí, este dato se adecua a las unidades del dato de actividad y los transforma en KgCO₂ eq, gracias a esta transformación podemos estandarizar todas nuestras emisiones y consumos de forma que podamos trabajar con ellos.

$$HULLA DE CARBONO = \sum EMISIONES EQUIVALENTE$$

Con el sumatorio de las distintas emisiones equivalentes podemos obtener el cálculo de la HUELLA DE CARBONO, que nos sirve para medir el total de las emisiones generadas por la empresa medidas en KgCO₂ equivalente, es decir transformando otras emisiones en emisiones de Kg CO₂.

Establecido el cómo podemos realizar un pequeño resumen de cómo vamos a realizar el cálculo de la huella de Carbono en la empresa Q Gourmet Café & Te.

- 1) Establecer los límites de la organización:
 - a) Identificación de la infraestructura de la empresa (En nuestro caso establecer los edificios y los vehículos de la empresa)
 - b) Identificar las actividades que desarrolla la empresa
 - c) Establecer el año de Calculo (2022)
- 2) Recopilar datos de las actividades identificadas en la parte anterior
 - a) Consumos de combustibles para vehículos
 - b) Consumos energéticos para ambas áreas
 - c) Consumos de Gases clorados para aparatos Refrigeradores
- 3) Establecer los Factores de emisión
 - a) En Este caso proporcionados por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico
- 4) Cálculos
 - a) Realizar los Cálculos señalados arriba para obtener el cálculo de la huella de carbono
- 5) Realizar un plan de reducción y mejoras
 - a) Establecer planes, ideas y mejoras que reduzcan las emisiones que genera la empresa en busca de el objetivo de emisiones 0 (Nos centraremos en ello más adelante).

3.4. Alcances o limite operativo

En todas las organizaciones se producen actividades, ninguna actividad es igual a otra y por lo tanto no se pueden considerar todas de igual manera, así mismo no todas generan el mismo impacto. Es importante entonces, discernir las actividades que son ejercidas directamente por la organización y por lo tanto pueden someterse a cambios o mejoras.

Existen numerosas formas de localizar estas actividades, pero en nuestro caso vamos a optar por el control operativo, que se fundamenta en el control de las operaciones que forman el trabajo cotidiano de la empresa, que nos permite perfectamente, debido a las condiciones de la empresa, tener un control de las actividades.

Una vez definido el marco en el que vamos a actuar, el siguiente paso es identificar las emisiones, clasificándolas según su tipo (directas e indirectas).

- Emisiones directas de Gases de Efecto Invernadero: El MITECO las define como “emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad”.
- Emisiones indirectas de Gases de Efecto Invernadero: El otro tipo de emisiones de Gases de efecto invernadero que debemos tener en cuenta para realizar nuestro cálculo de huella de carbono en una organización, el MITECO, en el documento Instrucciones de uso de la calculadora de Huella de carbono de organización, las define como “Consumos de electricidad comprada para los edificios y/o vehículos que son propiedad de la organización, o sobre los que tiene control”

Una vez separados el origen de las emisiones podemos agruparlas según su alcance, estos se dividen en 3 grupos diferenciados y debido a que utilizaremos la calculadora que proporciona el MITECO nos centraremos en los dos primeros ya que serán los que necesitaremos.

- Alcance 1: Son las emisiones directas de Gases de Efecto Invernadero. Están compuestas principalmente por los consumos de combustibles fósiles (en vehículos y maquinaria), las emisiones fugitivas (consta principalmente de gases refrigerantes) y las emisiones de procesos (Irrelevantes para nuestra organización)
- Alcance 2: Donde se agrupan las emisiones indirectas procedentes de consumos eléctricos y otros tipos de energías.

- Alcance 3: Otros tipos de emisiones directas estas tienen numerosos orígenes entre ellos los de transporte de materias primas (como el transporte marítimo del que hablamos al principio del trabajo) o consumos de terceros.

Así mismo podemos identificar nuestro cálculo de huella de carbono para la organización Q Gourmet Café & Te como la suma del Alcance 1 + el Alcance 2

3.5. Alcance 1

3.5.1. Desplazamiento de vehículos de combustión por carretera

Como empresa dedicada a la comercialización de un producto y su reparto debemos tener muy en cuenta las emisiones provenientes de los vehículos de transporte.

Para esta variable nos centraremos pues en la flota de vehículos que pertenecen a la empresa, es decir, los vehículos encargados del transporte de los cuales se tiene el control, esto nos permitirá implementar mejoras sobre estos mismos a la hora de crear un plan de actuación y mejora. Entonces ignoraremos los vehículos que son propiedad de los trabajadores y por tanto no podemos controlar de una forma operativa, ya que no tenemos forma de controlar el trayecto, consumo u ofrecer una mejora a estos.

Los vehículos generan numerosos tipos de GEIs : NO, CH₄, SO₂, N₂O o CO₂, existen numerosas variables que hacen que se generen más de un gas que de otro como la pureza del combustible, el estado del motor, el trayecto, etc., esto complica encontrar con exactitud la cantidad emitida de GEI, por esto nos valdremos de la calculadora la cual nos ofrece dos opciones distintas para obtener una aproximación de la cantidad de CO₂ eq que emite el vehículo. Ambas opciones nos aportan al final la cantidad de CO₂ equivalente que genera la flota de vehículos, cada una necesita de unas variables distintas lo cual según la empresa puede ser mejor utilizar una opción u otra.

- Opción A

Para utilizar esta opción necesitamos saber; la categoría del vehículo (turismo, furgoneta, motocicletas, etc.), el tipo de combustible utilizado (gasolina, gasóleo, GLP, etc.) y la cantidad de combustible utilizado por cada vehículo. Es importante indicar que en caso de vehículos híbridos que consuman energía eléctrica, estas se considerarían en el apartado de emisiones indirectas de consumos eléctricos y no aquí.

Con estos datos la propia calculadora de la huella de carbono nos ofrece los factores de emisión con lo obtenemos el CO₂ eq que proviene de cada vehículo

- Opción B

En esta opción necesitamos saber; la categoría del vehículo (turismo, furgoneta, motocicletas, etc.), el tipo de combustible utilizado (gasolina, gasóleo, GLP, etc.) y el kilometraje realizado por cada vehículo.

En versiones anteriores de la calculadora era necesarios indicar que esta opción solo se podía realizar si el modelo y la marca del vehículo esta registrado en la base de datos del IDEA (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía). Esto hoy en día ya no es necesario, pero cuando empecé el proyecto si lo era, es importante mantenerse actualizado.

3.5.2. Consumos de combustibles en instalaciones fijas.

Aquí se incluye el uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de las máquinas y calderas de la organización. Para calcularla es necesario del dato de la actividad, es decir el tipo de combustible utilizado y la cantidad (en su unidad correspondiente).

Normalmente suelen venir referidos a consumos como:

- Gases licuados del Petróleo (Propano y butano) (Kg o N.º de Bombonas)
- Gas natural (kWh)
- Gasoil (l)
- Carbón (kg)
- Queroseno (l)

Con nuestros datos obtenidos y convertidos en caso necesario, gracias a que la calculadora nos ofrece los factores de emisión obtenemos la cantidad de CO2 eq obtenido de los consumos de combustibles fósiles en instalaciones fijas.

3.5.3. Emisiones fugitivas (Gases Refrigerantes)

Estas emisiones son debidas a las fugas de gases de efecto invernadero que se producen en los aparatos de refrigeración que son propiedad de la organización.

Estos gases son entre otros

- CFC (Prohibidos por su toxicidad)
- HCFC (Prohibidos hace 10 años por sus altos valores de GWP (Global Warming potential) y por su acción en la capa de ozono)
- HFCs (son inocuos para la capa de ozono, pero siguen teniendo un alto peligro para el calentamiento global)
- HFOs (sin impacto en la capa de ozono y poco impacto en el calentamiento global)

Refrigerant group	Refrigerant example	ODP	GWP	Atmospheric lifetime (years)	Flammability
CFCs	R11, R12, R115	0.6-1	4750-14,400	45-1700	Non-flammable
HCFCs	R22, R141b,R124	0.02-0.11	400-1800	1-20	Non-flammable
HFCs	R407C,R32,R134a	0	140-11,700	1-300	Non-flammable
HFOs	R1234yf,R1234ze,R1234yz	0	<0-12	-	Flammable

Tabla 1 Impacto de cada refrigerante en la atmosfera y en el efecto invernadero. Fuente: Madhu Sruthi Emami and Bijan Kumar Mandal. table 1 Properties of different refrigerants.

Estas emisiones normalmente suelen venir de las recargas de aparatos refrigeradores los cuales sufren perdidas si están en malas condiciones, se establece la cantidad de Gas refrigerante fugado con la cantidad de gas recargado en el aparato. Con esta cantidad y el tipo de gas que es gracias a que la calculadora nos ofrece el factor de emisión de cada gas obtenemos pues, la cantidad de CO₂ eq que hemos generado con la emisión fugada de cada gas.

3.5.4. Emisiones de Procesos

El MITECO las entiende como “aquellas emisiones de gases de efecto invernadero, distintas de las emisiones de combustión, que se producen como resultado de reacciones entre sustancias, intencionadas o no, o de su transformación, incluyendo la reducción química o electrolítica de minerales metálicos, la descomposición térmica de sustancias y la síntesis de sustancias para utilizarlas como productos o materias primas”.

Debido al sector en el que opera nuestra organización, este tipo de emisión es irrelevante ya que no es responsable de este tipo de emisiones. Pero es interesante nombrarla porque si la empresa fuera responsable del tueste del café sería necesario tener estas emisiones en cuenta.

3.6. Alcance 2

3.6.1. Consumo eléctrico

Consumos de electricidad comprada por la organización para sus edificios y/o vehículos.

Para obtener el valor de CO2 eq es necesario introducir 4 variables

- Nombre de la comercializadora: Nombre de la empresa a la que la organización compra la electricidad, es importante marcar la compañía correcta ya que cada compañía tiene sus propios factores de emisión ya que cada una obtiene la energía de distintas fuentes.
- Garantía de Origen: Se trata de una acreditación, que asegura que parte de la energía consumida proviene de fuentes de energía renovable o de cogeneración de alta eficiencia, esta acreditación entonces nos asegura que la energía comprada ha generado poco CO2 eq.
- Dato de consumo: el gasto de energía eléctrica en kWh comprendido del año
- Factor de Emisión: El factor de emisión es proporcionado por la calculadora, si no tendríamos que buscarlo en documentos como “Mix Comercial y Factores de Impacto Medio Ambiental” ofrecido por la Comisión nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

4. Resultados

4.1. Huella de Carbono

Con todas las actividades localizadas y explicado como vamos a realizar la transformación para obtener nuestra huella de carbono podemos realizar la recolección e inventario de los datos necesarios que utilizaremos en el posterior calculo.

4.1.1. Inventario de datos de las actividades

La recolección de datos para formar el inventario ha sido realizada por partes, como resultado he obtenido datos para tres actividades distintas.

- Consumos combustibles fósiles en vehículos.
- Consumo de gas refrigerante.
- Consumo eléctrico.

Con estos datos plasmado en la calculadora, y gracias a que esta nos da los factores de emisión obtenemos la correspondiente Huella de carbono al realizar el sumatorio de emisiones equivalentes.

4.2. Cálculos

4.2.1. Consumos de Vehículos (Alcance 1)

Ya que nos encontramos en una empresa dedicada al reparto de mercancías podemos esperar que gran parte de las emisiones se encuentren localizadas en este apartado.

Como ya explicamos antes para el cálculo de emisiones en los consumos fósiles de vehículos, tenemos dos opciones a la hora de obtener las emisiones. En el caso de Q Gourmet Café & Te hemos optado por la utilización de la opción 2, ya que su flota está formada por 3 furgonetas Peugeot Expert, las cuales se controlan su kilometraje anual, facilitándonos el trabajo a la hora de recabar datos, cabe destacar también que el kilometraje total de cada vehículo se ha redondeado a la centena más próxima (18.231 km → 18.200 km).

- Peugeot Expert 2391
Este vehículo pertenece a la categoría de vehículo N1 (Furgonetas y Furgones) ha recorrido 21.700 km en el año 2022 y como combustible utiliza de forma exclusiva Gasóleo. Es el segundo vehículo que mas distancia a recorrido.

Distancia recorrida (km)	Factor de emisión			Emisiones Parciales A.2			Emisiones totales A2 kg CO ₂ e
	Kg CO ₂ /ud	G CH ₄ /ud	G N ₂ O/ud	Kg CO ₂	g CH ₄	G N ₂ O	
21.700,00	0,256	0,001	0,007	5.555,20	21,70	151,90	5.596,06

- Peugeot Expert 5678

Este vehículo pertenece a la categoría de vehículo N1 (Furgonetas y Furgones) ha recorrido 19.800 km en el año 2022 y como combustible utiliza de forma exclusiva Gasóleo. Es el vehículo que menos distancia a recorrido.

Distancia recorrida (km)	Factor de emisión			Emisiones Parciales A.2			Emisiones totales A2 kg CO ₂ e
	Kg CO ₂ /ud	G CH ₄ /ud	G N ₂ O/ud	Kg CO ₂	g CH ₄	G N ₂ O	
19.800,00	0,256	0,001	0,007	5.068,80	19,80	138,60	5.106,08

- Peugeot Expert 8154

Este vehículo pertenece a la categoría de vehículo N1 (Furgonetas y Furgones) ha recorrido 23.900 km en el año 2022 y como combustible utiliza de forma exclusiva Gasóleo. Es el vehículo que menos distancia a recorrido.

Distancia recorrida (km)	Factor de emisión			Emisiones Parciales A.2			Emisiones totales A2 kg CO ₂ e
	Kg CO ₂ /ud	G CH ₄ /ud	G N ₂ O/ud	Kg CO ₂	g CH ₄	G N ₂ O	
23.900,00	0,256	0,001	0,007	6.118,40	23,90	167,30	6.163,40

Con los datos de emisiones equivalentes de cada vehículo podemos obtener pues el impacto que genera la empresa debido a su flota total, para ello solo sumamos cada dato.

$$5.596,06 \text{ Kg CO}_2 \text{ e} + 5.106,08 \text{ Kg CO}_2 \text{ e} + 6.163,40 \text{ Kg CO}_2 \text{ e} \\ = 16.865,55 \text{ Kg CO}_2 \text{ e}$$

Podemos afirmar pues que la empresa Q Gourmet Café & Te debido a su actividad de reparto contribuyo con un total de 16.865,55 Kg CO₂ e

4.2.2. Emisiones fugitivas (Alcance 1)

Emisiones que provienen principalmente de la fuga de gases refrigerantes a la atmosfera.

Como antes de cada verano en la cafetería propia de la empresa se hace revisiones a los aparatos de aire acondicionado. Este año el aire acondicionado principal ha necesitado ser recargado. El aparato en cuestión es un Split de techo Montecarlo 140 Marca Toshiba, este aparato tiene 2 kg de carga básica de refrigerante R – 32 (CH₂F₂) al que fueron necesarios recargarle un total de 800 g del mismo gas.

Edificio / Sede	Nombre del gas	Formula química	PCA	Tipo de equipo	Capacidad equipo (kg)	Recarga equipo (kg)	Emisiones A kg CO ₂ e
Cafetería Palma Blanca	HFC - 32	CH ₂ F ₂	677	Aire acondicionado	2,000	0,800	541.60

4.2.3. Otras Actividades (Alcance 1)

La empresa Q Gourmet Café & Te no genera emisiones de procesos y tampoco utiliza biomasa por lo que no es responsable de mas emisiones dentro del alcance 1.

4.2.4. Consumo Energético (Alcance 2)

Los consumos energéticos son la parte final que nos queda para el calculo de la huella de carbono total de la organización Q Gourmet Café & Te para ello se han solicitado las facturas de ambas instalaciones que son propiedad de la empresa obteniendo las siguientes cifras anuales.

Instalación	Dirección	Consumo total de 2022 (kWh)
Almacén Central	Calle Inca 23 Polígono Industrial Carrus Elche	5.339,0
Cafetería Palma Blanca	Carrer de la Diagonal, 32, Elche	16.428,0

Con los datos anuales de consumo de kWh podemos introducirlos en la calculadora obteniendo el total de emisiones para el alcance 2. Cabe destacar que la comercializadora para ambas instalaciones es la misma IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. y que en las facturas no indica que la energía provenga de Garantía de Origen (GdO).

Edificio / sede	Nombre de la comercializadora suministradora de energía ⁽¹⁾	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)? ⁽²⁾	Dato de consumo kWh	Factor Mix eléc.(3) kg CO2e/kWh	Emisiones (4) kg CO2e
Cafetería Palma Blanca	IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	No	16.428,0	0,270	4.435,56
Almacén Polígono Carrus	IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	No	5.339,0	0,270	1.441,53

Gracias a la calculadora obtenemos que el total de emisiones de CO2 e es de:

$$4.435,56 \text{ kg CO}_2 \text{ e} + 1.441,53 \text{ kg CO}_2 \text{ e} = 5.877,09 \text{ kg CO}_2 \text{ e}$$

Tenemos que la empresa emite un total de 5.877,09 kg CO2 e en total debido a la compra de energía (Alcance 2).

4.3. Resultados de la Calculadora de Huella de Carbono.

Con todos los datos medidos la calculadora nos ofrece numerosos gráficos que nos permiten ver de forma intuitiva donde son los puntos en los que nuestra organización emite mas GEI, esto nos resulta muy útil ya que nos demuestra donde hay que poner más énfasis en el plan de mejora, a continuación, haremos un pequeño análisis de estos.

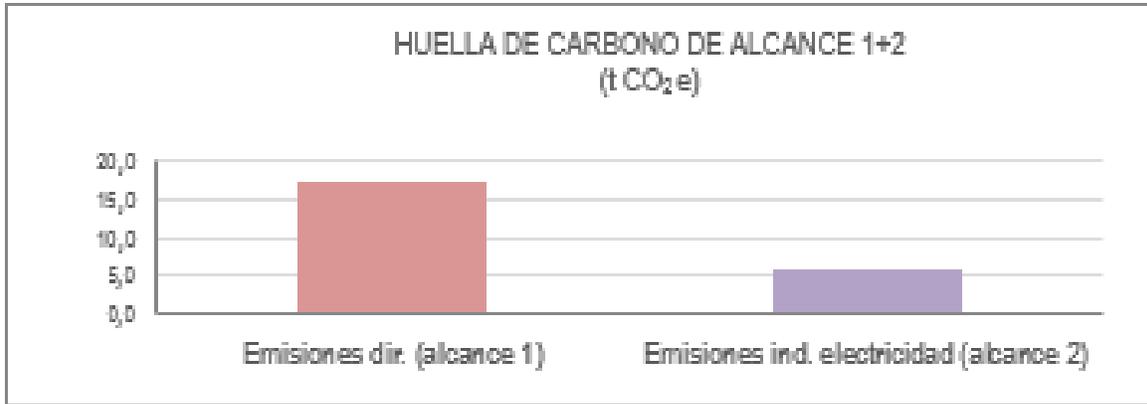


Figura 4 Cantidad de Emisiones totales por alcance

En este grafico podemos observar, el total de emisiones se aprecia como las emisiones directas (alcance 1) triplica a las emisiones indirectas (alcance 2), por lo que en el plan de mejora tendremos que hacer hincapié a la hora de solucionar estas emisiones.

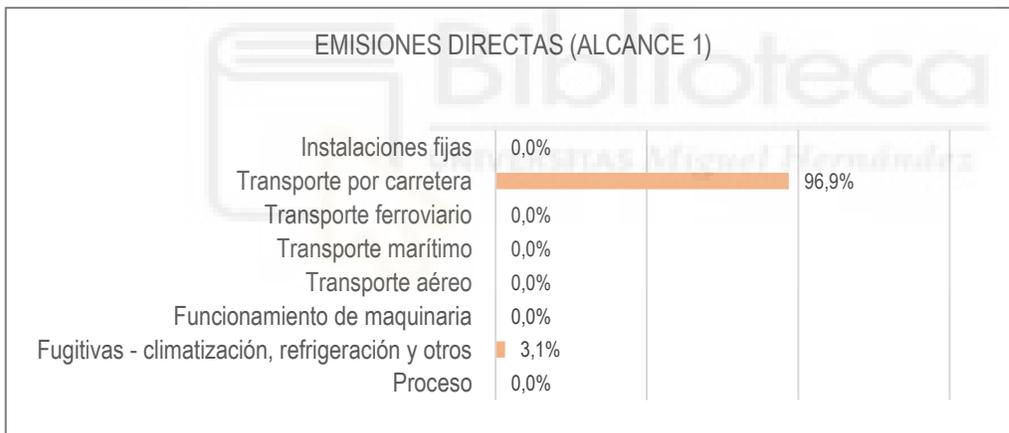


Figura 5 Porcentaje total de emisiones Directas

Como podemos observar prácticamente el total de las emisiones de alcance 1 provienen del transporte por carretera es decir de las actividades de transporte de productos de los que es responsable la organización Q Gourmet Café & Te, lo cual es lógico ya que en esto consiste su principal actividad económica.

Por ultimo el total de emisiones de la empresa Q Gourmet Café & Te es la suma de las emisiones de ambos alcances lo cual se nos queda con un total de.

$$16.865,55 \text{ Kg CO}_2 \text{ e} + 5.877,09 \text{ kg CO}_2 \text{ e} = 22.742,64 \text{ kg CO}_2 \text{ e}$$

El cálculo de la huella de carbono de la empresa Q Gourmet Café & Te sobre el año 2022 nos revela que la empresa emitió un total de 22.742,64 kg CO₂ equivalentes, estas emisiones se pueden relacionar con el total de producto vendido, 45 toneladas de café. Lo cual nos deja con que la empresa genero un total de 0.5053 t de CO₂ e por cada tonelada de café vendido, es decir su fuente económica principal, este es un dato muy interesante ya que es el dato que tenemos que intentar reducir ya que si el año que viene aumentan las emisiones en un 10% pero se duplica la cantidad de café vendido nos encontramos en una situación en la cual las emisiones totales han aumentado pero realmente se ha reducido el impacto ambiental ya que la actividad ha aumentado también.

4.4. Plan de mejora

Todo lo que hemos hecho hasta ahora nos permite ver cuáles son las áreas en las que mas emisiones genera una organización, pero esto por si solo no sirve de mucho, es aquí donde nace la idea del plan de mejora, el cual provee a la organización de ideas y soluciones para reducir las emisiones de GEI.

Con la aplicación de estas mejoras queremos crear un entorno en el cual la empresa en el próximo año genere un numero menor de emisiones GEI, aplicando estas mejoras de forma eficiente siempre y cuando no repercutan en problemas para la empresa.

También cabe destacar la opción de la compensación de la huella de carbono por la cual las organizaciones con su huella de carbono calculada pueden adscribirse a proyectos por los cuales se reduce el CO₂ global (mediante programas ecológicos, como reforestaciones), estos son interesantes porque, aunque la empresa no actúa de forma propia para reducir sus emisiones si que favorece la disminución de CO₂ de forma global.

4.4.1. Mejoras propuestas

Con la Huella calculada de carbono calculada y la identificación de las fuentes emisoras bien definidas podemos pasar a la acción, a las medidas por las cuales podemos reducir el impacto ambiental que genera Q Gourmet Café & Te.

Vamos a ofrecer distintas mejoras indicando claramente:

- Nombre de la mejora.
- Sobre que esta referida la mejora (vehículos, energía, etc.).
- Breve descripción de la situación actual.
- Breve descripción de lo que esperamos al establecer la mejora.
- Alcance al que afecta la mejora.

También ofreceremos una mejora sobre el alcance 3, aunque este no haya sido incluido en el cálculo, es una fuente de emisión que sería interesante reducir.

Sustitución de Flota de Vehículos	
Mejora sobre: Vehículos	Afecta al alcance: 1 (directo)
Descripción de la situación actual:	
La flota de vehículos actual es la columna vertebral de la empresa por lo que cualquier cambio puede resultar delicado, las tres furgonetas consumen gasoil el cual es un combustible fósil el cual genera emisiones GEI.	
Descripción de la mejora propuesta:	
Los vehículos que utiliza Q Gourmet Café & Te provienen de un renting que se renueva de forma anual, se recomienda cambiar la flota actual por unas de carácter híbrido, las cuales emiten menos emisiones GEI. Se recomienda cambiar una por año para observar los cambios que puedan surgir.	

Figura 6 Mejora sobre sustitución de Vehículos

Mejoras en las rutas de transporte	
Mejora sobre: Vehículos	Afecta al alcance: 1 (directo)
Descripción de la situación actual:	
<p>Actualmente se trabaja siguiendo una hoja de servicios por día, lo cual provoca que los vehículos de la empresa vayan de una punta a otra según ha donde se tengan que dirigir, además cada conductor tiene un numero de puntos lo cual genera más viajes innecesarios</p>	
Descripción de la mejora propuesta:	
<p>Se recomienda empezar a trabajar siguiendo un planing yendo de un punto al siguiente mas cercano e intentando incluir los servicios de urgencia para que casen con el repartidor mas cercano y no con su habitual. También se recomienda asignar a cada repartidor una zona específica (ej: Carrus, altabix etc.,)</p>	

Figura 7 Mejoras en rutas de transportes

Sustitución o arreglo de Aparato de Aire Acondicionado	
Mejora sobre: Emisiones Fugitivas	Afecta al alcance: 1 (directo)
Descripción de la situación actual:	
<p>Como podemos observar el aire acondicionado a necesitado ser rellenado esto indica que este mismo se encuentra con fugas en algún punto de su circuito</p>	
Descripción de la mejora propuesta:	
<p>Esta fuga va a ser persistente si no se toman medidas con respecto a ella, se ofrecen dos soluciones distintas, la primera siendo una sustitución completa del aparato por uno en condiciones optimas y la segunda una sustitución de la parte dañada del aparato el cual consiga solucionar el problema de las emisiones Fugitivas</p>	

Figura 8Mejora en emisiones fugitivas

Instalación de Puerta automática	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
<p>Actualmente en la cafetería Palma Blanca la cual es propiedad de Q Gourmet Café & Te la entrada principal es una puerta básica la cual por comodidad del personal permanece siempre abierta, esto genera que el aire acondicionado tenga que estar siempre activo a unas temperaturas más bajas ya que el aire se escapa continuamente del salón principal</p>	
Descripción de la mejora propuesta:	
<p>Se recomienda la sustitución de la puerta fija por una automática la cual permita que la temperatura interior se mantenga, no dejando escapar el frescor generado por el aire acondicionado</p>	

Figura 9 Mejoras en aislantes en Palma Blanca

Sustitución de pequeños electrodomésticos por otros de mayor eficiencia energética	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
<p>En el día a día de la cafetería Palma Blanca la cual es propiedad de Q Gourmet Café & Se te utilizan numerosos electrodomésticos pequeños como puedes ser, tostadoras, batidoras, cafeteras, etc. Estos son grandes responsables del consumo energético total de la empresa</p>	
Descripción de la mejora propuesta:	
<p>Se recomienda cambiar estos electrodomésticos por otros de mayor eficiencia energética lo cual ayudara a reducir el consumo total de energía eléctrica.</p>	

Figura 10 Sustitución de pequeños electrodomésticos por otros de mayor eficiencia energética

Cambio de la contratación de la energética actual o solicitud de garantía de Origen (GdO) de la electricidad contratada	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
La energética actual no ofrece una garantía de origen por lo cual el consumo repercute directamente en emisiones GEI	
Descripción de la mejora propuesta:	
Se recomienda se recomienda cambiar la contratación en la energética actual o solicitud de garantía de Origen (GdO) de la electricidad contratada. Ya que esto repercutirá en las emisiones indirectas que genera la empresa	

Figura 11 Recibir electricidad de una suministradora de GdO

Sustitución de luminaria por otra de bajo consumo energético	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
En ambas instalaciones se cuenta con distintos tipos de luminaria, pero solo una cuarta parte de esta es de bajo consumo. Estas consumen mas electricidad que las de bajo consumo	
Descripción de la mejora propuesta:	
Se recomienda acabar de sustituir la luminaria por luminaria de bajo consumo	

Figura 12 Sustitución de Luminaria por una de bajo consumo

Introducción de domótica en la nave principal	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
La nave actual de Q Gourmet Café & Te, maneja su luminaria mediante interruptores básicos lo cual genera que se produzcan gastos energéticos en situaciones que no hacen falta.	
Descripción de la mejora propuesta:	
Se recomienda la instalación de luces automáticas por medio de domótica, lo cual permitirá que cuando las luces no son necesarias se apaguen solas reduciendo el uso de energía.	

Figura 13 Introducción de Domótica

Instalación de placas solares	
Mejora sobre: Electricidad	Afecta al alcance: 2 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
La empresa Q Gourmet Café & Te actualmente compra toda la energía que utiliza, la empresa dispone de una amplia superficie en su nave principal en la que podrían instalarse paneles fotovoltaicos.	
Descripción de la mejora propuesta:	
Se esta estudiando la posibilidad de la instalación de entre 15 y 20 paneles fotovoltaicos en el techo de la nave principal de Q Gourmet Café & Te, los cuales generarían alrededor del 75 % de la energía que necesita la empresa en total (nave + cafetería).	

Figura 14 Instalación de Paneles Fotovoltaicos.

Cambio de Horno Tostador	
Mejora sobre: Emisiones Vehículos	Afecta al alcance: 3 (indirecto)
Descripción de la situación actual:	
Como comentamos al principio la empresa Q Gourmet Café & Te, tuesta su café en un horno tostador en Madrid, esto genera muchas emisiones en su transporte.	
Descripción de la mejora propuesta:	
Se recomendaría cambiar a un tostador que no conlleve un desvío tan grande como el actual (Barcelona → Madrid → Elche). Sería recomendable también la instalación de un horno tostador propio el cual permitiera controlar las emisiones propias del tostado y no generaría emisiones de transporte extras.	

Figura 15 Cambio de horno tostador

5. Conclusión

Con lo expuesto hasta ahora hemos confirmado que una de las cosas más habituales como puede ser el tomarse un café está implicado en numerosos procesos los cuales emiten GEI, este es un producto de lujo que recorre un largo camino hasta llegar a nuestras manos.

Como ya vimos en la introducción cada café genera en torno 9.2 g CO₂ e , teniendo en cuenta que esto es solo parte de las emisiones indirectas de alcance 3, a esto podemos sumarle ahora las emisiones propias de los alcances 1+2.

Si bien hemos concluido que por cada tonelada de café la empresa es responsable de 0.5053 t de CO₂ equivalente, con este dato y sabiendo que un café normalmente tiene unos 8 gramos de café, podemos saber cuánto CO₂ e emite el café que consumimos diariamente.

Cabe destacar que estos datos son solo la relación para los alcances 1 + 2, a estos podemos sumarle las aproximaciones que hicimos en los primeros apartados, obteniéndose un total de 13,22 g CO2 equivalente.

Llegamos pues a la conclusión de este trabajo, como podemos observar las emisiones de GEI se generan en todas las acciones que entendemos por cotidianas, y que no necesariamente tienen que ver con cosas que vemos y que podemos sentir como contaminantes, el café es por definición propia un bien de lujo que se ha asentado en el día a día de prácticamente cada persona en el mundo.

Todos somos responsables de reducir la cantidad de GEI que hay en nuestra atmosfera, ya sea por la parte de las organizaciones o parte del individuo.

En Q Gourmet Café & Se te ha entendido la situación actual en la que no solo por presión social es necesario reducir las emisiones y optar por un futuro en el que la empresa se convierta en una empresa Carbon negative. Esto supondría numerosas ventajas a la empresa, tanto en reducción de costes como en impacto a nivel global y local.

Para ello Q Gourmet Café & Te ya a empezado a aplicar algunas de las medidas propuestas, la organización esta en contacto con algunas comercializadoras de paneles fotovoltaicos y están consultando la viabilidad de la instalación, también se tiene bastante avanzado el proceso de cambio de vehículos de transporte por otros de carácter hibrido lo cual además de la mejora de emisiones también le posibilita a la organización la capacidad de acceder a subvenciones.

Q Gourmet Café & Te es una empresa familiar que esta creciendo a un ritmo bastante considerable, no quieren por ello avanzar de cualquier manera, para ello se han comprometido a reducir sus emisiones e implantar mejoras que ayuden tanto a ellos como al planeta como a las personas a tener una convivencia en la que todos podamos ser parte común y no interesada.

6. Bibliografía

- Como se procesa el café: del cafeto a la cafetera. URL: <https://www.ocu.org/alimentacion/cafe/informe/procesado-del-cafe>
- ¿Qué Ocurre Durante El Tueste Del Café? Los Cambios Químicos. URL: <https://perfectdailygrind.com/es/2019/04/05/que-ocurre-durante-el-tueste-del-cafe-los-cambios>
- Explorando el impacto ambiental del tueste del café URL: <https://perfectdailygrind.com/es/2021/04/08/explorando-el-impacto-ambiental-del-tueste-del-cafe>
- IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].
- Greenhouse Gas Protocol. URL: <https://ghgprotocol.org>
- Carbon Trust, URL: <https://www.carbontrust.com>
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Instrucciones de uso de la calculadora de Huella de carbono de organización. [Online]. Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/instruccionescalculadorahc_tcm30-485627.pdf
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Instrucciones de uso de la calculadora de Huella de carbono de organización. [Online]. Disponible en

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/instruccionescalculadorahc_tcm30-485627.pdf

- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Instrucciones de uso de la calculadora de Huella de carbono de organización. [Online]. Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/instruccionescalculadorahc_tcm30-485627.pdf
- Madhu Sruthi Emani and Bijan Kumar Mandal 2018. The Use of Natural Refrigerants in Refrigeration and Air Conditioning Systems: A Review IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 377 012064.

